

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ І ТРАКТОРІВ

К В А Л І Ф І К А Ц І Й Н А Р О Б О Т А

Освітнього ступеня «Бакалавр»

на тему: **РОЗРОБКА АВТОСЕРВІСУ З ДІЛЬНИЦЕЮ РЕМОНТУ ХО-
ДОВОЇ ЧАСТИНИ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

Виконав: студент 2 курсу групи Ат-32(СП)

Спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Приймак Назар Сергійович

(прізвище ім'я та по батькові)

Керівник: к.т.н., в.о. доцента Хімка С.М.

(наук. ст., вчене звання, прізвище та ініціали)

ДУБЛЯНИ 2021

УДК 629.113:006

РЕФЕРАТ

«Розробка автосервісу з дільницею ремонту ходової частини легкових автомобілів». Приймак Н.С.. Кваліфікаційна робота. Кафедра автомобілів і тракторів. - Дубляни, Львівський НАУ, 2021. 53 с. текст. 6 част. 11 рис., 5 табл., бібл. 19.

У першому розділі навели вимоги і завдання сучасного автосервісу

У другому розділі розраховали потребу технологічного обладнання, кількість працівників. Зробили технологічний розрахунок автосервісу і планування приміщення.

У третьому розділі описана удосконалена методика підготовки і проведення регулювання кутів установки коліс автомобіля.

В роботі розглянуті питання охорони праці та екологічної безпеки у четвертому та п'ятому розділах відповідно.

В шостому розділі проведено економічне обґрунтування роботи та визначено термін окупності запропонованого автосервісу.

Ключові слова: ХОДОВА ЧАСТИНА, СТЕНД, АВТОСЕРВІС, РОЗВАЛ, СХОДЖЕННЯ, КАСТЕР.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІАЦІЙНОЇ РОБОТИ	7
1.1 Вимоги до ефективної роботи автосервісу.....	7
1.2 Завдання автосервісу.....	9
1.3 Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи.....	11
2 РОЗРОБКА АВТОСЕРВІСУ.....	12
2.1 Технологічний розрахунок автосервісу	12
2.2 Розрахунок робіт і постів	13
2.3 Розрахунок персоналу.....	15
2.4 Вибір технологічного обладнання.....	17
2.5 Планування приміщення.....	20
3 МЕТОДИКА УСТАНОВКИ КУТІВ КОЛІС ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОМОБІЛЯ.....	25
3.1. Кути установки коліс автомобіля	25
3.2. Сходження на повороті	28
3.3. Підготовка автомобіля до виставлення кутів коліс	29
3.4 Послідовність установки кутів коліс.....	30
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	32
4.1 Аналіз виробничих небезпек	32
4.2 Вимоги до систем освітлення	37
4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	38
5 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	42
5.1 Вступна частина.....	42
5.2 Аналіз екологічного стану.....	44
5.2 Шляхи покращення екологічного стану підприємства при експлуатації об'єкту дослідження.....	47
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	49
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

Незважаючи на те, що саме можливість технічного обслуговування найчастіше є одним з основних факторів при виборі автомобіля, поняття «автосервіс» не можна зіставляти лише з ремонтом автомобіля, оскільки автосервіс – галузь діяльності, яка безпосередньо пов'язана з задоволенням будь-яких потреб автомобілістів.

Як інфраструктура автомобільного транспорту автосервіс вбирає всі підсистеми, які в сукупності забезпечують соціальну та економічну ефективність автомобіля.

Автосервіс у вузькому розумінні слова - це підсистема підтримки працездатності та відновлення автомобіля протягом усього терміну експлуатації.

Складові підсистеми:

- інформаційна система про клієнтуру та для постачання;
- підсистема управління запасами;
- підсистема обслуговування клієнтури;
- підсистема продажу автомобілів, запасних частин та матеріалів;
- підсистема технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Протягом усього терміну експлуатації ця система повинна забезпечити в межах вимог та технічних вимог до автомобіля його справний стан, безвідмовність та максимальний коефіцієнт технічної готовності, а також мінімальні витрати часу клієнта на підтримку та відновлення роботи його автотранспорту.

Власнику автомобіля зараз не важко знайти станцію технічного обслуговування у випадку, якщо сталася серйозна поломка (хоча станції, де працюють на високому рівні, можна перерахувати на пальцях). Тому більшість автолюбителів прагнуть дрібні поломки, що не вимагають спеціального інструменту, усувати власноруч.

Тому розробка сучасного автосервісу є дуже актуальним питанням на сьогоднішній день.

1 ОБГРУНТУВАННЯТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Вимоги до ефективної роботи автосервісу

Як інфраструктура автомобільного транспорту автосервіс вбирає всі підсистеми, які в сукупності забезпечують соціальну та економічну ефективність автомобіля.

Автосервіс у вузькому розумінні слова - це система підтримки працездатності та відновлення автотранспорту протягом усього його терміну експлуатації. Складові підсистеми:

- інформаційна система про клієнтуру та для постачання;
- Підсистема управління запасами;
- Підсистема обслуговування клієнтури;
- підсистема продажу автомобілів, запасних частин та матеріалів;
- підсистема технічного обслуговування та ремонту автотранспорту.

Протягом усього терміну експлуатації ця підсистема повинна забезпечити в межах вимог клієнтури та технічних вимог автомобіля його справність, безвідмовність та максимальний коефіцієнт технічної готовності, а також мінімальні витрати часу клієнта на підтримку та відновлення роботи його автомобіля.

Вимоги до автосервісу як інфраструктури автомобільного транспорту впливають із соціально-економічної функції автомобіля: інфраструктура повинна забезпечити найповніше використання його можливостей. Якість автосервісу та у широкому та у вузькому розумінні оцінюється конкурентністю виробників автотранспорту, ефективністю використання їх власниками, розвитком транспортних можливостей середовища з усіма позитивними наслідками, що впливають із цього, дотриманням безпеки руху та усуненням шкідливих наслідків, ефективною роботою підприємств автосервісу та отриманням ними прибутку .

Виробник автомобілів може успішніше продавати їх на ринку, де забез-

печені канали збуту, тобто розвинена система торгівлі. Привабливість мати транспорт зростає, якщо розвинені мережі СТО та сервісу, мережа доріг, автозаправних станцій, стоянок, створені умови для використання автотранспорту. Власник охоче купуватиме автомобіль за тих самих умов, і суспільство зацікавлене у розвитку автомобільного транспорту.

Якість життя автомобіля визначається якістю його підсистем. Причому важливий розвиток не просто якоїсь із підсистем, а оптимізація інфраструктури загалом. Кожен автомобіль, який надійшов в експлуатацію, вимагає:

- доріг;
- запасних частин;
- трудомісткості обслуговування та ремонту;
- обсягу експлуатаційних матеріалів;
- заправних станцій;
- стоянок;
- гаражів;
- Витрат на забезпечення безпеки руху;
- Витрат на усунення шкідливих наслідків та утилізацію.

Ергономічна і економічна функція автомобіля може бути використана за умови пропорційного розвитку пунктів інфраструктури та номенклатури автомобілів.

Кожен із чинників, яких залежить ефективність використання автомобіля, має умови реалізації. Так, якщо за короткий термін можна продати на ринку достатньо автомобілів, то для будівництва доріг, СТО, АЗС, гаражів, стоянок для цієї кількості транспортних засобів потрібно незрівнянно більше часу. Отже, модель цільової функції необхідно включати час, протягом якого може бути створена оптимальна інфраструктура для даного парку автомобілів (на сьогоднішній день, завдяки імпорту, приріст парку автомобілів настільки інтенсивний, що за його зростанням не встигає жоден, за винятком АЗС, елементів інфраструктури).

Те, що закладено в автомобілі з погляду його можливостей (швидкість,

вантажопідйомність, комфортність, технічні характеристики) не залежить від автосервісу. Його завдання зводиться до того що, щоб у процесі експлуатації ці характеристики не знижувалися. Іншими словами: ефективність автосервісу визначається тим, наскільки він забезпечує використання можливостей автомобіля. Будь-яка економія — це, зрештою, економія часу. Саме цю економію має забезпечити інфраструктура автомобільного транспорту, тобто автосервіс.

Водночас автомобіль є «соціально значущим» і в нехорошому впливі на людину та середовище: він інколи дуже забруднює навколишнє середовище, переповнює населені пункти та змінює їхній вигляд, не є повністю безпечним та призводить до загибелі людей. У зв'язку з цим постає проблема мінімізації шкідливих наслідків автотранспорту. Зрозуміло, що автосервіс має забезпечити використання закладених у автомобілі позитивних ефектів і мінімізувати його негативні наслідки.

Економічна ефективність автомобільного транспорту у тому, що економить час і сприяє прискоренню економічних процесів. Автомобіль не лише засобом пересування, а й фактором соціальної трансформації. Він забезпечує комфорт, престиж, приносить задоволення. Завдання автосервісу – забезпечити можливість використання функцій автомобіля, не знижуючи їх.

Низька якість робіт на СТО, деформація пропозиції по відношенню до попиту, зумовлена нераціональністю розташування станцій та їх виробничої структури, відсутність запасних частин призводили до таких втрат часу клієнтурою, які у сумі вдсятеро перевищують доходи самого автосервісу.

1.2 Завдання автосервісу

Головним для інфраструктури автомобільного транспорту був і залишається парк автомобілів – всі інші елементи мають підкорятися йому. Одночасно реально існуюча інфраструктура є умовою приросту парку автомобілів. Все вищевикладене можна резюмувати так:

1. Визначальним у розвиток автосервісу є парк автомобілів, тенденція його приросту. Приріст парку автомобілів стимулює розвиток автосервісу, а неконтрольований приріст поглиблює його проблеми.

2. Мета автосервісу, як інфраструктури автомобільного транспорту, полягає у забезпеченні соціально-економічної ефективності автомобіля.

3. Автосервіс у широкому розумінні слова — це інфраструктура автомобільного транспорту, що включає системи торгівлі, підтримки працездатності та відновлення автомобілів, його технічної експлуатації, використання та усунення шкідливих наслідків.

4. Автосервіс у звичному розумінні слова - це структура підтримки та відновлення працездатності автотранспорту, яка включає підсистеми інформації про всіх клієнтів і для постачання, продаж запчастин, матеріалів та інструменту, управління запасами, обслуговування клієнтури, діагностики технічного стану та ремонту автотранспорту.

5. Завдання системи підтримки працездатності та відновлення автотранспорту полягає в тому, щоб у межах вимог клієнтів та технічних вимог забезпечити безвідмовність та роботу автомобіля, а також мінімальні витрати часу клієнта при цих роботах.

6. При достатньому попиті та відсутності обмежень на продажу приріст парку може випереджати значно розвиток інфраструктури, що потребує значно більше часу. У зв'язку з цим потрібне розвивати інфраструктуру до приросту парку в межах приросту інфраструктури.

7. Завдання автосервісу взагалом полягає в тому, щоб могли забезпечити максимальне використання можливостей закладених в автотранспорті.

8. Проблема ефективності автосервісу вирішується лише на рівні реальних завдань. Тепер вона полягає в усуненні очевидних деформацій, диспропорцій, недоліків, регламентації.

9. Кожна з підсистем інфраструктури має свій ваговий коефіцієнт у системі ефективності автомобіля. Ефективність автосервісу визначає найбільш "відсталий" елемент з урахуванням його вагового коефіцієнта.

Власнику автомобіля зараз не важко знайти станцію технічного обслуговування у випадку, якщо сталася серйозна поломка (хоча станції, де працюють на високому рівні, можна перерахувати на пальцях). Тому більшість автолюбителів прагнуть дрібні поломки, що не вимагають спеціального інструменту, усувати власноруч.

1.3 Обґрунтування теми роботи

Кожен із факторів, від яких залежить ефективність використання автотранспорту, має умови реалізації. Так, якщо швидко можна продати багато автомобілів, то будівництво доріг, сервісів, АЗСтанцій, гаражів, стоянок для великої кількості транспортних засобів потрібно значно більше часу. Отже, в модель цієї функції потрібно врахувати час, протягом якого може бути створена розвинута інфраструктура для даного парку автотранспорту (на сьогодні, завдяки великому імпорту, приріст кількості автомобілів настільки інтенсивний, що за його зростанням не встигає, за винятком АЗС, інфраструктура).

Те, що закладено в автомобілі з погляду його можливостей (швидкість, вантажопідйомність, ергономічність, характеристики) не залежить від СТО. Його завдання зводиться до того що, щоб підтримувати ці характеристики у процесі експлуатації автомобіля. Тобто: ефективність СТО визначається тим, наскільки він забезпечує можливе використання автомобіля. Будь-яка економія — це, впершу чергу, економія часу. Саме цю економію має забезпечити інфраструктура автомобільного транспорту, тобто автосервіс. [1]

2 РОЗРОБКА АВТОСЕРВІСУ

2.1 Технологічний розрахунок автосервісу

Місія проекрованої станції технічного обслуговування полягає у задоволенні потреб клієнтів незалежно від їх статусу, економічних можливостей, вимог до культури обслуговування та якості послуг. Надаються послуги діагностики, дрібнострокового ремонту, тому потенційними клієнтами можуть бути не тільки автовласники, що живуть у даному мікрорайоні, а й, що найімовірніше, автовласники, які проїжджають повз.

Для визначення кількості автомобілів, що проїжджають необхідно провести статистичне дослідження. Наприклад під час його проведенні з'ясувалося, що під час роботи передбачуваної станції (з 9.00 до 18.00), повз неї проїжджають близько 14000 легкових автомобілів на день. Можна припустити, що кожен автомобіль проїжджає повз парну кількість разів. Отримуємо $14000/2 = 7000$. Тим не менш, є автовласники, які проїжджають понад 2 рази на день. Це може пояснюватися специфікою їхньої роботи або родом діяльності. Вважаємо, що дана категорія машин потребує ремонту частіше, що пропорційно їх пробігу.

Також за допомогою статичних даних досліджено структуру парку легкових автомобілів [2]. Вийшли такі дані: 10% автомобілів відносяться до особливо малого класу, 52% - малий клас, 38% - середній клас.

Розрахуємо – кількість комплекснообслуговуваних автомобілів. Коефіцієнт, що враховує зменшення кількості обслуговуваних через конкуренцію $=0,11$, оскільки кількість заїздів має випадковий характер і нагадує станцію дорожню. Коефіцієнт, що враховує зменшення кількості автомобілів через самообслуговування $= 0,75$. Коефіцієнт, що враховує збільшення припливу автомобілів через привабливість СТО $=1,1$.

$$A_{к.о.а.}^{\Gamma} = \frac{A_{автом} \cdot K_{11} \cdot K_{12}}{K_{13}} = \frac{7000 \cdot 0,11 \cdot 0,75}{1,1} = 525 \text{ авт.} \quad (2.1)$$

2.2 Розрахунок робіт і постів

Кількість автомобілів у різних класах:

Особливо малий клас:

$$A_{к.о.а.}^{\Gamma} = \frac{525 \cdot 10}{100} = 52,5 \text{ авт;} \quad (2.2)$$

Малий клас

$$A_{к.о.а.}^{\Gamma} = \frac{525 \cdot 62}{100} = 325,5 \text{ а/м;}$$

Середній клас

$$A_{к.о.а.}^{\Gamma} = \frac{525 \cdot 28}{100} = 147$$

Річна трудомісткість ТО та ТР по кожному класу

$$T_{ТОиТР}^{\Gamma} = \frac{L_a \cdot A_{к.о.а.} \cdot t_{ТОиТР} \cdot K_{13} \cdot K_3}{1000}, \quad (2.3)$$

де

L_a – середній річний пробіг автомобіля;

$A_{к.о.а.}$ – кількість комплекснообслуговуваних автомобілів;

$t_{ТОиТР}$ – середній час, потрібний для проведення ТО і ТР;

K_{13} – коефіцієнт, що враховує збільшення припливу автомобілів;

K_3 – коефіцієнт, що враховує зміну трудомісткості залежно від погодних умов. [3]

Трудомісткість

$$1. T_{ТОиТР} = \frac{15000 \cdot 52,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1}{1000} = 1732,5 \text{ люд/год;} \quad (2.4)$$

$$2. T_{ТОиТР} = \frac{15000 \cdot 325,5 \cdot 2,3 \cdot 1,1 \cdot 1}{1000} = 12352,725 \text{ люд/год;}$$

$$3. T_{ТОиТР} = \frac{15000 \cdot 147 \cdot 2,7 \cdot 1,1 \cdot 1}{1000} = 6548,85 \text{ люд/год;}$$

$$\sum T_{ТОиТР} = 20634 \text{ люд/год.}$$

Річна трудомісткість мийних робіт:

$$T_{np}^{\Gamma} = A_{к.о.а.}^{\Gamma} \cdot N_{ПП} \cdot t_{ПП}, \quad (2.5)$$

де

$A_{к.о.а.}$ – кількість комплекснообслуговуваних автомобілів класу;

$N_{ПП}$ – кількість робітників на ділянці;

$t_{ПП}$ – середній час, що витрачається на миття автомобіля.

$$1. T_{np} = 52,5 \cdot 5 \cdot 0,15 = 39,37 \text{ авт};$$

$$2. T_{np} = 325,5 \cdot 5 \cdot 0,2 = 325,5 \text{ авт};$$

$$3. T_{np} = 147 \cdot 5 \cdot 0,25 = 183,75 \text{ авт};$$

$$\sum T_{np} = 548,625 \text{ авт.}$$

Річні обсяги робіт за видами:

$$T_{раб.х} = \frac{T_x \cdot K_{раб}}{100}, \quad (2.6)$$

де $T_{раб.х}$ – річний обсяг робіт цього виду;

T_x – річна трудомісткість ТО та ТР.

Постові роботи:

$$T_{P.X.1} = \frac{20634 \cdot 1}{100} = 206,34 ;$$

$$T_{P.X.2} = \frac{20634 \cdot 1}{100} = 206,34 ;$$

$$T_{Диагн} = \frac{20634 \cdot 33}{100} = 6809,22 ;$$

Розрахунок необхідної кількості постів:

$$П = \frac{T_{раб.х} \cdot K_p}{C \cdot \sigma \cdot P \cdot D_{pz} \cdot K_{исп}}, \quad (2.7)$$

де

$T_{раб.х}$ – річний обсяг робіт цього виду;

P – кількість робочих днів на рік;

D_{pz} – тривалість зміни, година;

$K_{исп}$ – коефіцієнт використання.

1-й пост ремонту ходової частини а/м:

$$P_{p.x1} = \frac{206,34 \cdot 1,15}{1 \cdot 1 \cdot 305 \cdot 9 \cdot 0,95} = 0,09;$$

2-й пост ремонту ходової частини

$$P_{p.x2} = \frac{206,34 \cdot 1,15}{1 \cdot 1 \cdot 305 \cdot 9 \cdot 0,95} = 0,09;$$

Пост діагностики ходової частини а/м:

$$P_{p.регул} = \frac{6809,22 \cdot 1,15}{1 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 305 \cdot 0,95} = 1,5;$$

Після аналізу СТО, розташованих у районі, а також послуг, що надаються конкурентами, вважаю за необхідне наявність наступних постів:

1. Пост діагностики ходової частини а/м;
2. Пост ремонту ходової частини а/м;
3. Пост ремонту ходової частини а/м;
4. Піст миття.

2.3. Розрахунок персоналу

Насамперед хотілося б відзначити, що на якість надаються послуг впливає не тільки кількості персоналу, але і його кваліфікованість, яка визначається знаннями та досвідом.

Рівень професійної освіти особи визначає її можливість вирішувати ті чи інші професійні завдання. Рівень розвитку та культури визначає якість цих рішень. Загальна культура та рівень розвитку персоналу визначають загальну культуру виробництва та якості продукції.

Нині структура персоналу станції складається з продуктивних і непродуктивних працівників, співвідношення яких становить середньому 1:0,6. [4] Структура продуктивних працівників залежить від зовнішніх умов. Це економічні умови, кон'юнктура ринку, структура парку автомобілів, у тому числі за віком, конкуренція, попит та його структура, демографічна структура населення, рівень та особливості його культури, зако-

нодавча база, технічний рівень суспільного виробництва. Наприклад, в даний час збільшується число інжекторних автомобілів, управління яких здійснюється за допомогою електроніки. У зв'язку з цим спостерігається підвищений попит на діагностику. Більше того, в сучасних іномарках електроніка починає займати дедалі більшу частку.

Першим завданням персоналу є необхідність клієнта зустріти, уважно вислухати його скарги та побажання, оформити замовлення-наряд, зробити приймання автомобіля, а також його здачу клієнту. Усім цим займатиметься приймальник. Далі автомобіль передається під управління майстра, який розподіляє замовлення на посади залежно від їх завантаженості видів виконуваних робіт. Він організує своєчасне та якісне надання послуг, керує роботою робітників, забезпечує максимальне використання виробничих потужностей. Бухгалтер організує облік матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, витрат виробництва, веде кошториси витрат і доходів за всіма видами послуг, нараховує та видає заробітну плату, пов'язані з рухом коштів. Директор - здійснює керівництво виробничо-фінансової діяльності підприємства (станції), організує та координує роботу служб з формування портфеля замовлень, вироблення та реалізації стратегії, оцінює економічні результати, конкурентоспроможність, прибуток, частку ринку. [5]

Таблиця 2.1 – Структура персоналу автосервісу

посада	Число рацівників, люд.
Керівник	1
Бухгалтер	1
Майстер	2
Діагност - приймальник	2
Слюсар	3
Мийник	3
Тех працівник	1

2.4. Вибір технологічного обладнання

У цій роботі докладно розглядається ремонт ходової частини автомобіля. Для цього необхідно: стенд установки кутів схід-розвал. На ринку представлено безліч стендів, для більшої пропускної спроможності підприємства, необхідно придбати обладнання, за допомогою якого одна операція займе меншу кількість часу. Таким є стенд для перевірки кутів установки коліс модель фірми SICE A936 опис цієї моделі в додатку [2].

Для ремонту автомобілів існують кілька видів підйомників: двостійкові, чотиристійкові, асиметричні, симетричні, для "розвал-сходження", ножичні та для спеціального призначення. Кожна конструкція витягів має свої переваги і недоліки і вибирається в залежності від виду послуг. Так, асиметрично розташовані колони (розгорнуті на 30°) і різної довжини передні і задні лапи, дозволяють встановити автомобіль на підйомнику таким чином, що не виникає проблем з відчиненням дверей автомобіля.

Для посту ремонту ходової частини автомобіля я вибираю підйомник симетричного типу (модель Bend-Pak XL-9X). Дана модель має підлогову раму, що значно знижує вимоги до фундаменту та полегшує монтаж. Симетричність колон дозволить легко утримувати автомобіль зі змінним компонуванням (при знятті та встановленні агрегатів). Вантажопідйомність, ширше розташування колон, а також наявність у стандартній комплектації підйомника підставок дозволить обслуговувати не тільки легкові автомобілі, а й джипи, пікапи та мінівени [7].

Для зняття двигуна з автомобіля потрібний підйомний пристрій. Найбільш зручним, як зняття, так транспортування, є гаражний кран (типу "гуска"). При роботі з малими вантажівками, де двигун знімається через салон, необхідний великий підйом стріли. З метою економії площі краще використовувати складний кран. Для свого проектного автосервісу вибираємо кран ОМА-587 (Італія). Його характеристики: вантажопідйомність 1000 кг, максимальна висота 2400 мм, тип доладний, однотакт-

ний гідроциліндр, розміри 1500x750x1750, ціна 500 євро.

Для миття автомобіля необхідно придбати апарат високого тиску. Надаються апарати з підігрівом води та без підігріву; з металічною поршневою групою та з керамічною. Так як у будівлі планується наявність гарячої води, то немає необхідності купувати апарат з підігрівом води. Керамічна поршнева група відрізняється своєю довговічністю, але має високу ціну. Важливим показником є витрати електроенергії.

Таким чином, враховуючи основні характеристики апаратів, я вибираю модель Comet-Enturiasst-150 з металевою поршневою групою, тиск 150 Бар, вага 21 кг, ціна 357 євро, габарити 0,5 x0, 4x0, 5.

Мийка використовуватиметься не тільки для машин, що заїжджають на ремонт. Послуги миття, полірування, хімчистки салону, нанесення покриттів, полірування салону будуть надані всім охочим. Для надання цих послуг, крім апарату високого тиску, необхідно придбати пилосос для вологого та сухого прибирання та полірувальну машинку.

При виборі пилососа важливим фактором для надання послуг є наявність функцій вологого та сухого прибирання. Оскільки проєктований мною автосервіс спрямований на кузовні роботи і дрібно-терміновий ремонт, то очікується завантаженість мийки. Виходячи з цього, висуваються вимоги до високої продуктивності обладнання. З аналізу деяких пилососів, я вибрав пилосос для вологого та сухого прибирання професійної серії фірми Portotecnica (Італія) Mirage 1640 із трьома двигунами. Його технічна характеристика: потужність 3×1050 Вт, мережа 220В, продуктивність 510 м/год, об'єм бака 78 л, вага 26 кг, габарити 0,5×0,5×1 м, ціна 556 євро[8].

Таблиця 2.2 – Технологічне обладнання

Назва обладнання	Модель і характеристика	Кількість	Розміри ДхШхВ
Мийка	апарат високого тиску з металевою поршневою групою Comet-Enturiasst-150. 150 Бар, 480 л/г, 1600 Вт, 220 В, 2800 об/мин, 21 кг	2	0,5x0,4x0,5
Пилосос	Для вологої та сухої збирання Mirage 1640, 3x1050 Вт, 220 В, 510 м ³ /г, 78 л, 26 кг	2	0,5x0,5x1
Підйомник	Bend-Pak XL-9X 2-х стійковий, 4,1 т, 2,2 кВт, 380 В, 70 сек, h=2273мм	2	0,396x3,273x2,709
Підйомник	Bend-Pak MX-7AC 2-х стійковий, асиметричний, 3,2 т, 2,2 кВт, 380 В, 40 сек, h= 1936мм	1	0,4x2,906x3,9
Мотор-тестер	Універсальний для бензинових и дизельних двигунів	1	0,7x0,5x1,2
Сканер	для діагностики, з графіками ЕВРО-5	1	0,2x0,1x0,05x 0,05
Кран	Гідравлічний ОМА-587, складний , однокітний гідроциліндр, 1т, h=2,4м	1	1,5x0,75x1,75
Стенд установки кутів коліс	Комп'ютерний SICE A936, радіокерований	1	1,14x0,9x1,75

2.5 Планування приміщення

Для визначення потрібної площі існують три методи:

Перший метод: згідно з нормативами на один робочий пост або одного працюючого;

Другий метод: згідно з нормативами щільності розміщення обладнання;

Третій метод: згідно з нормативами розміщення обладнання[9].

Перша і друга методика використовується для попереднього визначення потрібної площі приміщення. Третя методика використовується при розміщенні обладнання в приміщенні та остаточному визначенні розмірів приміщення. Різниця між розрахованою та остаточно обраною площею приміщення повинна бути не більше 10%.

При розрахунку потрібних площ використовуватимемо другий спосіб, тобто. згідно з нормативами щільності розміщення обладнання

Таблиця 2.3 – Відомість обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Кількість	Розміри ДхШхВ	Площа, м ² Площ м ²	Витрати			Примітка
					Ел-гія, кВт	Во-да, м ³ /ч	інше	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пост ремонту ходової частини автомобіля								
1	Підйомник	1	0,396x3,24x 2,71	0,617	2,2	-	-	-
2	Верстак	1	1,5x0,7x0,85	1,05	-	-	-	-
3	Візок інструментальний	1	0,73x0,38x 0,78	0,28	-	-	-	-
4	Автомобіль	1	4,2x1,68x1,5	7,056	-	-	-	-
Итого		9,637						
Пост діагностики								

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Візок інструментальний	1	0,73x0,38x0,78	0,28	-	-	-	
2	Підйомник	1	0,396x3,237x 2,7	0,617	2,2	-	-	Ассиметр
3	Сканер	1	0,2x 0,1x0,05	0,01		-	-	на верстаку
4	Кран	1	0,75x0,4x 1,75	0,3	-	-	-	-
5	Смітєвий бак	1	d 0,5x0,6	0,195	-	-	-	-
6	Верстак	1	1,5x0,7x0,85	1,05	-	-	-	-
7	Автомобіль	1	4,2x1,68x1,5	7,056	-	-	-	-
Итого		10,443						
Пост ремонту ходової частини автомобіля								
1	Стенд установки кутів коліс	1	1,14x0,9x1,75	1,02	-	-	-	-
2	Підйомник	1	0,396x3,24x3	0,617	2,2	-	-	-
3	Верстак	1	1,5x0,7x0,85	1,05	-	-	-	-
4	Візок інструментальний	1	0,73x0,38x 0,78	0,28	-	-	-	-
5	Автомобіль	1	4,2x1,68x1,5	7,056	-	-	-	-
Итого		9,637						
Участок мийки								
1	Апарат мийний	2	0,5x0,4x0,5	0,6	1,6	480	-	-
2	Пилосос	2	0,5x0,5x1	0,5	3,15	-	-	-
3	Щіткова мийка	1	2x3,2x3	6,4	-	-	-	-
3	Шафа	2	1x0,4x1,8	0,8	-	-	-	-
4	Автомобіль	3	4,2x1,68x1,5	21,16	-	-	-	-

Під час проектування будівлі станції технічного обслуговування, форма його має бути найпростішою; у вигляді прямокутника (або квадрата), тому що витрати на будівництво будівлі за індивідуальним проектом збільшуються.

За існуючими правилами загальна довжина та ширина будівель завжди кратна 6 метрам.

Габарити будівлі:

Довжина – 24000 мм.

Ширина – 18000 мм.

Ширина та висота в'їзних воріт 3600x3300мм

Обчислимо площу приміщення за нормативами щільності розміщення обладнання:

$$F = (\sum F_{\text{оборуд}} + i \cdot F_{\text{авт}}) \cdot \delta, \quad (2.8)$$

де

i – кількість авто автомобілів;

δ – коефіцієнт щільності обладнання.

1. Пост діагностики ($\delta=3,5 \dots 4,0$):

$$F = 9,637 \cdot 4 = 38,548 \text{ м}^2;$$

2. Пост агрегатних робіт, слюсарно-механічний пост ($\delta=3,5 \dots 4,0$):

$$F = 10,443 \cdot 4 = 41,772 \text{ м}^2;$$

3. Пост ремонту апаратів системи живлення ($\delta=3,5 \dots 4,0$):

$$F = 9,637 \cdot 4 = 38,548 \text{ м}^2;$$

4. Пост мийки ($\delta=3,5 \dots 4,0$):

$$F = 29,46 \cdot 4 = 120,786 \text{ м}^2.$$

Далі дані розрахунки порівнюємо з розмірами постів на кресленні і обчислюємо різницю у відсотковому співвідношенні [10]:

1. Пост ремонту ходової частини автомобіля:

$$\frac{|38,548 - 42|}{38,548} \cdot 100 = 8,9\% ;$$

2. Пост діагностики:

$$\frac{|41,772 - 42|}{41,772} \cdot 100 = 0,54\% ;$$

3. Пост ремонту ходової частини автомобіля:

$$\frac{|38,548 - 42|}{38,548} \cdot 100 = 8,9\% ;$$

4. Пост мийки:

$$\frac{|120,786 - 32,5|}{120,786} \cdot 100 = 0,65\% .$$

Таким чином, різниця у площах не перевищує 10%.

Одним з важливих елементів інфраструктури станції є приміщення для прийому клієнтів, яке функціонально відноситься до основного виробництва і має бути особливо привабливим. Вони мають займати достатню площу.

З погляду використання оборотних засобів доцільно мати мінімальні виробничі запаси. Ці виробничі запаси повинні забезпечувати виробництво. Мінімальна потреба у виробничих запасах визначається за умови ефективності сервісу, тобто кращим вважається той варіант забезпечення запасними частинами, який дає можливість краще обслуговувати клієнтуру при мінімальному рівні виробничих запасів.

Перелік усіх приміщень та їх площ наведено нижче у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Перелік приміщень та їх площ

№	Назва	Ф,М ²
1	Кабінет керівника	18
2	Бухгалтер	9
3	Туалет	2
4	Кабінет прийомника	9
5	Склад	3,25
6	Склад ПТО	5
7	Кабінет майстра	11,25
8	Роздягалка для персоналу	11,25
9	Душ	2,5
10	Пост ремонту ходової частини автомобіля	42
11	Пост діагностики	42
12	Пост ремонту ходової частини автомобіля	42
13	Участок мийки	120
14	Коридор	16

За нормами планової економіки площа складу становила приблизно 20% виробничої площі. Це було виправдано з точки зору дефіциту - все

було необхідно (або вигідно) тримати про запас, тому складські приміщення функціонально були дуже важливими. Сьогодні ситуація змінилася настільки, що майже кожна СТО, побудована за існуючими проектами, має надлишок складських приміщень, які або порожні, або переоснащені, або здаються в оренду. Найбільш поширена форма складу на станції – це склад-магазин. Така форма дозволяє скоротити операції прийому та видачі (продажу) запасних частин, сприяє їх швидкому руху та обороту оборотних засобів.

Схема приміщень показана на рисунку 2.1.

Рисунок 2.1 – Схема приміщень

3 МЕТОДИКА УСТАНОВКИ КУТІВ КОЛІС ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОМОБІЛЯ

3.1 Кути установки коліс автомобіля

Кут розвалу коліс — це кут між вертикальною площиною та площиною обертання колеса.

Кут вважається позитивним, якщо верхня частина колеса має нахил назовні. При ньому покращується контакт з поверхнею дороги під час завантаження автомобіля (рис.3.1) [17].

Правильний відємний кут забезпечує стабільність руху в повороті. Правильний кут стоїть в межах 0-2 градуси відємного значення.



Рис. 3.1 – Кут розвалу коліс.

Сходження (кут тяги) – кут між центральною повздожньою лінією автомобіля і центральною лінією колеса (рис.3.2). Відємне сходження застосовується на ведучих осях, зараз найчастіше використовують 0 градусів на жорстких підвісках. Коли авто рухається вперед на протекторах шини в напрямку руху створюється сила. В цей момент на підвісці створюється крутний момент. Довжина підвіски це плече сили. Колеса намагаються рухатися впе-

рід по відношенню до кузова. В результаті колеса прерходять в нейтральне(нульове) сходження під час руху.

Додатне сходження використовують на ведених осях в межах 0-2 градуси. Тут створюється крутний момент в іншому напрямку[18].

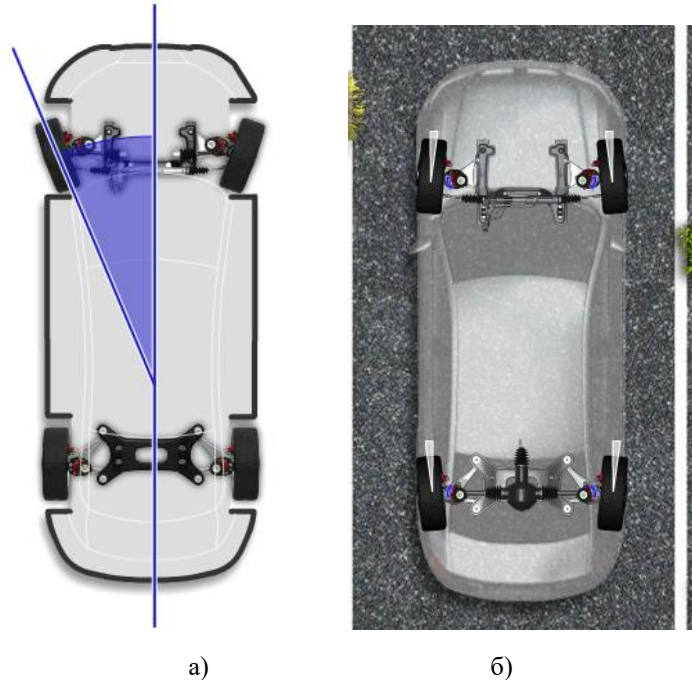


Рис. 3.2 – Кут сходження а), передній привід б).

Поздовжній нахил шворня (кастер)(рис. 3.3). Основні функції поздовжнього нахилу шворня - це поліпшення стабільності управління і забезпечення тенденції до самоустановці керованих коліс. Неправильний кут поздовжнього нахилу шкворя може викликати надмірну складність обертання рульового колеса. Поздовжній нахил шворня - це кут між вертикаллю і проекцією осі повороту колеса на вертикальну площину, що проходить через вісь дії тяги. Поздовжній нахил шворня вимірюється в градусах. Поздовжній нахил шворня позитивний (стандарт 4 градуси), якщо верхня частина осі відхилена назад, поздовжній нахил шворня негативний, якщо верхня частина осі відхилена вперед.

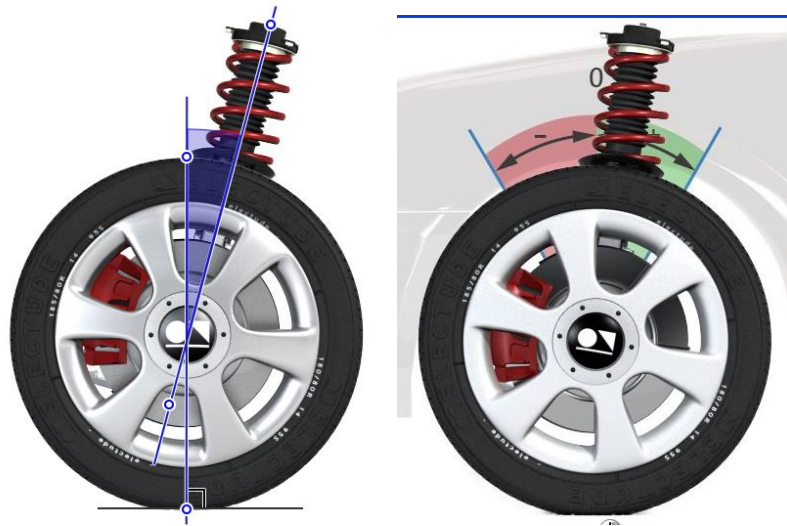


Рис. 3.3 – Кастер (поздовжній нахил шворня)

3.2 Сходження на повороті

Сходження коліс на повороті дуже важливе для повороту керованих коліс відносно однієї точки (рис. 3.4)

Більшість авто має обернене сходження яке виникає при повороті 19 градусів зовнішнього колеса і 20 внутрішнього.

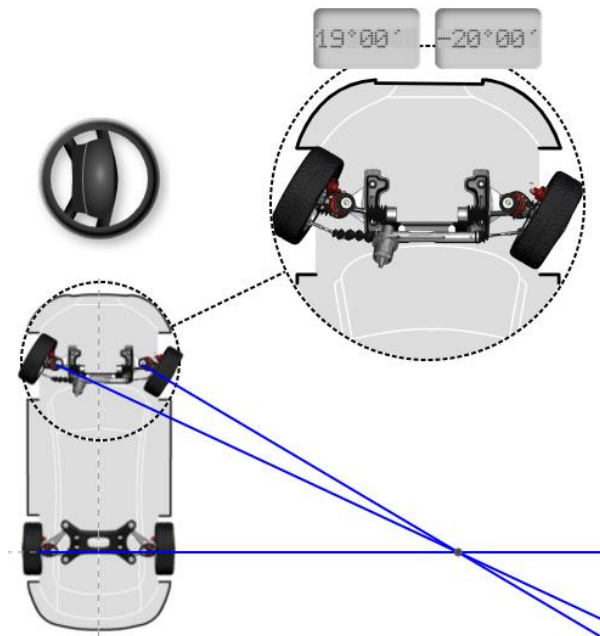


Рис. 3.4 – Обернене сходження коліс на повороті.

Якщо кути установки коліс правильні, но сходження під час повороту не вірне (рис. 3.5), то це як правило викликане неправильною установкою ру-

льової рейки. Це може бути результатом зіткнення або неправильним виставленням.

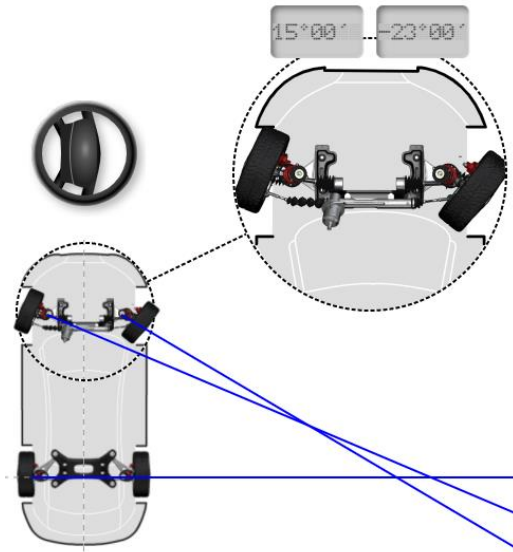


Рис. 3.5 – Обернене сходження коліс на повороті невірне.

Це викликає втрату загальної точки повороту. Наприклад зміною довжини рульових тяг, автомобіль буде тягнути в сторону (рис. 3.6).

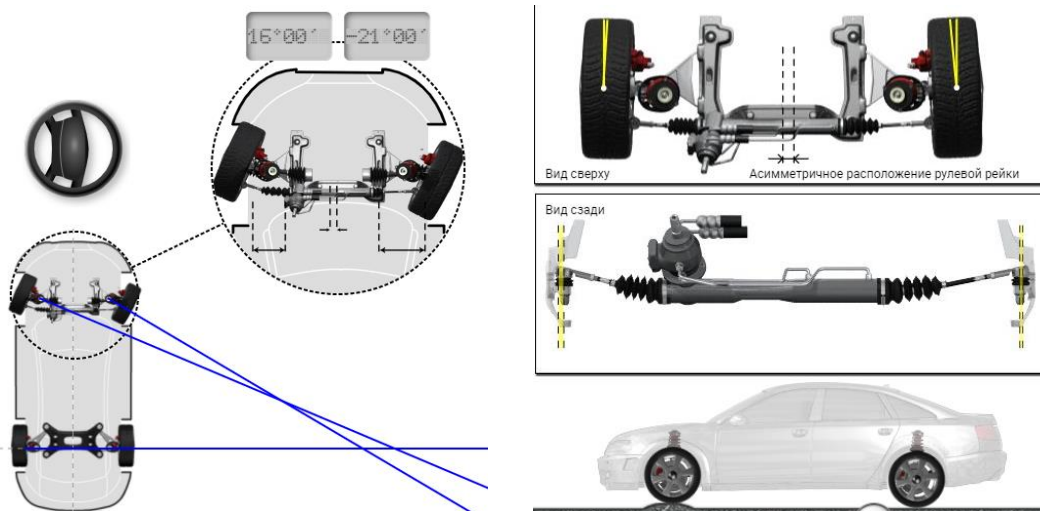


Рис. 3.6 – Невірна довжина рульових тяг.

Або різниця в кутах нахилу поперечних рульових тяг (рис. 3.7), може бути переркошена рульова рейка.

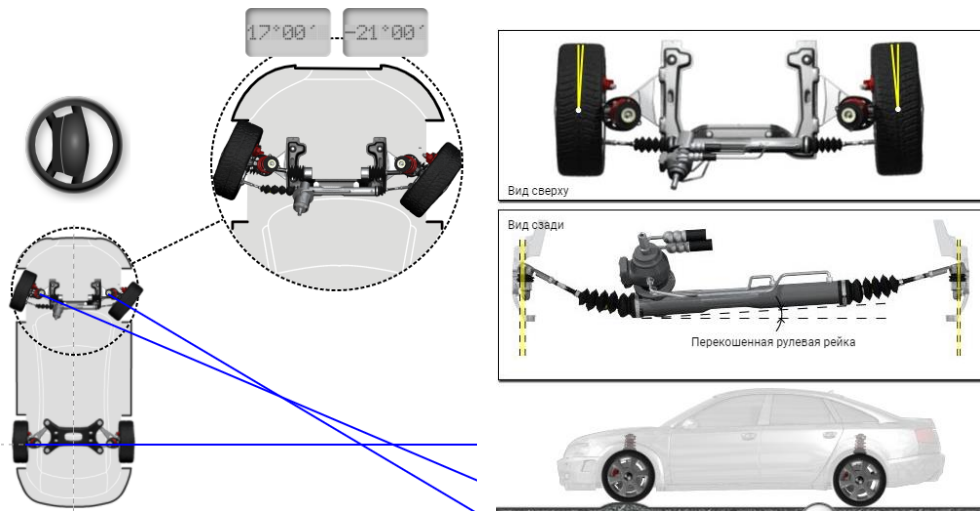


Рис. 3.7 – Перекошена рульова рейка.

3.3 Підготовка автомобіля до виставлення кутів коліс

Пристрій для виставлення кутів коліс є точним інструментом (рис. 3.8), тому потрібно добре підготуватися. Основне вивчити інструкцію до автомобіля з вказаними вимогами і кутами.



Рис. 3.7 – Пристрій для виставлення кутів коліс.

Потрібно перевірити тиск в шинах і за необхідності відрегулювати, перевірити рульову систему і підвіску на знос і люфт, підрамник, висоту посадки авто, правильно виставити вимірювальні головки, рівно виставити авто (рис. 3.8). також потрібно виставити амортизатор і ситему рульового управління.

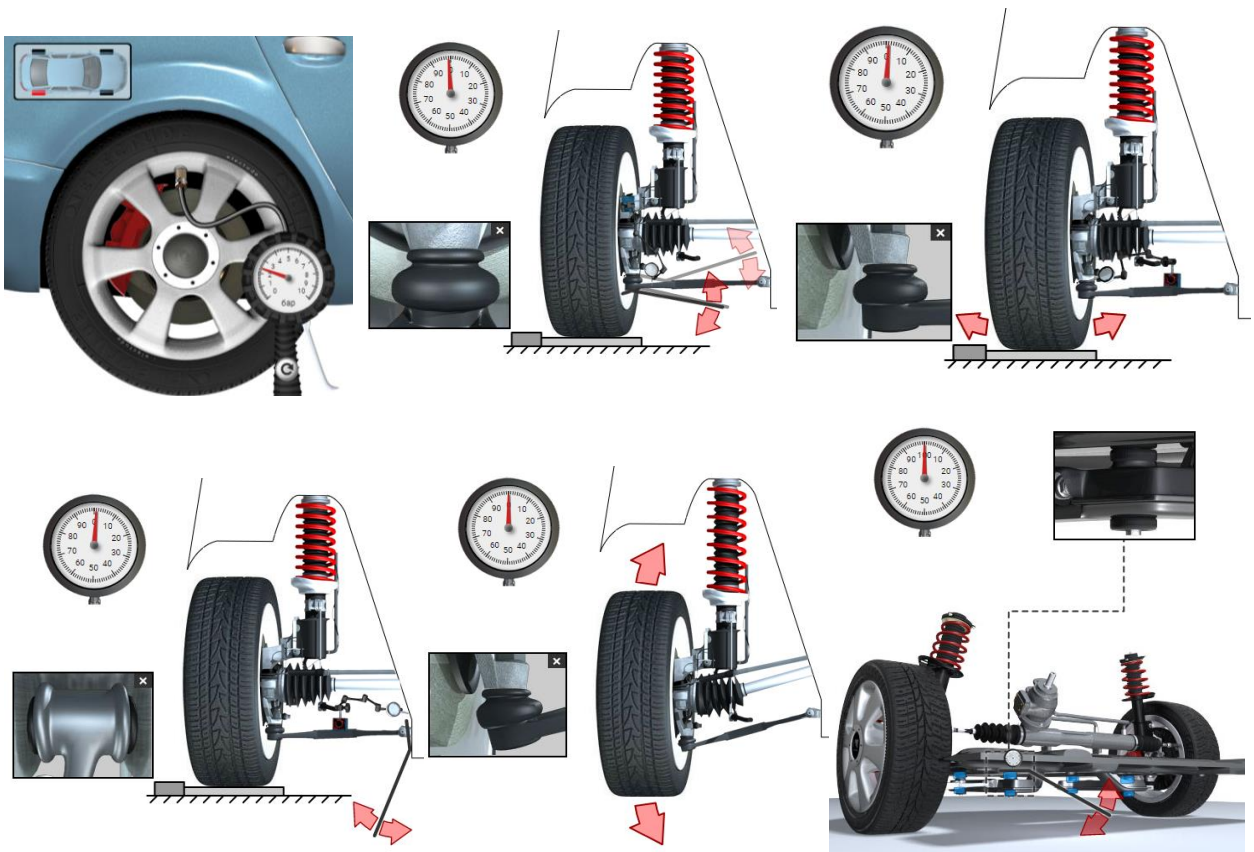


Рис. 3.8 – Підготовка до виставлення кутів коліс: тиск в шинах, повздовжній і поперечний зазор нижнього шарового шарніру, радіальний зазор і зношення в штанзі підвіски, підшипник колеса, зазори у вузлах підрамника.

3.4 Послідовність установки кутів коліс

Установку кутів коліс автомобіля потрібно проводити у визначеному порядку. Потрібно почати із задньої осі так як вона визначає напрям руху. На ній можна відрегулювати розвал і сходження. Спочатку виставляємо сходження на ноль і виставляємо розвал, після цього регулюємо сходження (рис 3.9).

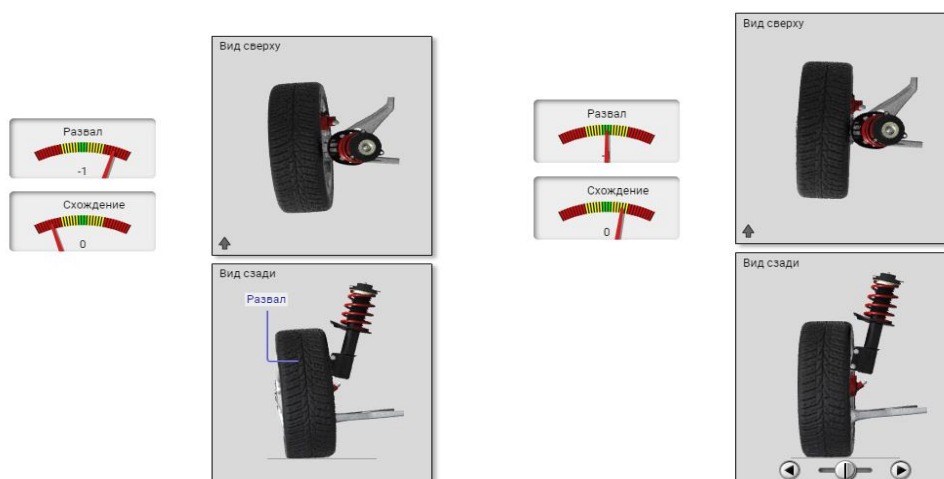


Рис. 3.9 – Виставлення розвалу і сходження задньої осі.

Після задньої осі беремося до передньої, на ній можна відрегулювати додатково кастер. Сходження регулюється завжди, а касторі розвал тільки перевіряється. Спочатку виставляємо сходження на ноль і регулюємо кастор, (рис. 3.10) після виставляємо знову сходження, бо кастор впливає на сходження і розвал і регулюємо розвал. Тільки після установки кастора і розвала можемо відрегулювати сходження.

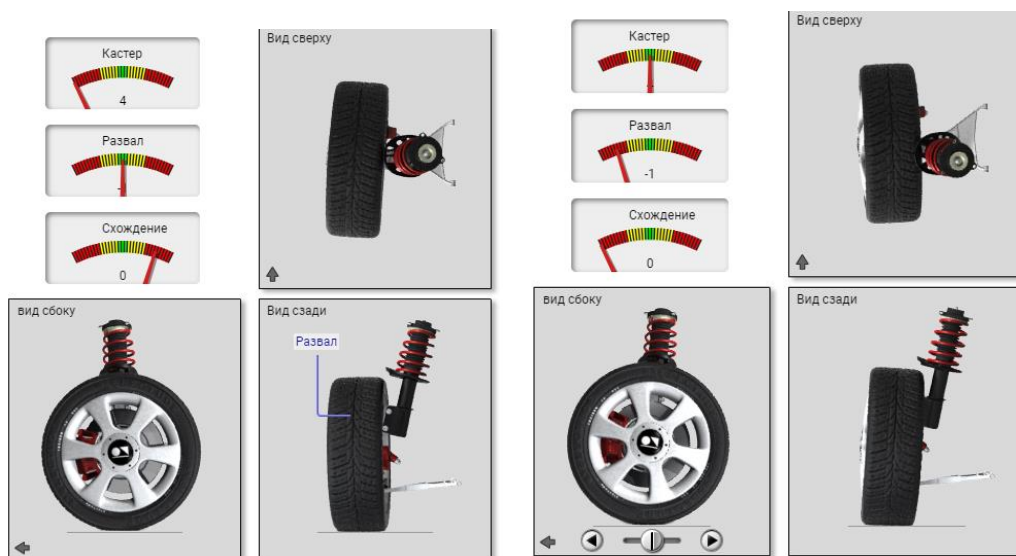


Рис. 3.10 – Виставлення розвалу і сходження і кастора передньої осі.

Тільки в такій послідовності можливе правильне виставлення кутів установки коліс.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз виробничих небезпек

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків в таких підприємствах свідчить про те, що керівники та посадові особи абсолютно не підготовлені з питань, охорони праці, деякі з них навіть не знають Закону «Про охорону праці». На підприємствах взагалі не створюються служби охорони праці, не розробляються посадові інструкції, працюючи не забезпечуються нормативними документами про охорону праці. В більшості організацій перестала діяти система управління охороною праці, не передбачається централізоване навчання, перевірка знань шляхом атестації і переатестації посадових осіб та інженерно-технічних працівників. Робітники більшості підприємств забезпечуються засобами індивідуального захисту тільки на 30-50%. виходять на роботу без спецодягу, захисних шоломів та інших засобів захисту.

Аналіз показників загального і смертельного травматизму у сільськогосподарському виробництві показує, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, зношеність машинно-тракторного парку до 90 %, при цьому виникає необхідність у використанні всього обсягу ручної праці, понад 70% якої виконують жінки. В аварійному знаходяться значна кількість будівель і споруд, до 50 % об'єктів не відповідає будівельним нормам і правилам і не пройшли капітальною ремонту відповідно до нормативних актів.

Найбільш часто у сільському господарському виробництві гинуть механізатори – 20-24 %, водії автомобілів – 17 працівники тваринництва – 13 %, сторожі – 10 %; керівники і спеціалісти – 9 %. Дана ситуація, що склалася з травматизмом у сільськогосподарському виробництві, обумовлена пінкою причин, серед яких: порушення стандартів безпеки та відсутність дієвих механізм притягнення посадових осіб до відповідальності за недотримання вимог безпеки праці; - зниження відповідальності та вимогливості посадових

осіб щодо контролю за дотриманням норм та правил безпеки праці і допуск до роботи працівників у нетверезому стані; - недостатня підготовка фахівців аграрників із питань охорони праці; - низький рівень та значне послаблення трудової і виробничої дисципліни, обумовлений відсутністю економічних стимулів праці, впровадженні норм і правил охорони праці та застосування дієвих економічних санкцій при порушенні; - старіння основних фондів, зростаюча кількість фізично зношеного і морально застарілого обладнання, машин і механізмів, що не відповідають безпечним умовам праці; - недостатня наявність коштів, у тому числі коштів на фінансування Національної, державної, галузевих і регіональних програм з питань охорони праці і пожежної безпеки. Також на підвищення рівня виробничого травматизму впливають особливості організації виробничого процесу в аграрному секторі економіки.

Травмонебезпечні виробничі фактори та аналіз причин виробничого травматизму Умови праці на галузевих об'єктах мають велике значення практично для всіх виробничих показників – таких як продуктивність предметної діяльності, якість робіт, безпека працюючих та ін. Умови праці на галузевих об'єктах характеризуються технічним та технологічним рівнем засобів праці – ступенем механізації, автоматизації, оснащенням галузі і вдосконаленням існуючої технології новітніми досягненнями. В межах одного і того ж галузевого об'єкта можуть мати місце комфортні, допустимі або несприятливі умови праці. Тому аналізу умов праці ставить собі за мету виявлення причин та травмуючих чинників, що є характерними для даного технологічного процесу, для конкретного робочого місця та визначення їх впливу на рівень травматизму, стан здоров'я та працездатність працюючих для підвищення рівня безпеки галузевих виробництв.

Згідно нової гігієнічної класифікації, затвердженої 31 грудня 1998 року №382 МОЗ, дається таке визначення умов праці:

Умови праці — це сукупність факторів виробничого середовища та трудового процесу, які впливають на здоров'я та працездатність людини в процесі її професійної діяльності. До сукупності факторів, що формують

умови праці, належать санітарно-гігієнічні, психофізіологічні та естетичні елементи виробничого середовища. Санітарно-гігієнічні елементи зовнішнього та виробничого середовища в умовах галузі мають конкретні, точно фіксовані параметри, рівні та значення, визначені гігієнічними нормами та санітарними правилами. Психофізіологічні елементи — робоча поза, фізичні та нервово психологічні навантаження, для більшості з яких в умовах галузі ще не існує загальних стандартних одиниць чи показників вимірювання. Показники естетичних елементів умов праці на галузевих об'єктах визначаються переважно за допомогою різних експертних оцінок (естетичне оформлення знарядь праці, матеріалів та засобів, що використовуються на робочих місцях).

Основними несприятливими факторами зовнішнього та виробничого середовища є: типи сировини, матеріалів, пестициди, гербіциди, мінеральні добрива, середньо- та високочастотний шум з рівнем звукового тиску в межах 90-110 дБА, вібрація, інтенсивно підвищена або понижена температура повітря, променеве тепло та інВ умовах галузі повністю безпечних виробничих процесів як і безпечних виробництв не існує. Захист людей від шкідливих і небезпечних виробничих чинників має розглядатися на стадії проектування, будівництва та експлуатація зводиться до мінімальної ймовірності травмування або захворювання працюючих з одночасним забезпеченням високої продуктивності праці. Фактори першої групи є вирішальними і обумовлені суспільними виробничими відносинами. До них належать нормативно-правові, законодавчі і підзаконні акти, правила, норми, стандарти та ін. Друга група факторів впливає на формування матеріально-речових елементів умов праці — засоби праці, предмети і знаряддя праці, технологічні процеси та ін. Забезпечення безпечних і здорових умов праці покладається на адміністрацію галузевих об'єктів. Адміністрація зобов'язана впроваджувати сучасні засоби безпеки, що запобігають виробничому травматизму. Третя група факторів характеризується впливом на працівників кліматичних, погодних, геологічних і біологічних властивостей місцевості, де розміщені галузеві об'єкти і

безпосередню здійснюється виробничий процес

Забезпечення оптимальних режимів праці, правил і норм з вимог мають спрямовуватися на захист організму людини від травм, негативного впливу технічних засобів, що використовуються в трудовому процесі. Аналіз виробничого травматизму ставить перед собою мету встановити закономірності, які спричинили появу нещасних випадків. Нещасному випадку завжди передує те чи інше відхилення від нормального ходу виробничого процесу. Тому аналіз травматизму дає можливість розробити комплекс профілактичних заходів, що усувають небезпечні і шкідливі умови праці на галузевих об'єктах.

Виробничі небезпеки, аварійність і травматизм у тваринництві Специфіка технологій виробництва тваринницької визначає особливості процесів формування та виникнення виробничих небезпек. Найтипівішими для тваринництва небезпечними факторами небезпечними умовами і просто небезпеками є: 1) рухомі машини, механізми та їхні окремі деталі; 2) підвищена вологість, запиленість та загазованість повітря робочої зони; 3) підвищена чи понижена температура повітря робочої зони; 4) електричний струм небезпечних параметрів (електроприводи освітлювальні установки, випромінювачі, водонагрівачі тощо); 5) біологічна небезпека: тварини, мікроорганізми, гриби та продукти їх життєдіяльності; 6) термічна небезпека (нагрівачі, гаряча вода, пара); 7) небезпека падіння на слизькій підлозі, сходах, трапах; 8) наявність хімічних речовин (консерванти, вітаміни, миючі засоби, зооциди тощо); 9) вибухонебезпека (компресорні установки, органічний пил); 10) пожежонебезпека; 11) нервово-психічні перевантаження.

При догляді за тваринами ряд небезпек походять безпосередньо від тварин (травмування людей тваринами, можливість зараження інфекційними захворюваннями), машин і механізмів, теплової та електричної енергії, будівель тощо. Основними травмами у тваринництві є забиття, порізи, переломи кісток, опіки, отруєння, ураження електричним струмом та інші. Дослідами встановлено, що при експлуатації машин тваринництва і кормо виробництва відносно загальної кількості травм, які виникають щороку у тва-

ринництві, на машини, агрегатуються з тракторами, припадає 64 %, при обслуговуванні стаціонарного обладнання - 29%, самохідних та інших машин для кормо виробництва - 7 %. [16]

4.2 Вимоги до систем освітлення

Основним завданням виробничого освітлення є підтримання на робочому місці освітленості, що відповідає характеру зорової роботи. Збільшення освітленості робочої поверхні покращує видимість об'єктів за рахунок підвищення їх яскравості, збільшує швидкість розрізнення деталей, що позначається на зростанні виробничості праці. При організації виробничого освітлення необхідно забезпечити рівномірний розподіл яскравості на робочій поверхні і навколишніх предметах. Переклад погляду з яскраво освітленої на слабо освітлену поверхню змушує очей переадаптуватися, що веде до стомлення зору і відповідно до зниження продуктивності праці. Для підвищення рівномірності природного освітлення великих цехів здійснюється комбіноване освітлення. Світла забарвлення стелі, стін і устаткування сприяє рівномірному розподілу яркостей у поле зору працюючого.

Виробниче освітлення повинно забезпечувати відсутність у поле зору працюючого різких тіней. Наявність різких тіней спотворює розміри і форми об'єктів розрізнення і тим самим підвищує стомлюваність, знижує продуктивність праці. Особливо шкідливі рухомі тіні, які можуть призвести до травм. Тіні необхідно пом'якшувати, застосовуючи, наприклад, світильники зі світлорозсіючими, молочними склом. Для поліпшення видимості об'єктів у полі зору працюючого повинна бути відсутня пряма і відбита блискучість. Блискучість - це підвищена яскравість світних поверхонь, що викликає порушення зорових функцій (зовнішнє засліплення), тобто погіршення видимості об'єктів. Блискучість обмежують зменшенням яскравості джерела світла, правильним вибором захисного кута світильника, збільшенням висоти підвісу світильників, правильному напрямком світлового потоку на робочу по-

верхню, а також зміною кута нахилу робочої поверхні. Там, де це можливо, блискучі поверхні слід замінювати матовими. Коливання освітленості на робочому місці, викликані, наприклад, різкою зміною напруги в мережі, обумовлюють переадаптацію очі, приводячи до значного стомлення. Сталість освітленості в часі досягається стабілізацією плаваючого напруги, жорстким кріпленням світильників, застосуванням спеціальних схем включення газорозрядних ламп.

При організації виробничого освітлення слід вибирати необхідний спектральний склад світлового потоку. Це вимога особливо істотно для забезпечення правильної передачі кольору, а в окремих випадках - для посилення колірних контрастів. Оптимальний спектральний склад забезпечує природне освітлення. Для створення правильної передачі кольору застосовують монохроматичне світло, посилює одні кольори і послаблює інші. Освітлювальні установки повинні бути зручні і прості в експлуатації, довговічні, відповідати вимогам електробезпеки, а також не повинні бути причиною виникнення пожежі або вибуху. Забезпечення зазначених вимог досягається застосуванням захисного занулення або заземлення, обмеженням напруги живлення переносних і місцевих світильників, захистом елементів освітлювальних мереж від механічних ушкоджень і т. п.

Характеристика зорової роботи визначається найменшим розміром об'єкта розрізнення (наприклад, при роботі з приладами - товщиною лінії градування шкали). Штучне освітлення нормується кількісними (мінімальною освітленістю) і якісними показниками (показниками засліпленості і дискомфорту, коефіцієнтом пульсації освітленості). Прийнято роздільне нормування штучного освітлення в залежності від застосовуваних джерел світла та системи освітлення. Нормативне значення освітленості для газорозрядних ламп при інших рівних умовах із-за їх більшої світловіддачі вище, ніж для ламп розжарювання. Для обмеження сліпучої дії світильників загального освітлення у виробничих приміщеннях максимальне значення показника засліпленості має бути одно 20-80 одиниць залежно від тривалості та розряду

зорової роботи.

При визначенні норми освітленості слід враховувати також ряд умов, що викликають необхідність підвищення рівня освітленості, обраного за характеристикою зорової роботи. Збільшення освітленості слід передбачати, наприклад, при підвищеній небезпеці травматизму. У деяких випадках слід знижувати норму освітленості, наприклад при короткочасному перебуванні людей у приміщенні. Природне освітлення характеризується тим, що створювана освітленість змінюється в залежності від часу доби, року, метеорологічних умов. Тому в якості критерію оцінки природного освітлення прийнята відносна величина - коефіцієнт природної освітленості (КЕО). Суміщене освітлення допускається для виробничих приміщень, в яких виконуються зорові роботи I і II розрядів; для виробничих приміщень, що будуються в північній кліматичній зоні країни; для приміщень, в яких за умовами технології потрібно витримувати стабільними параметри повітряного середовища. При цьому загальне штучне освітлення приміщень повинно забезпечуватися газорозрядними лампами. [17]

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Одним з найважливіших завдань служби охорони праці є забезпечення захисту персоналу у випадку виникнення надзвичайних ситуацій. Адже, актуальність проблеми природно-техногенної безпеки для населення і території, зумовлена зростанням втрат людей, що спричиняється небезпечними природними явищами, промисловими аваріями та катастрофами. Відповідальність за організацію цивільної оборони згідно із Законом "Про цивільну оборону України" лягає на керівника господарства. Керівництво господарства повинно забезпечити працівників засобами захисту (індивідуального та колективного), створює загони для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Найбільш повне та організоване виконання заходів цивільної оборони

на об'єкті досягається завчасною розробкою плану заходів, які необхідні проводити при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій: оповіщення та інформуванні, яке досягається утриманням в постійній готовності систем оповіщення, які переважно інформують про прогноз погоди; спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою, забезпечується створенням та підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості; укриття в захисних спорудах, якому підлягає працююча зміна та усе населення, досягається створенням фонду захисних споруд; евакуаційні заходи, які проводяться на території господарства та за його межами переважно під час виникнення пожеж; медичний захист проводиться для зменшення ступеня зараження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим; біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно господарських, спеціальних протиепідемічних та медичних заходів. радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, засобами індивідуального захисту.

Одним із основних завдань цивільної оборони є навчання населення вмінню застосування засоби індивідуального захисту та дій у надзвичайних ситуаціях. Тому заходи щодо зниження ступеня впливу негативних наслідків аварійних ситуацій здійснюються з метою завчасної підготовки підприємств від надзвичайних ситуацій та створення умов для підвищення стійкості їх роботи, проведення своєчасних робіт щодо рятувальних заходів. Захист населення є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами влад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, підпорядкованими їм силами та підприємств, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протие-

підемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Загрози життєво важливих інтересів громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів.

Зовнішні загрози безпосередньо пов'язані з безпекою життєдіяльності населення і держави у разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України, які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію держави.

Внутрішні загрози пов'язані з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями. Принципи захисту випливають з основних положень Женевської конвенції щодо захисту жертв війни та додаткових протоколів до неї, можливого характеру воєнних дій, реальних можливостей держави щодо створення матеріальної бази захисту. З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення надзвичайних ситуацій має право проводитися спеціальний комплекс заходів. Оповіщення та інформування, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної, територіальних та об'єктових систем оповіщення населення. Спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою забезпечується створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості.

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності, досягається створенням фонду захисних споруд. Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні. Інженерний захист проводиться з метою виконання вимог ІТЗ із питань забудови міст,

розміщення ПНО, будівлі будинків, інженерних споруд та інше. Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідеміологічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів. [17]

5 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Вступна частина

Господарська діяльність людини зумовила пошкодження і вичерпування природних ресурсів, що призводить до деформації сформованих протягом багатьох мільйонів природного кругообігу рослин та енергетичних потоків на планеті. Внаслідок цього почалося прогресуюче руйнування біосфери, Землі що може набути характеру незворотних процесів і навколишнє середовище, може стати непридатним для існування.

З появою людини на планеті велику роль у глобальній екосистемі стали відігравати відносини суспільства і природи. Особливо швидко поширюється вплив суспільства на природу у зв'язку з розвитком машинного виробництва. Завойовуючи природу людство значною мірою підірвало природні умови власної життєдіяльності.

Серед соціальних та екологічних тенденцій, що формують наше майбутнє, є стрімке зростання чисельності населення, укорінення хибних моделей споживання, скорочення посівних площ на душу населення, надмірне вичакування підземних вод, поширення стійких органічних забруднювачів у ґрунтах, водах, повітрі. Внаслідок цього людство постало перед загрозою виснаження природних ресурсів, проблемами виробництва продовольства та незадовільного харчування, глобальних кліматичних змін, поширення нових хвороб, загибелі місцевих екосистем.

Одним з найскладніших видів виробництва продукції, необхідної для людини, є сільське господарство. Його розвиток і кінцеві результати визначаються якістю і станом основних компонентів біосфери – ґрунту, води, повітря, знанням закономірностей оновлення природних ресурсів. Лише на основі дбайливого ставлення до природи можна розвивати сільське господарство не тільки сьогодні, але й завтра. Науково-технічний прогрес в агропромисловому комплексі повинен узгоджуватися із збереженням рівноваги в природі.

Сучасне аграрне виробництво повинно максимально врахувати екологічні особливості землеробських регіонів, їх природних ресурсів та умов. Досягнення якісно нових рубежів у виробництві продуктів харчування можливе лише за умов подальшої інтенсифікації землеробства і тваринництва на основі впровадження в практику найсучасніших досягнень науки і техніки, ефективного й раціонального використання ресурсного потенціалу агропромислового комплексу, ліквідації втрат продукції.

Безумовно, вирішальну роль у переорієнтації напрямків і характеру майбутнього розвитку суспільства, гармонізації взаємовідносин між людиною і природою відіграватиме сучасна молодь, зокрема, майбутні фахівці сільського господарств.

5.2 Аналіз екологічного стану

5.2.1 Охорона та раціональне використання ґрунтів

Ґрунти мають величезне значення не лише тому, що є головним джерелом отримання харчових продуктів. Вони відіграють активну роль в очищенні природних і стічних вод, ґрунтово-рослинний покрив є регулятором водного балансу суші. Це універсальний біологічний фільтр і нейтралізатор багатьох видів антропогенного забруднення.

В господарстві не насаджуються лісозахисні смуги, впроваджуються сівозміни для покращення гумусу, але вони не завжди правильні, не проводиться періодична консервація земельних угідь.

Дуже важливим компонентом ґрунту є гумус. В господарстві дуже мало уваги приділяється агротехнічним заходам які впливають на збереження та збільшення вмісту гумусу в землях господарства. Дуже рідко вносять мінеральні добрива, Ще рідше органічні. Не проводиться заорювання зеленої маси на сидеральні добрива. Велика частина земель, приблизно 30 %, залишилися не ораними і не використовуються господарством через брак техніки,

пального і робочої сили. Землі збіднені на гумус і потребують категоричного втручання, інакше з часом вони не будуть придатні для сільськогосподарської діяльності.

В господарстві відбувається втрата ґрунтами грудкуватої структури у верхньому горизонті внаслідок постійного зменшення вмісту органічних речовин (органічні добрива на декотрих полях не вносилися більше десяти років), механічного руйнування структури (неправильний обробіток ґрунту). Ще однією причиною втрати родючості є багаторазовий обробіток ґрунтів різними знаряддями за допомогою потужних важких тракторів (Т – 150К). Часто поле протягом року обробляється 8 - 10 разів.

Дедалі відчутнішим стають негативні наслідки хімізації полів господарства: погіршуються властивості ґрунту, його стан через нагромадження великої кількості шкідливих хімічних речовин, що вносились без належних розрахунків і врахування екологічних законів, до таких хімічних речовин, в першу чергу, належать міндобрива та різні засоби хімічного захисту рослин.

Ґрунти також забруднюються мастилами та паливом, які підтікають з автомобілів, тракторів та комбайнів під час роботи на полях. Основною причиною такого забруднення є спрацьована техніка і недбалість механізаторів.

Великої шкоди ґрунтам завдає необґрунтована меліорація яка в недалекому минулому була проведена на більшості полів господарства. На даний час в господарстві 80% земель меліоровані, більшість з них в суху пору року пересихають внаслідок чого відбувається висихання врожаю. Декотрі меліоровані землі взагалі вийшли з користування через непридатність.

5.2.2 Охорона та ефективне використання водних ресурсів

Вода є однією з найнеобхідніших і найпоширеніших речовин. Сільське господарство – один з найбільших споживачів і одночасно забруднювачів природних вод внаслідок використання міндобрив, пестицидів та інших

хімікатів, функціонування тваринницьких комплексів, зрошування земель [18].

Вздовж господарства протікає річка яка є основним джерелом води для обприскування, обпилювання миття техніки і обладнання і т. п. Для побутових потреб вода підходить. Питну воду господарство бере із колодязів які знаходяться біля ферм і тракторної бригади, вона не відповідає вимогам і стандартам. Особливо небезпечним для здоров'я людини є забруднення природних вод побутовими стоками. Колодязі знаходяться на дуже близькій відстані від ферм і тракторної бригади.

Стоки з машинних дворів, майстерень, АЗС, складів пального та масил прямують в канали якими вода з електростанції тече в річку. Особливої шкоди водоймам завдають нафта і нафтопродукти, які утворюють на поверхні плівку, що перешкоджає газообмінові між водою та атмосферою, що призводить до вимирання риби.

Стан мийок на території господарства (АТП, МТД) також а плачевному стані. Використана вода не збирається у каналізаційні колодязі, а стікає назад у забірні колодязі. Стоки з тваринницьких ферм і комплексів розтікаються навколо ферм, а також потрапляють річку. Гноєсховища, сечозбірники не відповідають встановленим вимогам санітарно-гігієнічних норм, вони заповнені брудом і туди не стікаються стоки з ферм. Не проводиться дезінфекція рідкого гною від патогенних мікроорганізмів і гельмінтів перед внесенням гною на поля.

Внаслідок нагромадження продуктів ерозії, водні джерела поступово міліють. Не проводиться заходи щоб запобігти замулюванню річки.

5.2.3 Охорона атмосферного повітря

Одним із найважливіших екологічних чинників, що потребує охорони, є атмосферне повітря. Основними джерелами забруднення є низькі технологічні та вентиляційні викиди (світлові та вентиляційні ліхтарі цехів, труби вентиляційних установок тощо) неперервної дії, котрі складають близько

80% від загальної кількості викидів. Надзвичайно важливою особливістю таких викидів є те, що максимальні концентрації шкідливих речовин існують у безпосередній близькості від місця їхнього виникнення, а не на п'ятнадцятикратній від висоти труб віддалі, що притаманно для високих джерел [18].

Основна маса забруднень повітря припадає на спалювання органічних енергоносіїв (вугілля, нафти, газу, торфу, деревини) яка спалюється. Попіл (зола) осипається в радіусі 5 км. навколо засипаючи всі поля особливо в напрямку переважаючого вітру. До 40% забруднень дає автотранспорт. Справа погіршується ще й тим, що автомобільні викиди концентруються в приземному шарі повітря – саме в зоні нашого дихання. В машинно-тракторного парку, не належним чином проводиться контроль за роботою двигунів, не відповідають вони вимогам щодо складу викидних газів.

В господарстві неправильно зберігають та використовують гній і гноївку на тваринницьких фермах тому в атмосферу випаровуються шкідливі гази - аміак і сечовина

5.2.4 Зберігання і використання паливно-мастильних матеріалів

Правильне зберігання і використання нафтопродуктів – один з найважливіших чинників охорони атмосферного повітря. В плачевному стані знаходяться резервуари, трубопроводи, автоцистерни та інше устаткування, часто спостерігається підтікання палива і мастил. Механізована заправка машинно-тракторного парку обладнана дуже старим обладнанням яке не відповідає вимогам і стандартам. Має місце підтікання паливно-мастильних матеріалів при заправках у полі. Автопарки (машинно-тракторні двори) не обладнані цистернами для зберігання відпрацьованих ПММ, не утилізуються і не регенеруються ПММ вони просто виливаються в навколишнє середовище.

5.2.5 Охорона рослинного і тваринного світу

Руйнування людиною місць проживання тварин, як і рослин, сьогодні стає надто небезпечним.

В господарстві є ліс в якому не проводяться ніякі заходи щодо охорони рослин і тварин. Під час розчистки лісу на поле всі залишки були згорнуті на купи, повалено багато дерев.

При проведенні сільськогосподарських робіт значна частина диких тварин і птахів, особливо молодняку, травмується чи гине під ходовими частинами і ріжучими агрегатами. Збиральні агрегати не обладнанні відлякувальними пристроями. Не проводиться скошування від центра поля до його країв, щоб дати можливість тваринам втекти зі зкошуваного масиву.

5.3 Шляхи покращення екологічного стану господарства при експлуатації об'єкту дослідження.

При плануванні впровадження нових технологічних підходів чи організаційних заходів на об'єкті господарювання насамперед звернімо увагу на використання ресурсо- та енергоощадних технологій, вирішення проблем створення екологічно чистих виробництв. Запропоноване нововведення, крім його технічної чи технологічної доцільності, є кроком в напрямку реальної мінімізації екологічного впливу на довкілля (вода, повітря, ґрунт, безпека для життя і здоров'я людей) та появи непридатних як матеріально-речовинних так і енергетичних відходів. Має забезпечуватися, по можливості, концентрація відходів, їх повторне використання, можливі чи передбачувані технологічні шляхи видалення чи захоронення відходів. В більшості випадків такі зміни технічно здійснювані. Із зменшенням концентрації корисних матеріалів у відходах, затрати на їх вилучення із відходів різко зростають, що приводить до виникнення проблем економічного характеру. Попередження забруднення є більш привабливою альтернативою, ніж переробка відходів, і, на перспек-

тиву, проектні розробки мають передбачати власне такі перетворення. Такий підхід ставиться в основу сучасних тенденцій сталого розвитку індустріального суспільства.

Щоб запобігти замулюванню річок і водоймищ, потрібно провести низку заходів: задерніння схилів, прибережні смуги вздовж річок потрібно залишати нерозораними, а їх русла розчистити. Потрібно зробити стоки з тваринницьких ферм і комплексів щоб відходи з них стікали в гноєсховища та сечозбірники. В гноєсховищах та сечозбірниках необхідно провести дезінфекцію рідкого гною від патогенних мікроорганізмів і гельмінтів перед внесенням гною на поля. З кормоцеху стоки використаної води для миття коренебульбоплодів необхідно спрямувати у відстійник де б вода після нього використовувалася повторно Потрібно провести скошування від центра поля до його країв, щоб дати можливість тваринам втекти зі скошеного масиву.

Для того, щоб зберегти фізичні властивості ґрунтів – структуру, пористість, оптимальний водно-повітряний режим - потрібно різко скоротити повторність обробітку ґрунтів, перейти на прогресивні та ефективні його форми, легкі машини та механізми. Раціональне землекористування в сільському господарстві потребує перегляду основного обробітку ґрунту – перехід на безплужну систему. На такий спосіб обробітку витрачається менше пального, в 3-4 рази зменшується інтенсивність площинної ерозії на схилах, поліпшується капілярність ґрунту, збільшується вміст гумусу не пересихає орний шар.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Все обладнання представлено у відомості обладнання таблиці 6.1

Таблиця 6.1 – Вартість обладнання

Пост діагностики		
1	Мотор-тестер	57750
2	Програмний сканер для діагностики європейських автомобілів:: Mercedes-Benz, BMW, Audi, Volkswagen, Skoda, Ford, Opel, Fiat, Renault, Citroen, Seat, Alfa Romeo, ВАЗ, ГАЗ.	15000
3	Підйомник	90000
4	Верстак	5650
5	Візок інструментальний	4500
Сума		172900
Пост ремонту ходової частини автомобіля		
1	Підйомник	90000
2	Верстак	5650
3	Візок інструментальний	4500
Сума		100150
Пост ремонту ходової частини автомобіля		
1	Підйомник	90000
2	Верстак	5650
3	Візок інструментальний	4500
4	Стенд установки кутів коліс	87750
Сума		187900
Участок мийки		
1	Мийка високого тиску	42000
2	Установка очистки стічних вод автомийки	79400
3	Пилосос	46000
4	Щіткова мийка	60000
Сума		227400

Крім того, із фонду розвитку виділено ще 200000 на закупівлю спеціального інструменту, необхідної літератури, робочого одягу, офісної техніки. Таким чином витрати на купівлю обладнання становлять 990 800грн. плюс будівництво 1000000 грн.

У цьому проекті представлений розрахунок терміну окупності коли роз-

рахунку передбачає, що СТО надає послуги за вартості нормо-години 400 грн/год.

Визначення виручки від послуг автосервісу:

$$B = C_{HЧ} \cdot S \cdot T_{CM} \cdot K_3 \cdot F_2 \cdot n_n; \quad (6.1)$$

K_3 – коефіцієнт завантаження постів;

$C_{HЧ} = 400$ грн/год.

$$B_5 = C_{HЧ} \cdot S \cdot T_{CM} \cdot K_3 \cdot F_2 \cdot n_n \cdot r = 400 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 0,75 \cdot 305 \cdot 6 \cdot 1 = 4941000 \text{ грн.}$$

Мінус зарплата

$$C_{ZO} = 0,3 \cdot B_5 = 0,3 \cdot 4941000 = 1482300 \text{ грн}$$

Мінус витрати на матеріали

$$C_{ЗЧ} = 0,27 \cdot B_5 = 0,27 \cdot 4941000 = 1334070 \text{ грн}$$

Мінус комунальні платежі

$$C_{ОПП} = 1,1 \cdot 12 \cdot A_{П} = 1,1 \cdot 12 \cdot (100 \cdot 330) = 435600 \text{ грн}$$

Мінус експлуатаційні витрати 400000 грн

Мінус амортизація обладнання 500000 грн

Прибуток може становитиме

$$4941000 - 1334070 - 1482300 - 435600 - 400000 - 500000 = 789030 \text{ грн}$$

Термін окупності

$$1990800 / 789030 = 2,52 \text{ роки}$$

Отже ми бачимо що можливий термін окупності біля 2,5 років.

ВИСНОВОКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи на тему «Розробка автосервісу з дільницею ремонту ходової частини легкових автомобілів» було виконано 6 розділів пояснювальної записки згідно виданого завдання.

У першому розділі навели вимоги і завдання сучасного автосервісу.

У другому розділі розраховували потребу технологічного обладнання, кількість працівників. Зробили технологічний розрахунок автосервісу і планування приміщень запропонованого автосервісу.

У третьому розділі описана удосконалена методика підготовки і проведення регулювання кутів установки коліс автомобіля.

Установку кутів коліс автомобіля потрібно проводити у визначеному порядку. Потрібно почати із задньої осі так як вона визначає напрям руху. Спочатку виставляємо сходження на ноль і виставляємо розвал, після цього регулюємо сходження.

Після задньої осі беремося до передньої, на ній можна відрегулювати додатково кастер. Сходження регулюється завжди, а касторі розвал тільки перевіряється. Спочатку виставляємо сходження на ноль і регулюємо кастор, після виставляємо знову сходження, бо кастор впливає на сходження і розвал і регулюємо розвал. Тільки після установки кастора і розвала можемо відрегулювати сходження.

В роботі розглянуті питання охорони праці та екологічної безпеки у четвертому та п'ятому розділах.

В шостому розділі ми провели приблизний економічний розрахунок та підраховали термін окупності запропонованого автосервісу біля 2,5 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соснин Д. А. Автотроника. Учеб. пособие. М.: «Солон-Р», 2017. 373 с.
2. Кушлик Р. В. Електричне освітлення та опромінення: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Харків: ТОВ «Планета-прінт», 2016.
3. Кунденко М. П. Електричне освітлення та опромінення: навчальний посібник. Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка (ХНТУСГ), Сім, 2016. 264 с.
4. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів. В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал. Навч. посібн. Вінниця ВНТУ .2014. 119с.
5. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение. Москва: Агропромиздат, 1999р. 239 с.
6. Г.О. Оборонський, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевич за ред.. М.Б. Копитчука Загальні принципи діагностування систем автомобіля в умовах станції технічного обслуговування (базовий прилад тестер FSF-740) Методичний посібник Наука і техніка, 2016р. 188с.
7. ДСТУ 8302:2015 Видання Інформація та документація БІБЛІОГРАФІЧНЕ ПОСИЛАННЯ Загальні положення та правила складання Київ: 2016 16с
8. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. Москва: Техносфера. 2015. 592 с.
9. Magnetostrictive Position Sensors Enter the Automotive Market. Russell Jesse MTS Systems Corp. Sensors, Dec. 2016.
10. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів. В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал. Навч. посібн. Вінниця ВНТУ .2012. 119с
11. Лехман С.Д., Целинський В.П., Козирев С.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві: Запитання і відповіді. Київ: Урожай, 1998. 400с.
12. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності і трав-

матизму у сільському господарстві. Київ: Урожай, 2008. 267с.

13. Злобін Ю. А. Основи екології. Київ: Лібра, 1998. 246с.

14. Федішин Б.М., Борисик Б.В., Вовк М.В. Хімія та екологія атмосфери. Київ: Алеута, 2013. 272с.

15. Мельник Л.Г. Економіка енергетики: навч. посіб. Суми: ВТД «Університетська книга», 2012. 238с.

16. Справочник "Электрооборудование автомобилей". Туревский И. С, Соков В. Б., Калинин Ю. Н. Электрооборудование автомобилей: Учебное пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. 368

17. Технічне обслуговування, ремонт та зберігання автотранспортних засобів. Т.1. В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, І.П. Курников, І.А. Пайк. Київ. Вища школа. 1999. 456с.

18. О.Ф. Дащенко, В.Г.Максимов, О.Д.Ніцевич, за ред.. М.Б. Копитчука Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобіля. Навч. Посібник Наука і техніка, 2014р. 392с.

19. . Г.О. Оборонський, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевич, О.Ф. Дащенко, Діагностування електронних систем автомобіля(базовий прилад тестер KTS-570) Методичний посібник Наука і техніка, 2016р. 186с.