

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ

Група АТ-22-2

Павло ЦЮПКО

2026

Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу Міністерства освіти і науки України
Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту

Цюпко Павло Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 656.3.44.083
(індекс)

БАКАЛАВРСКА РОБОТА

Тема: Удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобілів в умовах приватної виробничо-комерційної фірми «ВСК».
(назва роботи)

Автомобільний транспорт
(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

П.В. ЦЮПКО

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник В.М. Мельник, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Гнип М.М.

(підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра автомобільного транспорту

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завкафедрою АТ

С.І. Криштопа

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Цюпко Павло Васильович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** Удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобілів в умовах приватної виробничо-комерційної фірми «ВСК».

затверджена наказом по університету від _____ № _____

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 15.06.2026 р.

3. Вихідні дані до проекту: Модель автомобіля – Renault Megane, 1.5. $D_{pp}=305$. Середній річний пробіг, $L_p=17,5$ тис. км. Кількість автомобілів, що обслуговується в рік, $N_{ТО+ПР}=1112$ авт. Кількість заїздів в рік – 3 заїзди. Категорія умов експлуатації – І. Умови експлуатації – помірні. Решта даних для розрахунку виробничої програми ТО і ПР СТО взяти за даними підприємства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

4.1 ВСТУП. 4.2 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДВІСОК АВТОМОБІЛІВ. 4.3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО. 4.4 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПВКФ «В.С.К.». БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. 4.5 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ. 4.6 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ СТЯЖКИ ПРУЖИН ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ. 4.7 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ СТО ПВКФ «В.С.К.». 4.8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ. 4.9 ВИСНОВКИ. 4.10 ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА. 4.11 ДОДАТКИ.

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

5.1 Генеральний план СТО ПВКФ «В.С.К.», (1 аркуш А1).

5.2 Виробничий корпус СТО ПВКФ «В.С.К.», (1 аркуш А1).

5.3 Технологічний план зони ПР, (1 аркуш А1).

5.4 Технологічний план зони ТО, (1 аркуш А1).

5.5 Удосконалення конструкції пристрою для стискання пружин автомобілів з гідравлічним приводом (1 аркуш А1).

5.6 Техніко-економічне обґрунтування роботи (1 аркуш А1).

Керівник _____

(Особистий підпис)

В. Мельник _____

(Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____

(Особистий підпис)

П. Цюпко _____

(Розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 ВСТУП. 4.2 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДВІСОК АВТОМОБІЛІВ. 4.3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО.	18.05.2026 р.	
4.4 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПВКФ «В.С.К.». БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.	22.05.2026 р.	1 Аркуш
4.5 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ.	26.05.2026 р.	2 Аркуш
4.6 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ СТЯЖКИ ПРУЖИН ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ.	05.06.2026 р.	3 Аркуш
4.7 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ СТО ПВКФ «В.С.К.». 4.8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.	10.06.2026 р.	4, 5 Аркуш
4.9 ВИСНОВКИ. 4.10 ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА. 4.11 ДОДАТКИ.	12.06.2026 р.	6 Аркуш
Готовність проекту до попереднього захисту	15.06.2026 р.	

Бакалавр _____

Особистий підпис

П. Цюпко _____

Розшифровка підпису

Керівник роботи _____

Особистий підпис

В. Мельник _____

Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

В бакалаврській роботі виконано удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобілів в умовах приватної виробничо-комерційної фірми «ВСК»..

Організацію виробництва з технічного обслуговування та поточного ремонту здійснено за методом спеціалізованих бригад, що підвищить продуктивність праці і якість робіт.

Виконано технологічний план зони технічного обслуговування та поточного ремонту з підбором обладнання новітнього взірця, що підвищить якість та зменшить час виконання відповідних робіт.

Досліджено конструкції пристроїв, що використовуються для стискання пружин під час обслуговування підвісок автомобілів, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес обслуговування та ремонту підвісок автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого пристрою для стискання пружин з гідравлічним приводом.

Також в роботі розроблені заходи, що забезпечують високий рівень цивільної безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

Ключові слова: автомобіль, обслуговування, поточний ремонт, удосконалення, підвіска автомобіля, охорона праці, економічне обґрунтування.

ABSTRACT

In the bachelor's thesis, the technological process of maintenance and current repair of car suspensions was improved in the conditions of the private production and commercial company "VSK"..

The organization of production for maintenance and current repair was carried out using the method of specialized teams, which will increase labor productivity and quality of work.

The technological plan of the maintenance and current repair area was implemented with the selection of equipment of the latest model, which will increase the quality and reduce the time for performing the relevant work.

The designs of devices used to compress springs during maintenance of car suspensions were studied, their advantages and disadvantages were determined.

The technological process of maintenance and repair of car suspensions was improved by implementing and using the developed device for compressing springs with a hydraulic drive.

The work also developed measures that ensure a high level of civil safety, labor protection and the environment.

Keywords: car, maintenance, current repair, improvement, car suspension, labor protection, economic justification.

ЗМІСТ

с.

ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДВІСОК АВТОМОБІЛІВ.....	9
1.1 Класифікація підвісок автомобілів.....	9
1.2 Дослідження основних відмов автомобілів на СТО ПБКФ «В.С.К.»...12	12
1.3 Огляд основних методів діагностики підвісок автомобілів.....	16
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО.....	17
2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО.....	17
2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.....	20
2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.....	21
3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПБКФ «В.С.К.». БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Технологічний план зони ПР.....	24
3.1 Технологічний план зони ТО.....	27
3.3 Будівельна частина.....	30
4 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ	31
4.1 Аналіз конструкції пристроїв для обслуговування та ремонту підвіски автомобілів.....	31

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ									
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата										
Розроб.		Цюпко П.В.			Удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобілів в умовах приватної виробничо-комерційної фірми «ВСК»				Літ.		Арк.		Акрушів	
Перевір.		Мельник В.М.									5		73	
Реценз.									ІФНТУНГ, АТ-22-2					
Н. контр.		Криштопа С.І.												
Затверд.		Криштопа С.І.												

5 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ СТЯЖКИ ПРУЖИН ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ	41
5.1 Обґрунтування конструкції пристрою для стяжки пружин автомобілів.....	41
5.2 Розрахунок пристрою для стискання пружин автомобілів.....	42
6 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ СТО ПВКФ «В.С.К.».....	45
6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища ПВКФ «В.С.К.».....	45
6.2 Забезпечення нормальних умов праці.....	46
6.3 Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.....	50
6.4 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.....	54
7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	57
7.1 Характеристика і аналіз діяльності ПВКФ «В.С.К.».....	57
7.2 Визначення видатків СТО.....	57
7.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та Обладнання. Калькуляція собівартості ТО і ПР.....	58
7.4 Визначення прибутків, доходів та рентабельності СТО.....	61
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. ПРИСТРІЙ ДЛЯ СТИСКАННЯ ПРУЖИНИ.....	67
ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	68

ВСТУП

Актуальність теми.

Сучасний автомобіль є складною технічною системою, яка складається з великої кількості вузлів та агрегатів. Одним із ключових елементів, що забезпечує безпеку руху, комфорт та керованість транспортного засобу, є підвіска. Вона виконує функцію з'єднання кузова з колесами, гасить коливання, що виникають під час руху, та забезпечує стабільність автомобіля на дорозі. Від технічного стану підвіски залежить не лише якість експлуатації автомобіля, але й рівень безпеки водія та пасажирів.

Зростання інтенсивності використання автомобілів, погіршення стану дорожнього покриття та підвищення вимог до комфорту призводять до необхідності удосконалення технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту підвіски. Традиційні методи діагностики та ремонту часто є трудомісткими, потребують значних витрат часу та залежать від кваліфікації майстра. Це знижує ефективність роботи станцій технічного обслуговування (СТО) та може призводити до помилок у визначенні технічного стану вузлів.

Актуальність теми полягає у пошуку нових рішень, які дозволять оптимізувати процеси технічного обслуговування та ремонту підвіски автомобілів, зменшити витрати часу та коштів, підвищити точність діагностики та якість виконання робіт. Особливого значення набуває впровадження сучасних діагностичних систем, автоматизація окремих операцій та модернізація обладнання, що використовується на СТО ПБКФ «В.С.К.».

Мета роботи – розробити пропозиції щодо удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобілів на СТО ПБКФ «В.С.К.».

Завдання роботи:

- проаналізувати існуючі методи діагностики та ремонту підвіски;

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- визначити основні недоліки традиційних технологічних процесів;
- запропонувати шляхи удосконалення процесу на основі сучасних технологій;
- розглянути питання охорони праці та безпеки при виконанні робіт;
- провести економічне обґрунтування запропонованих рішень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес технічного обслуговування та ремонту підвіски автомобілів на СТО ПБКФ «В.С.К.».

Предмет дослідження – методи та засоби удосконалення процесу діагностики й ремонту підвіски.

Таким чином, робота спрямована на підвищення ефективності та якості технічного обслуговування автомобілів, що має важливе значення для розвитку сучасних транспортних систем та підвищення рівня безпеки дорожнього руху.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДВІСОК АВТОМОБІЛІВ

2.1 Класифікація підвісок автомобілів.

Підвіска є одним із ключових вузлів автомобіля, що забезпечує з'єднання кузова з колесами та впливає на комфорт і безпеку руху. За конструктивними особливостями виділяють:

Залежні підвіски – коли колеса однієї осі жорстко з'єднані між собою. Вони простіші у виробництві та ремонті, але менш комфортні.

Незалежні підвіски – кожне колесо має власний механізм кріплення, що забезпечує кращу керуваність та плавність руху.

Пневматичні підвіски – використовують пневмоелементи замість пружин, дозволяють регулювати кліренс і підвищують комфорт.

Адаптивні підвіски – оснащені електронними системами керування, які змінюють жорсткість амортизаторів залежно від умов руху.

Отже, підвіска може бути залежною і незалежною. При використанні залежної підвіски, колеса однієї осі автомобіля пов'язані, тобто при переміщенні правого колеса почне змінювати своє положення і ліве колесо, як це наочно показано на рис. 2.1. Якщо ж підвіска незалежна, то кожне колесо приєднано до автомобіля окремо (рис. 2.2) [1].

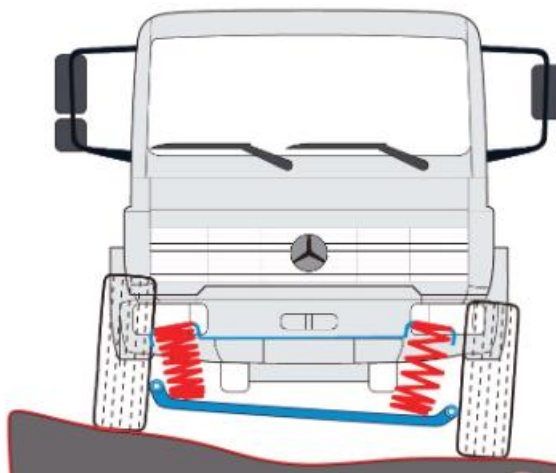


Рисунок 2.1 – Схема роботи залежної підвіски [1]

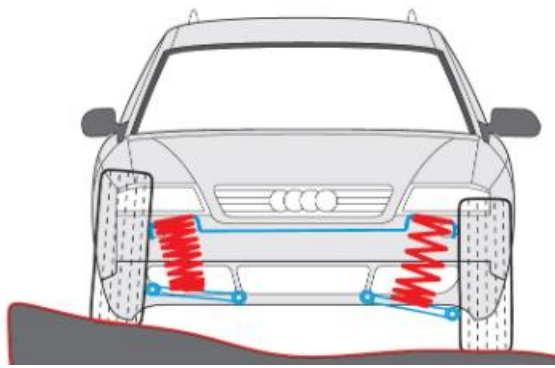


Рисунок 2.2 – Схема роботи незалежної підвіски [1]

Підвіски також класифікують за кількістю і розташуванням важелів. Так, якщо в конструкції два важелі, то й підвіска називається двоважільною. Якщо важелів більше двох, то підвіска – багатоважільна. Якщо два важелі, наприклад, будуть розташовані уперек поздовжньої осі автомобіля, то в назві з'явиться додаток: «з поперечним розташуванням важелів». Однак конструкцій безліч, тому важелі можуть розташовуватися і вздовж поздовжньої осі автомобіля, тоді в характеристиках напишуть: «з поздовжнім розташуванням важелів». Якщо не так і не так, а під певним кутом до осі автомобіля, то кажуть, що підвіска з «косими важелями» [1].

Підвіски класифікуються і за типом застосовуваного демпфувального елемента – амортизатора. Амортизатори можуть бути телескопічними (нагадують вудку «телескоп» або підзорну трубу), як на всіх сучасних автомобілях, або важільними, які нині не знайдеш, навіть якщо маєш бажання [1].

І остання ознака, за якою підвіски відносять до різних класів, — це тип використовуваного пружного елемента. Це може бути ресора, кручена пружина, торсіон (це стрижень, один кінець якого закріплений і ніяк не рухається на кузові, а другий кінець приєднаний до важеля підвіски), пневматичний елемент (заснований на здатності повітря стискатися) або

гідропневматичний елемент (коли повітря виступає дуєтом з гідравлічною рідиною) [1].

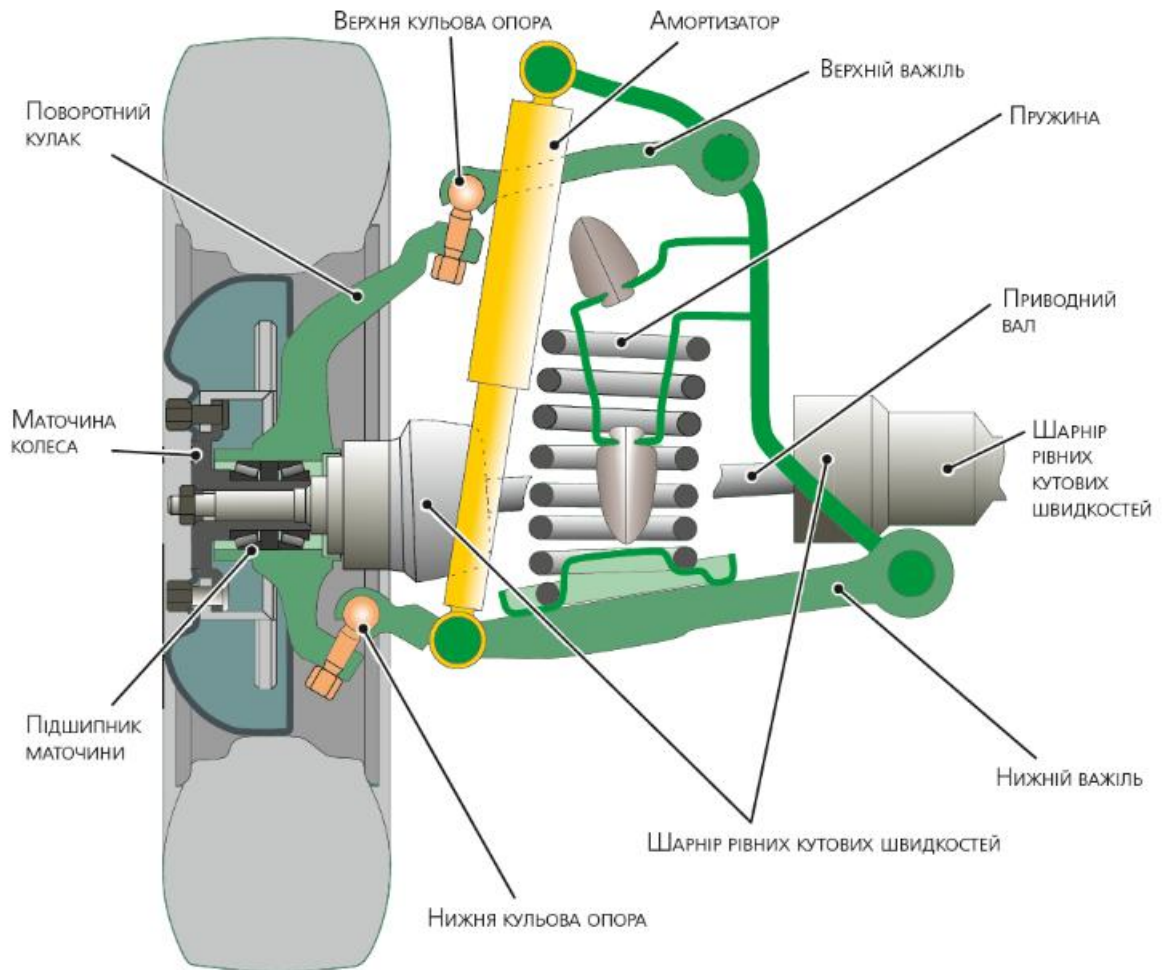


Рисунок 2.3 – Пружинна підвіска на двох поперечних важелях [1]

Отже, підвіски розрізняють за такими ознаками [1]:

- конструкція: залежна, незалежна;
- кількість і розташування важелів: одноважільні, двоважільні та багатоважільні, з поперечним, поздовжнім і косим розташуванням важелів.
- тип демпфувального елемента: з телескопічним або важільним амортизатором;
- тип пружного елемента: ресорна, пружинна, торсіонна, пневматична, гідропневматична.

На додачу до всього вищесказаного слід зазначити, що підвіски також розрізняють і за керованістю, тобто за ступенем контролюваності стану підвіски: активні, напівактивні та пасивні.

2.2 Дослідження основних відмов автомобілів на СТО ПБКФ «В.С.К.»

В загальному, на основі аналізу відмов в автомобілів Renault Megan на СТО ПБКФ «В.С.К.» отримано наступну діаграму рис. 2.4.

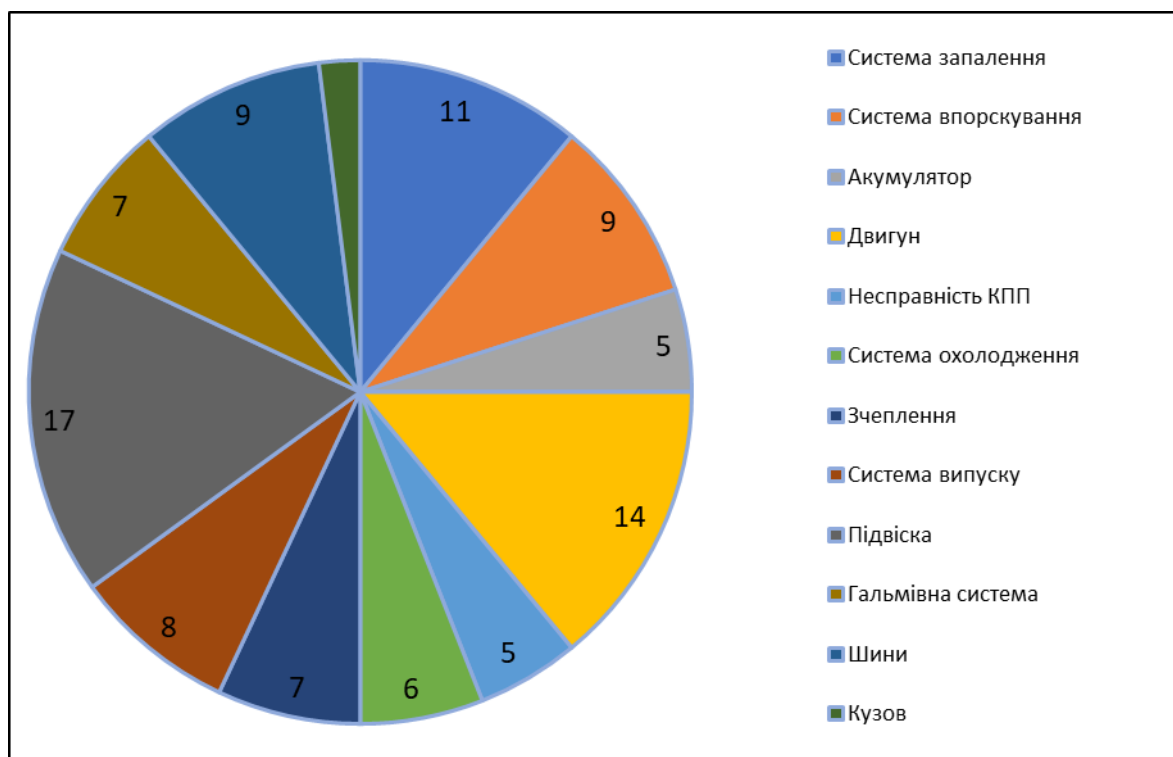


Рисунок 2.4 – Розподіл відмов в автомобілях Renault Megan на СТО ПБКФ «В.С.К.»

Проаналізуємо деякі види несправностей по системам та вузлам.

Основні несправності по системі запалювання (рис. 2.5):

- 1) Несправності свічок запалювання (30%);
- 2) Несправності котушки запалення (15%);
- 3) Порушення з'єднання у високовольтному та низьковольтному ланцюгах (обрив проводів, окислення контактів, нещільне з'єднання та ін.) (20%);

4) Перегрів та вихід з ладу комутатора запалення (35%).

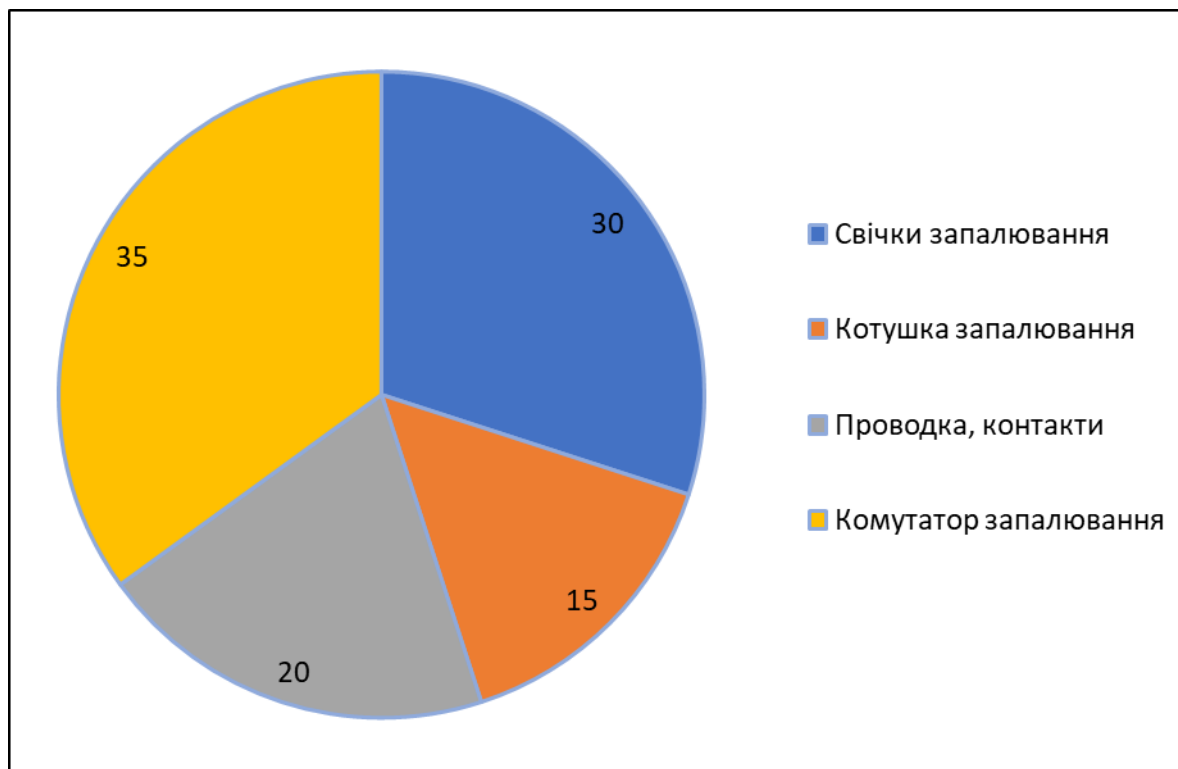


Рисунок 2.5 – Розподіл відмов в системі запалювання автомобілів Renault Megan на СТО ПБКФ «В.С.К.»

Основні несправності по системі упорскування палива (рис. 2.6):

- 1) Граничний термін служби конструктивних елементів системи (40%);
- 2) Технічні дефекти конструктивних елементів (15%);
- 3) Порушення правил експлуатації (застосування неякісного бензину, забруднення в системі та ін.) (25%);
- 4) Зовнішні дії на конструктивні елементи (окислення контактів, механічні пошкодження та ін.) (20%).

Основні несправності по АКБ (рис. 2.7):

- 1) Сульфатація електродів (30%);
- 2) Підвищений саморозряд (60%);
- 3) Коротке замикання всередині акумуляторів (10%).



Рисунок 2.6 – Розподіл відмов в системі упорскування палива автомобілів Renault Megan на СТО ПБКФ «В.С.К.»

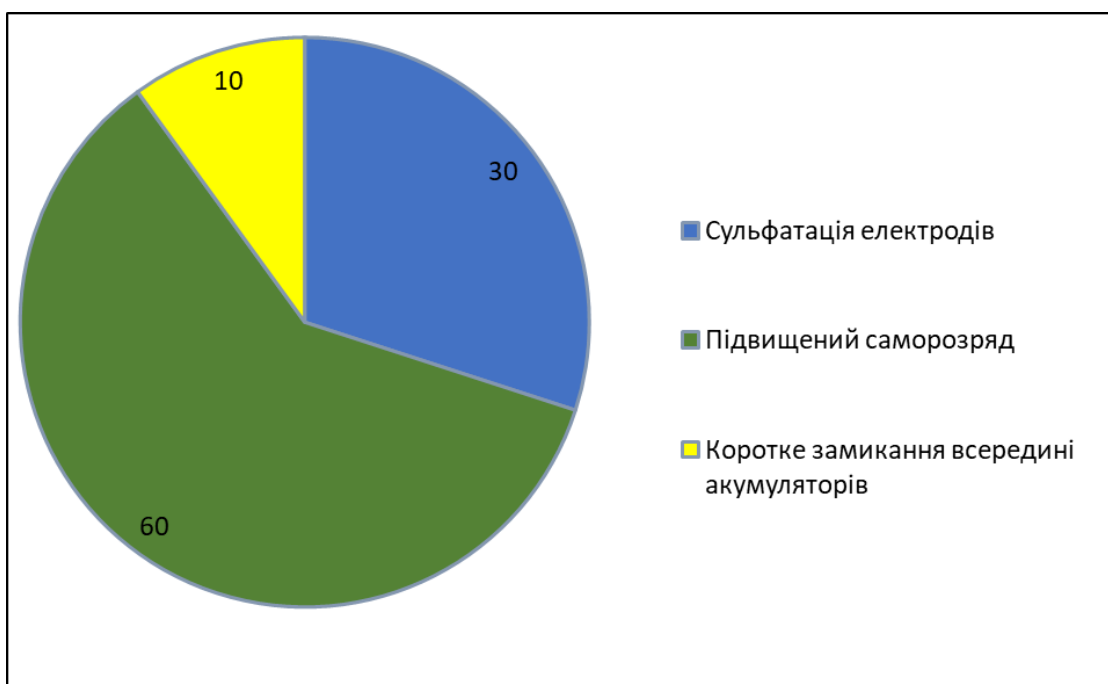


Рисунок 2.7 – Розподіл відмов в АКБ автомобілів Renault Megan на СТО ПБКФ «В.С.К.»

Основні несправності по підвісці (рис. 2.8):

- 1) Руйнування пружини через перевантаження та нерівності дороги (20%);
- 2) Вихід з ладу підшипників ступиці коліс (20%);
- 3) Вихід з ладу кульових опор (20%);
- 4) Зношування або механічні пошкодження амортизатора (10%);
- 5) Ушкодження опори амортизатора (10%);
- 6) Зношування втулок стабілізатора поперечної стійкості (15%);
- 7) Знос елементів кріплень (5%).

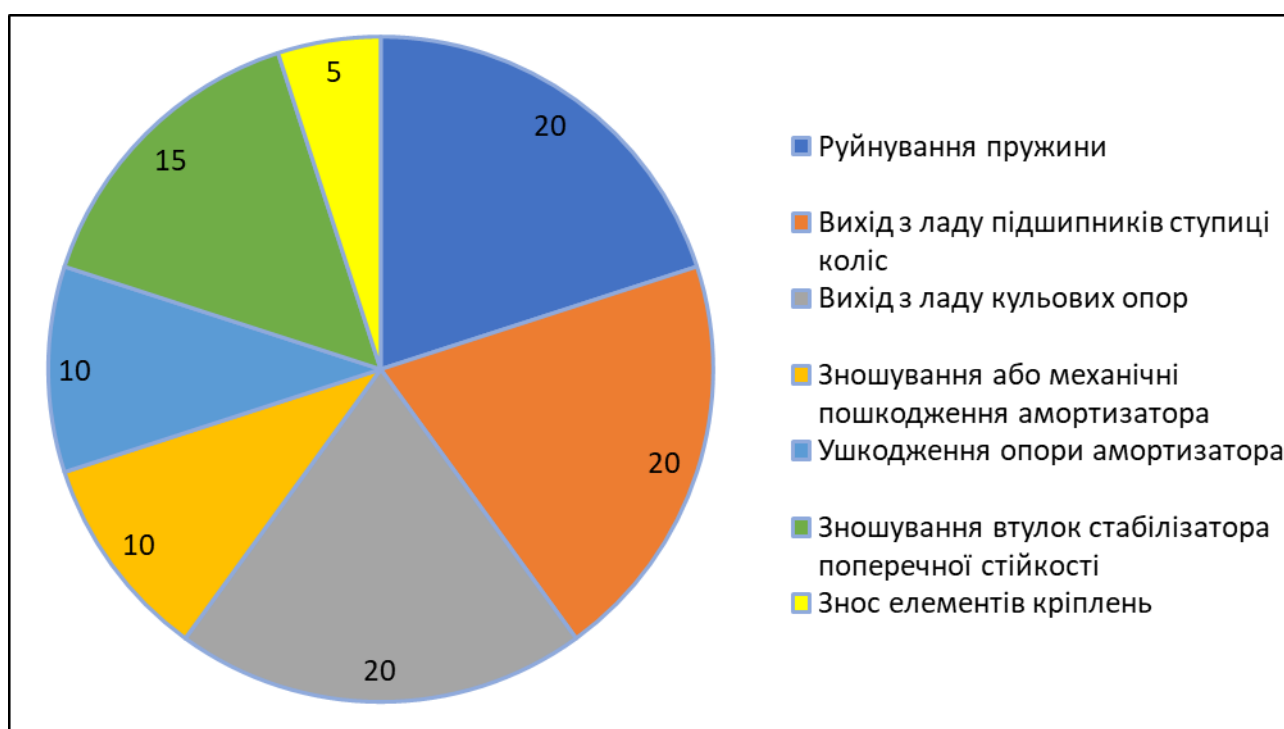


Рисунок 2.8 – Розподіл відмов в підвісці автомобілів Renault Megan на СТО ПВКФ «В.С.К.»

Отже, у процесі експлуатації автомобіля підвіска зазнає значних навантажень, що призводить до зносу її елементів.

2.3 Огляд основних методів діагностики підвісок автомобілів.

Класичні методи діагностики підвіски включають:

- візуальний огляд – перевірка стану деталей на наявність тріщин, деформацій, витоків;
- механічні перевірки – вимірювання люфтів, перевірка жорсткості пружин та амортизаторів;
- тест-драйв – оцінка поведінки автомобіля на дорозі.

Недоліком цих методів є суб'єктивність оцінки та залежність від досвіду майстра.

До сучасних методів діагностики та ремонту підвісок відносяться:

- комп'ютерна діагностика – використання датчиків та електронних систем для аналізу параметрів роботи підвіски;
- вібростенди – дозволяють визначати стан амортизаторів та пружин шляхом аналізу коливань;
- сенсорні системи – інтегровані в сучасні автомобілі, автоматично повідомляють про несправності та адаптують роботу підвіски.

Застосування цих технологій значно підвищує точність діагностики, зменшує час ремонту та дозволяє попереджати серйозні поломки ще на ранніх стадіях.

Таким чином, огляд літератури та сучасних технологій показує, що розвиток діагностичних систем і автоматизація процесів є ключовим напрямом удосконалення технічного обслуговування та ремонту підвіски автомобілів.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО.

2.1.1 Вихідні дані для розрахунку:

Модель автотранспортних засобів: Renault Megan.

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 1112$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_p = 17500$ км.

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 3$ заїзди.

Режим роботи СТО: 305 днів в рік, працює в 1 зміну.

Решта даних будуть прийняті в процесі розрахунку.

2.1.2 Розрахунок річного об'єму робіт на СТО.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО для Renault Megan проводжу за формулою:

$$T_p = N_{\text{ТОіПР}} \cdot L_p \cdot t / 1000. \quad (2.1)$$

де t - питома трудомісткість робіт по ТО і ПР, люд-год/1000 км, $t = 2,5$ люд-год/1000 км [2];

$N_{\text{ТОіПР}}$ - кількість заїздів для ТО і ПР.

$$T_{\text{ТОПР}} = 1112 \cdot 17500 \cdot 2,5 / 1000 = 48650 \text{ люд-год.}$$

Розрахунок річного об'єму прибиральних-мийних робіт на СТО проводжу за формулою:

$$T_{\text{ПМ}} = \left(\sum L_p \cdot \kappa \cdot t_{\text{ПМ}} \right) / 1000. \quad (2.2)$$

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

$$T_{п.м.}=(1112\cdot17500\cdot0,3\cdot0,5)/1000=2919 \text{ люд-год.}$$

де k – кількість заїздів для миття на 1000 км; приймається $k = 0,5 \dots 1$;

$t_{пм}$ - трудомісткість прибирально-мийних робіт [2].

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО для Renault Megan буде складатися з суми робіт по основній діяльності $T_{то,пр}$, обсягу прибирально-мийних робіт $T_{пм}$:

$$T_3 = T_{то,пр} + T_{пм} \text{ люд-год.} \quad (2.3)$$

$$T_3 = 48650 + 2919 = 51569 \text{ люд. год.}$$

2.1.3 Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

$$P_я = T / \Phi_я, \text{ чол.} \quad (2.4)$$

де $\Phi_я$ – річний фонд робочого часу явочного ремонтного робітника, $\Phi_я = 2080$ год. [2].

2.1.4 Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

$$P_{ш} = P_я / \epsilon, \text{ чол.;} \quad (2.5)$$

де ϵ – коефіцієнт штатності, $\epsilon = 0,9$. [2].

Розподіл трудомісткості робіт і кількості виробничих робітників зведені в табл. 2.1.

2.1.5 Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в табл. 2.2.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 - Розподіл трудомісткості робіт і визначення кількості виробничих робітників на СТО

Назва робіт	П, %	Т, люд.го д	Ф _я , год.	Р _я , чол.	ε	Р _ш , чол.
Діагностичні	4	1946,0	2080	0,9	0,9	1,0
ТО в повному обсязі	10	4865,0	2080	2,3	0,9	2,6
Масильні	2	973,0	2080	0,5	0,9	0,5
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	1946,0	2080	0,9	0,9	1,0
Регулювальні та встановлення гальм	3	1459,5	2080	0,7	0,9	0,8
ТО і ПР системи живлення і електротехнічні роботи	4	1946,0	2080	0,9	0,9	1,0
Шиномонтажні і вулканізаційні роботи	1	486,5	2080	0,2	0,9	0,3
ПР вузлів і агрегатів	12	5838,0	2080	2,8	-	3,1
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	14595,0	2080	7,0	0,9	7,8
Малярні	25	12162,5	2080	5,8	0,9	6,5
Оббивні і арматурні	5	2432,5	2080	1,2	0,9	1,3
Разом	100	48650,0	-	23,4	-	26,0
ЦО: Прибиральні	30	875,7	2080	0,4	0,9	0,5
Мийні	55	1605,5	2080	0,8	0,9	0,9
Обтирочні	15	437,9	2080	0,2	0,9	0,2
Всього:	100	2919,0	-	1,4	-	1,6
Разом по СТО:	-	51569,0		24,8	-	28

Таблиця 2.2- Загальна чисельність службовців.

Назва службовців	Кількість службовців, Р _с , чол.
Загальне керівництво	2
Бухгалтерський облік, фінансова діяльність	1
Матеріально-технічне постачання	1
Охорона	2
Спеціаліст з маркетингу	1
Спеціалісти з менеджменту	1
Всього	8

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{шпр}} + P_{\text{с}} = 28 + 8 = 36 \text{ чол.}$$

2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.

2.2.1. Визначаю кількість постів ТО і ПР у тому числі кузовні:

$$X_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ТОПР}} \cdot K_{\text{п}} / (\Phi \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta), \quad (2.6)$$

де $T_{\text{п}}$ – трудомісткість постових робіт на СТО, люд.-год.;

$K_{\text{п}}$ – коефіцієнт, який враховує долю постових робіт, $K_{\text{п}} = 0,6$;

$P_{\text{ср}}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол. $P_{\text{ср}} = 3$;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta = 0,93$.

$$X_{\text{ТОПР}} = 48650 \cdot 0,6 / (2080 \cdot 3 \cdot 0,93) = 5,03 \approx 5 \text{ постів.}$$

2.2.2 Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$$X_{\text{ПМ}} = N_{\text{д}} \cdot \Phi / (D_{\text{пр}} \cdot P_{\text{у}} \cdot \eta) = 16 \cdot 1,1 / (8 \cdot 4 \cdot 0,93) = 0,61 \approx 1 \text{ пост.} \quad (2.7)$$

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт, $N_{\text{д}} = 16$ авт.

$\Phi_{\text{щО}}$ – коефіцієнт нерівномірності поступлення автомобілів на мийку;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta = 0,93$.

2.2.3 Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

$$X_{\text{п}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \Phi / (D_{\text{р}} \cdot T_{\text{п}} \cdot A_{\text{п}}), \quad (2.8)$$

де $T_{\text{п}}$ – кількість годин роботи поста на добу;

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

A_{Π} – пропускна здатність поста прийому автомобілів, авт./год.

$$X_{\Pi}=1112 \cdot 3 \cdot 1,1 / (305 \cdot 8 \cdot 3)=0,5 \approx 1 \text{ пост.}$$

2.2.4 Визначаю кількість автомобіле-місць зберігання готових автомобілів:

$$X_{\Gamma}=N_{\Gamma} \cdot T_{\Pi} / T_{\Gamma}, \quad (2.9)$$

де T_{Γ} – кількість годин роботи ділянки видачі автомобілів на добу, год.

$$X_{\Gamma}=8 \cdot 8 / 8=8 \text{ автом. місць.}$$

2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.

2.3.1 Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_3=Z \cdot f \cdot K, \text{ м}^2, \quad (2.10)$$

де Z - кількість постів зон ЩО,Д, ТО, ПР,

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=8,9 \text{ м}^2$, [4]

K - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів Д, ТО, ПР, $K=7$. [1]

Таблиця 2.3- Площа зон

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, F_3 , м^2
Зона ПР	3	186,9
Зона ТО	2	124,6
Зона прибирально-мийних робіт	1	62,3
Зона приймання видачі автомоб.	1	62,3
Зона передпродажної підготовки	1	62,3
Зона гарантійного обслуговування	2	124,6
Всього	10	623

2.3.2 Площі діляниць.

Площі виробничих діляниць визначаємо по кількості працюючих.

Площі діляниць вибираємо в залежності від кількості працюючих в максимально завантажену зміну. [3]

Розрахунок площ діляниць зведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4- Площі виробничих дільниць.

Назва дільниць	Кількість працюючих	Площа дільниць, F_d, m^2
Агрегатно-моторна	1	64
Шиномонтажна	1	56
Діагностика	1	74
Електротехнічна	1	36
Ремонт приладів сист. живлення	1	36
Всього		266

2.3.3 Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{B.3} = Z_{B.3} \cdot f \cdot K_B, m^2 \quad (2.11)$$

де $Z_{B.3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B.3}=8$

f – площа, яку займає в плані АТЗ, m^2 .

K_B - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ при відкритому зберіганні, $K_B=3,5$.

$$F_{B.3} = 8 \cdot 8,9 \cdot 7 = 498 m^2.$$

2.3.4 Площа складських приміщень.

Площа складських приміщень розраховують для СТО приймаються з розрахунку на кожні 1000 обслужених автомобілів [3].

Площі складських приміщень наведені в табл. 2.5.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Таблиця 2.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, м ²
Запасні частини	25
Агрегати і вузли	30
Матеріали	20
Лакофарбові	2
Мастильні матеріали	2
Склад кисню і ацетилену	2
Всього	81

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK} = F_{зон} + F_{д.} + F_{СКЛ} = 623 + 266 + 81 = 970 \text{ м}^2.$$

$$F_{АД} = 100 \text{ м}^2.$$

2.3.5 Площа пункту прийому автомобілів: $F_{ПП} = 20 \text{ м}^2$.

2.3.6 Площа забудови.

$$F_{ЗАБ} = F_{BK} + F_{ПП} + F_{АД} = 970 + 20 + 100 = 1088 \text{ м}^2.$$

2.3.7 Площа території СТО.

$$F_{ТЕР} = (F_{ЗАБ} + F_{В.З.}) / K_{ЩЗ}, \text{ м}^2;$$

де $K_{ЩЗ}$ – коефіцієнт щільності забудови, $K_{ЩЗ} = 0,8$.

$$F_{ТЕР} = (1088 + 498) / 0,45 = 3525 \text{ м}^2 = 0,3525 \text{ га}.$$

Для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та діляниць приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на ПВКФ «В.С.К.» з корегуванням по реальній потребі і з врахуванням технологічного розрахунку.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПБКФ «В.С.К.».

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний план зони ПР.

3.1.1 Призначення зони ПР.

Зона ПР призначена для усунення або запобігання відмовам і несправностям, виконуючи відповідні роботи з відновленням або заміною окремих деталей (крім базових) чи вузлів агрегатів автомобіля. Роботи в зоні виконують 5 слюсарів-авторемонтників – 2 четвертого і 3 третього розрядів.

3.1.2 Підбір технологічного обладнання.

Для механізації робіт, що входять в ПР, передбачене відповідне устаткування.

Розрахунок виробничої програми з ТО і ПР приведений у розділі 2. Згідно цього розрахунку площа зони ПР складає:

$$F_{\text{ПР}} = 186,9 \text{ м}^2;$$

Площу, яку займає обладнання у плані цієї зони визначаємо за формулою

$$f_{\text{об}} = F_{\text{д}}/K_{\text{щ}}, \text{ м}^2$$

$$f_{\text{об}} = 186,9/5 = 37,5 \text{ м}^2$$

де $K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності розташування обладнання, [2].

Приймаю $K_{\text{щ}} = 5$.

В даному проекті передбачені тупикові пости, які обладнанні підйомачами та іншим устаткуванням, яке наведене в табл. 3.1.

3.1.3. Планувальне рішення зони ПР.

Зона ПР в плані має прямокутну форму зі сторонами 14,5х6,7 м. Зона ПР виконана у виробничому корпусі. Всі пости зони ПР обладнанні підйомачами. Природне освітлення здійснюється крізь вікна, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика обладнання зони ПР

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кіль-сть	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один.	Загал.
1	Підіймач електро-механічний	Tech NT-B4000	Дизун: 2,2 кВт; Вантажопідйомність-4т.	3	5000x2000	10	30
2	Візок для транспортування вузлів	Geko G02141	Пересувний, Q=650 кг	1	880x950	0,84	0,84
3	Прес	REDATS H-380	Гідравлічний, Q=30 т	1	600x1230	0,738	0,738
4	Скрина для відходів	FRANKE EASYSORT 450-1-2 1210494.150	—————	1	500x500	0,25	0,25
5	Стелаж для деталей	Humberg	—————	1	1400x500	0,7	0,7
6	Верстат слюсарний	WB 140Sh+WD5	—————	1	1500x650	0,975	0,975
7	Стенд для розбирання вузлів та агрегатів	AppTech SDS900AT	Максимальні вантажопідйомність 900 кг.	1	1850x900	1,66	1,66
8	Електроточило	INTERTOOL DT-0806	N=0,7 кВт U=220 В.	1	860x550	0,47	0,47
9	Набір гаражного інструменту	S 1004M	—————	3	706x530	0,37	1,13
10	Пристрій для зняття і встановлення пружин підвіски	Власного виготовлення	Зусилля стиску F=1000 кг.	2	410x600	0,28	0,56
11	Комплект знімачів для рульового керування	PA-NA1015(PA-0301-5) PARTNER	—————	2	520x680	0,35	0,7
12	Гайковерт пневматичний	KAAC1610 TOPTEC	M=1356 Н м, n=9500 об./хв.	1	450x780	0,351	0,351
13	Витяжка відпрац. газів	Ekoargon uno 7515	—————	3	250x250	0,06	0,18
Сумарна площа обладнання у плані							36,5

Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівель відповідає нормам. При технологічному плануванні зони ПР використовувалася маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу.

3.1.4 Технологічний процес зони ПР

Зона поточного ремонту (ПР) на станції технічного обслуговування має чітко визначений технологічний процес, який забезпечує ефективність і якість робіт. Нижче наведено покрокову схему організації та виконання робіт у зоні ПР.

Прийом автомобіля.

Автомобіль приймається на ремонт із зазначенням несправностей.

Оформлення замовлення-наряду.

Первинний огляд підвіски та ходової частини.

Фіксація скарг власника.

Діагностика стану підвіски.

Визначення несправностей та ступеня зносу деталей.

Візуальний огляд амортизаторів, пружин, шарових опор.

Використання вібростенду або комп'ютерної діагностики.

Визначення деталей, що потребують заміни.

Демонтаж несправних елементів.

Зняття деталей, які підлягають ремонту або заміні.

Монтаж та регулювання.

Збірка вузлів та налаштування параметрів підвіски.

Монтаж відремонтованих або нових деталей.

Регулювання розвалу-сходження.

Контрольна перевірка.

Фінальна перевірка працездатності підвіски.

Видача автомобіля клієнту.

Завершальний етап із оформленням документів.

Інформування власника про виконані роботи.

Надання рекомендацій щодо подальшої експлуатації.

Оформлення гарантії на виконані роботи.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, технологічний процес у зоні ПР включає діагностику, демонтаж, ремонт/заміна, монтаж, регулювання та контрольну перевірку. Це забезпечує якісне відновлення працездатності підвіски та підвищує безпеку автомобіля.

3.2 Технологічний проект зони ТО.

3.2.1 Призначення зони ТО.

Зони ТО призначена для виконання кріпильних, контрольних, діагностичних, регулювальних, змащувальних та інших робіт з метою зменшення інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів та агрегатів автомобіля у процесі експлуатації.

Роботи в зоні виконують 1 слюсар-авторемонтник третього та 3 четвертого розряду. Зона працює в одну зміну. За зміну через зону ТО та діагностування проходять приблизно 8 автомобілі.

3.2.2 Підбір технологічного обладнання зони ТО.

Для механізації робіт, що входять в об'єм ТО передбачене відповідне устаткування. Розрахунок виробничої програми з ТО і ПР приведений у розділі 2. Згідно цього розрахунку площа зони ТО складає:

$$F_{\text{ТО}} = 124,6 \text{ м}^2;$$

Площу, яку займає обладнання у плані цієї зони визначаємо за формулою

$$f_{\text{об}} = F_{\text{д}} / K_{\text{щ}}, \text{ м}^2$$

$$f_{\text{об}} = 124,6 / 5 = 24,9 \text{ м}^2$$

де $K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності розташування обладнання, [2].

Приймаю $K_{\text{щ}} = 5$.

В даному проекті передбачені тупикові пости, які обладнанні підіймачами та іншим устаткуванням, яке наведене в табл. 3.2.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Таблиця 3.2 – Технічна характеристика обладнання зони

ТО

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один.	Загал.
1	Підіймач електро-механічний	TL T-235SB-380 LAUNCH	Дизун: 2х1,5 кВт; Вантажопідйомність-4т.	2	5000х2000	10	20
2	Установка для відбору оливи	4605	Пневматична, V=60 л, P=0,8-1 МПа	1	525х890	0,46	0,46
3	Нагнімач консистентних масил	TRG2095 TORIN	Тиск змащення до 40 МПа	1	540х490	0,25	0,25
4	Апарат для обслуговування кондиціонерів	134 V	Продуктивність 75 л/хв.	1	490х500	0,245	0,245
5	Компресометр для бензинових двигунів	MT 308L	діапазон виміру 0-1,7 МПа	1	350х240	0,06	0,06
6	Компресометр для дизельних двигунів	KM-201	діапазон виміру 0-6,0 МПа	1	400х320	0,12	0,12
7	Стенд для обслуговування систем охолодження	ML-1200	Тривалість промивки та заповнення 20 хв.	1	400х900	0,36	0,36
8	Установка для обслуговування гальмівних систем	Perfekta 10	V=12 л, P=0-0,4 МПа	1	400х400	0,16	0,16
9	Витяжка відпрац. газів	Ekoargon uino 7515	—	2	250х250	0,06	0,12
10	Набір гаражного інструменту	S 1004M	—	2	350х400	0,15	0,3
11	Гайковерт пневматичний	9001	M=1350 Н м; n=9500 об/хв.	2	450х780	0,351	0,7
12	Скрина для відходів	Власного виготовлення	—	2	500х500	0,25	0,5
13	Установка для обслуговування АКП	Trans Serve, тривалість промивки 20 хв, U=12 В.	—	1	800х1000	0,8	0,8
14	Набір інструментів для роботи з підвіскою	4910/13	—	1	400х300	0,12	0,12
Сумарна площа обладнання у плані							24,9

3.2.3 Планувальне рішення зони ТО.

Зона ТО в плані має прямокутну форму зі сторонами 9,6х6,8 м., що обмежена з одного боку зоною післягарантійного ремонту, а з другого – зоною діагностування. Природне освітлення здійснюється крізь вікна та

світильник, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівель відповідає нормам. При технологічному плануванні зони ТО використовувалася маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу виконання ТО.

3.2.4 Технологічний процес зони ТО.

Зона ТО складається з 2 постів, на яких виконуються операції ТО.

Приймання автомобіля.

Автомобіль приймається на СТО для проведення планового ТО.

Оформлення документації.

Фіксація пробігу та скарг клієнта.

Первинний огляд.

Попередня діагностика.

Визначення загального стану автомобіля перед виконанням робіт.

Візуальний огляд підвіски, гальм, рульового керування.

Перевірка рівня робочих рідин.

Оцінка стану шин.

Виконання регламентних робіт

Основні операції згідно з планом ТО.

Заміна моторного масла та фільтрів.

Перевірка та підтягування кріплень.

Огляд та змащування вузлів.

Додаткова діагностика.

Виявлення прихованих несправностей.

Використання комп'ютерної діагностики.

Перевірка амортизаторів на стенді.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Оцінка люфтів у рульовій системі.

Контроль якості та передача автомобіля клієнту.

Заповнення сервісної документації.

Рекомендації щодо подальшої експлуатації.

Таким чином, технологічний процес у зоні ТО включає приймання, діагностику, виконання регламентних робіт, додаткову перевірку та завершення обслуговування. Це забезпечує системність, якість та безпеку експлуатації автомобіля.

3.3 Будівельна частина.

3.3.1 Характеристика території.

Територія СТО розміщена на земельній ділянці з рівним рельєфом, та має усіх комунікацій. Територія підприємства знаходиться неподалік від проїзної частини загального користування, що забезпечують його гарне сполучення, а також поруч є підвід комунікацій. Розміри території достатні для перспективного розвитку підприємства. Підприємство знаходиться в зоні помірних кліматичних умов, тобто м'яка зима та нежарке літо. Середньодобова температура найбільш теплого періоду року – літа становить 21°C, а найбільш холодного - -10°C.

3.3.2 Опис генерального плану.

Адміністративний та виробничі корпуси знаходяться у центральній частині СТО. В східній частині СТО розташована відкрита стоянка АТЗ. Ширина проїзної частини для одностороннього руху становить 2,5 метри, а для двостороннього руху – 5 метрів. Також, згідно встановлених нормативів забезпечені під'їзди пожежних автомобілів до всіх приміщень СТО.

Показники генерального плану: площа території – 0,42 га; площа забудови – 2260 м²; коефіцієнт щільності забудови – 0,5; коефіцієнт озеленення – 10 %.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

4 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ

4.1 Аналіз конструкції пристроїв для обслуговування та ремонту підвіски автомобілів.

Пристрої для обслуговування та ремонту підвіски автомобілів поділяються на ручні інструменти (стяжки пружин, знімачі шарнірів, ключі для рульових тяг) та стаціонарне діагностичне обладнання (вібростенди, підйомники, оглядові естакади). Кожен тип має свої конструктивні особливості, які визначають безпеку, точність та ефективність роботи.

4.1.1 Ручні інструменти.

Стяжки пружин амортизаторів.

Конструкція: дві різьбові тяги з гачками, які фіксують витки пружини.

Особливість: забезпечують рівномірне стискання пружини, що знижує ризик травм.

Недолік: дешеві моделі можуть мати слабкі різьби, що небезпечно при роботі.

Основні види стяжок пружин амортизаторів наведено на рис. 4.1 [3, 4].

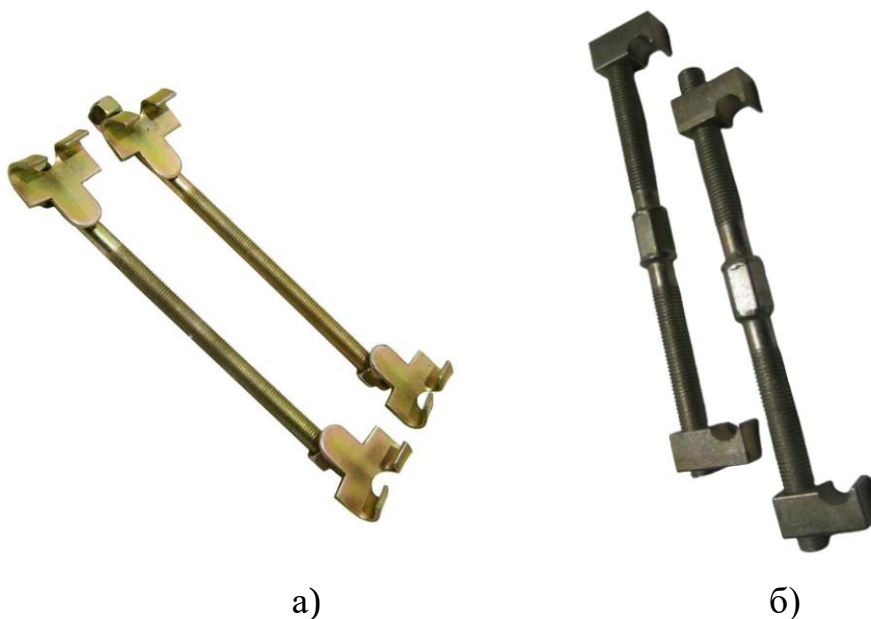


Рисунок 4.1 – Основні види стяжок пружин амортизаторів

Знімач пружин з двома лапками F 3213 - 330 мм, що зображений на рис 4.1 а) використовується для зняття пружин зі стійок амортизатора. Цей інструмент широко застосовується в автомайстернях, а також серед майстрів-автолюбителів, які ремонтують або проводять профілактичні роботи автомобіля в побутових умовах самостійно.

Стяжка знімач пружин АРК однозахватний 250 мм моделі СП-УН1-250, що зображений на рис 4.1 б) використовується для швидкого демонтажу пружин. Матеріал: загартована сталь із захисним покриттям. До основних характеристик відноситься робоча довжина 250 мм. Інструмент призначений для стискання пружин підвіски при заміні амортизаторів. Однозахватна конструкція з масивними упорами забезпечує надійну фіксацію витка, а міцний силовий гвинт гарантує плавне стискання без перекосів.

Стяжка для зняття пружин 280 мм, TIREX 37439 показана на рис. 4.2 [5].



Рисунок 4.2 – Стяжка для зняття пружин TIREX 37439

Стяжка для зняття пружин TIREX 37439 - професійний інструмент для СТО та автолюбителів (рис. 4.2).

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Стяжка пружин TIREX 37439 – це надійний та міцний інструмент, який призначений для безпечного стиснення пружин підвіски автомобіля при заміні амортизаторів, стійок, опор та інших елементів підвіски. Завдяки продуманій конструкції та робочому діапазоні 23 - 280 мм інструмент є універсальним та підходить для більшості моделей легкових авто та позашляховиків [5].

Переваги TIREX 37439:

- універсальний розмір: діапазон розмаху від 23 до 280 мм;
- зручне використання: механізм стиснення з шестигранною гайкою дозволяє легко та безпечно затискати пружину.

Матеріал: виготовлено з високоміцної хром-ванадієвої сталі (Cr-V) - гарантія довговічності.

Стійкість до корозії: ідеальний вибір для інтенсивної роботи в умовах автосервісу.

Сертифікація: відповідає стандартам DIN, ISO 9001, ISO 9002.

Технічні характеристики:

- довжина: 280 мм;
- робочий діапазон: 23-280 мм.

Знімач пружин ручний MAR-POL [6] є абсолютно необхідним аксесуаром у кожній механічній майстерні рис. 4.3. Ручне управління забезпечує дуже точне розташування важіля, а можливість роботи пружин з діаметром в межах: 90 - 220 мм робить роботу з цим інструментом чистим задоволенням. Це інструмент, який стане в нагоді вам для заміни пружин та амортизаторів.

Технічні дані MAR-POL [6]:

- допустимий діаметр пружини: 220 мм;
- мінімальний діаметр пружини: 90 мм;
- допустимий діаметр корпусу: 55 мм;
- допустима товщина дроту: 16 мм;

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

- допустима висота пружини: 500 мм.
- хід патрона: 80 мм;
- максимальний тиск: 1100 кг.



Рисунок 4.3 – Знімач пружин ручний MAR-POL

Гідравлічна стяжка пружин Well Kraft SCS2200A [7] з робочим зусиллям 1000 кг значно полегшує роботу під час проведення операції зняття і встановлення пружин на стійках амортизаторів автомобілів рис. 4.4.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Особливості: Well kraft SCS2200A. Принцип дії заснований на вертикальному переміщенні штока гідроциліндра з'єднаного з рухомою опорою, на яку встановлюється стійка амортизаторів [7].



Рисунок 4.4 – Гідравлічна стяжка пружин Well Kraft SCS2200A

Спеціальний фіксатор надійно утримує нижню частину стійки і не дозволяє їй переміщатися в горизонтальній площині.

Верхня опора стяжки має регулювання по вертикалі і фіксується за допомогою двох гвинтів. Таким чином підбирається відстань між опорами для фіксації стійки зверху. Переконавшись, що стійка надійно зафіксована, можна приступати до роботи. Для руху нижньої опори вгору і стиснення пружини необхідно натискати на педаль доти, доки пружина не стиснеться до стану, що дає змогу відкрутити опорну чашку стійки [7].

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Після того, як опорну чашку відкручено і знято, можна приступати до повернення пружини у вихідне положення і її зняття. Для цього в конструкції передбачена друга педаль, яка плавно скидає тиск у гідроциліндрі. Таким чином, оператор може бути впевнений, що пружина не вискочить і не заподіє шкоди. Встановлення нової пружини і складання стійки проводяться у зворотній послідовності [7].

Стійкість всієї конструкції забезпечують отвори для кріплення до підлоги. Це запобігає перекиданню і забезпечує додаткову безпеку під час експлуатації.

Конструктивні та функціональні особливості гідравлічної стяжки пружин Well Kraft SCS2200A [7]:

- створюване робоче зусилля 1000 кг;
- стаціонарна конструкція з кріпленням до підлоги;
- регульована висота верхньої опори;
- ножний привід підйому й опускання нижньої опори (2 педалі);
- плавне опускання нижньої опори запобігає вискакуванню пружини.

Характеристики Well Kraft SCS2200A [7]:

- діаметр пружини, 400 мм;
- діапазон стиснення, 135-490 мм;
- загальна висота виробу, 1150 мм;
- загальна ширина виробу, 310 мм;
- загальна довжина виробу, 200 мм;
- вага, 35 кг.

Знімачі пружин стійок амортизатора YATO YT-25472 показано на рис. 4.5.

Знімачі пружин стійок амортизатора YATO YT-25472, довжиною 300 мм, незамінні в професійному обслуговуванні ходової частини автомобілів [8].

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36



Рисунок 4.5 – Знімачі пружин стійок амортизатора YATO YT-25472

Особливості та параметри знімачів пружин YATO YT-25472 [8] це те, що вони пристосовані до всіх типів пружин у стійках Макферсона та незалежних підвісках. Мають тонку різьбу, що полегшує роботу під навантаженням від пружини. Обробка поверхні - чорна, фосфатована, холодноковані зачепні лапи. Привід 20 мм, діапазон пружин до 143 мм і товщина дроту до 19 мм. Знімачі приводяться в дію ключем під шастигранний профіль, розміром 20 мм. Робота безпечна завдяки спеціально сформованим дворучним захватам.

4.1.2 Знімачі кульових опор і рульових тяг.

Знімачі кульових опор і рульових тяг показані на рис. 4.6.

Конструкція: механічний прес із гвинтовим механізмом.

Перевага: дозволяє демонтувати шарніри без пошкодження пильників та посадкових місць.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Ключі для рульових тяг.

Конструкція: розсувний циліндричний ключ із фіксуючими вставками.

Використання: для роботи з внутрішніми рульовими тягами, де стандартний інструмент не підходить.



а) – знімач рульових тяг і кульових опор SRT0314 [9]; б) – знімач кульових опор JEAB0958 [10]; в) – знімач рульових тяг і кульових опор FORCE 628E40 [11]

Рисунок 4.6 – Знімачі кульових опор і рульових тяг

Інструменти [9-11] виготовлені із високоміцної інструментальної сталі. Застосовується для роз'єднання рульових тяг, кульових опор тощо.

4.1.3 Піднімально-оглядове, діагностичне обладнання для підвіски.

Оглядові канали та естакади.

Конструкція: стаціонарні споруди для доступу до нижньої частини автомобіля.

Перевага: простота та низька вартість.

Недолік: займають багато місця, не мобільні.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Підйомники (двох- та чотирьохстійкові).

Конструкція: електрогідравлічні системи з фіксаторами безпеки.

Перевага: універсальність, можливість роботи з різними типами авто.

Недолік: висока ціна та потреба у професійному монтажі.

Діагностичні стенди.

Вібростенди для перевірки амортизаторів.

Конструкція: платформа з електромеханічним приводом, датчики коливань.

Призначення: моделювання руху по нерівностях та оцінка ефективності роботи амортизаторів.

Перевага: точна діагностика без демонтажу вузлів.

Недолік: висока вартість, застосовується лише на СТО.

Порівняльна оцінка конструкції, переваг та недоліків пристроїв для обслуговування та ремонту підвісок автомобілів наведена у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Порівняльна оцінка конструкції, переваг та недоліків пристроїв для обслуговування та ремонту підвісок автомобілів

Тип пристрою	Конструкція	Переваги	Недоліки
Стяжки пружин	Різьбові тяги з гачками	Безпечний демонтаж пружин	Ризик поломки дешевих моделей
Знімачі кульових опор	Гвинтовий прес	Збереження вузлів	Обмежена універсальність
Підйомники	Електрогідравлічні системи	Універсальність, безпека	Висока ціна, стаціонарність
Вібростенд	Платформа з датчиками	Точна діагностика	Дуже дорогий, громіздкий

Отже, з огляду літературних джерел [3-11], актуальною буде розробка пристрою для обслуговування та ремонту підвіски автомобілів, а саме фіксації пружин. Розроблений пристрій має забезпечувати такі вимоги:

- забезпечувати надійне кріплення пружин;

- регулювання глибини захвату;
- міцний корпус;
- максимально зручний доступ до деталей;
- компактність конструкції;
- комфорт та безпека використання;
- дешевизна у виготовленні.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ СТЯЖКИ ПРУЖИН ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ

5.1 Обґрунтування конструкції пристрою для стяжки пружин автомобілів.

Щоб створити ефективний і безпечний пристрій для стяжки пружин, потрібно врахувати кілька ключових аспектів конструкції.

Основні елементи конструкції:

- робочі гвинти (різьбові тяги) – виконуються зі сталі високої міцності (наприклад, 40Х або 45), мають трапецеїдальну різьбу для витримування великих навантажень.

- захватні гачки – форма гачків повинна відповідати профілю витків пружини, виконуються з кованої сталі, щоб уникнути деформацій. Можуть мати гумові накладки для запобігання ковзанню.

- механізм синхронізації – дві тяги повинні працювати одночасно, щоб стискання було рівномірним. Можна використати карданне з'єднання або спеціальної планки для паралельного руху.

- привід – ручний (гайковий ключ, тріскачка). Можливий варіант із гідравлічним приводом для професійного використання.

Конструктивні вимоги:

- міцність: пристрій має витримувати навантаження до 1500-2000 кг;
- компактність: довжина різьбових тя – 250-300 мм, щоб підходити для більшості легкових авто;
- безпека: наявність фіксаторів, які запобігають зісковзуванню гачків;
- універсальність: змінні гачки для різних діаметрів пружин.

Порівняльна оцінка переваг та недоліків пристроїв для стяжки пружин автомобілів наведена у табл. 5.1.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Таблиця 5.1 – Порівняльна оцінка переваг та недоліків пристроїв для стяжки пружин автомобілів

Тип пристрою	Переваги	Недоліки
Ручний гвинтовий	Простота, дешевизна	Вимагає фізичних зусиль
Гідравлічний	Легкість роботи, швидкість	Висока ціна, більша вага
З синхронізованими тягами	Рівномірне стискання пружини	Складніший механізм

Виходячи з табл. 5.1 та високою завантаженістю СТО, актуальною буде розробка пристроїв для стяжки пружин автомобілів з гідравлічним приводом.

5.2 Розрахунок пристрою для стискання пружин автомобілів.

5.2.1 Розрахунок сили стискання пружини.

Жорсткість пружини (k): для легкових авто 20-40 Н/мм.

Хід стискання (Δx): приблизно 100-150 мм.

Максимальне зусилля стискання (F):

$$F = k \cdot \Delta x = 40 \cdot 150 = 6 \text{ кН.}$$

5.2.2 Вибір робочого тиску.

Робочий тиск вибираємо спираючись на привід. Оскільки привід ручний, то тиск вибираємо з діапазону 10-20 МПа.

5.2.3 Розрахунок площі поршня пристрою для стискання пружин автомобілів.

Площу поршня можна розрахувати за формулою:

$$A = \frac{F}{p} = \frac{6}{15} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м.}$$

5.2.4 Розрахунок діаметру поршня пристрою для стискання пружин автомобілів.

Діаметр поршня можна розрахувати за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{3,14}} = 22,6 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр поршня 25 мм.

5.2.5 Визначення ходу поршня пристрою для стискання пружин автомобілів.

Хід поршня L має бути не менше за Δx . Для легкових авто приймаю хід поршня 150 мм.

Основні параметри пристрою для стискання пружин автомобілів наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Основні параметри пристрою для стискання пружин автомобілів.

Назви параметру	Значення
Жорсткість пружини, k , Н/мм	40
Хід стискання, Δx , мм	150
Сила стискання, F , кН	6
Робочий тиск, p , МПа	15
Площа поршня, A , м ²	$4 \cdot 10^{-4}$
Діаметр поршня, D , мм	25
Хід поршня, L , мм	150

Таким чином, для легкових авто оптимальні параметри: діаметр поршня ~25 мм, хід поршня 150 мм, робочий тиск 15 МПа. Для вантажних автомобілів значення пропорційно збільшуються проте вони на СТО не обслуговуються.

Зовнішній вигляд пристрою для стискання пружин з гідравлічним приводом для легкових автомобілів наведено на рис. 5.1.

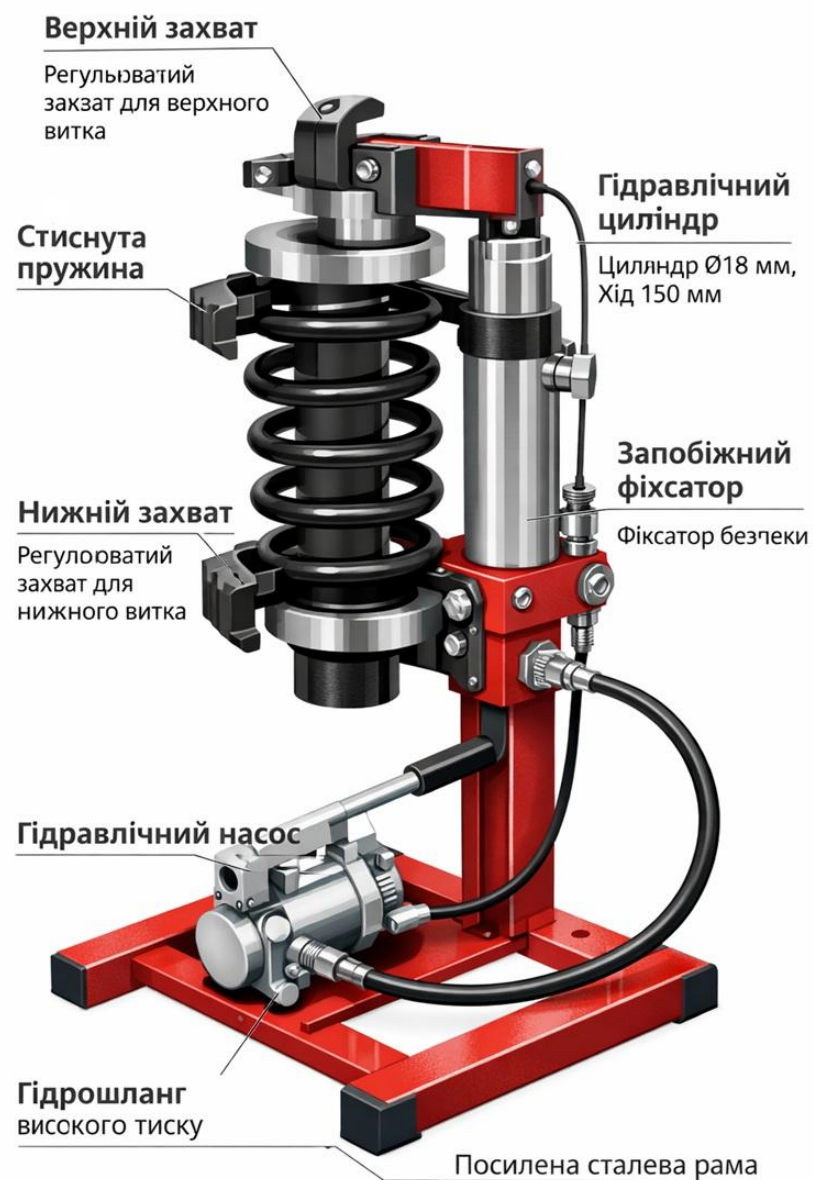


Рисунок 5.1 – Зовнішній вигляд пристрою для стискання пружин з гідравлічним приводом

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

6 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ СТО ПБКФ «В.С.К.»

6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища ПБКФ «В.С.К.».

Зона ремонту розташована у виробничому корпусі та призначена для виконання розбиральних, збиральних, регулювальних, змащувальних та інших робіт з метою відновлення параметрів технічного стану механізмів та агрегатів автомобіля.

Зона ремонту складається з 3 постів ремонту і відносяться до групи “холодних цехів”.

При роботі в зоні ремонту слід приділяти велику увагу на закріплення обладнання, вузлів, агрегатів, справність інструменту та інше.

В робочих зонах зони ремонту можна виділити ряд небезпечних і шкідливих факторів:

- електробезпека;
- небезпека використання обладнання, що працює під тиском;
- використання зношеного обладнання та інструменту;
- недотримання технічних умов при виконанні ремонту;
- піднімальне та транспортне обладнання.

Виробниче середовище в зоні ремонту має ряд небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які проявляють себе при експлуатації обладнання і процесів виконання робіт.

Аналіз потенційно – небезпечних факторів зони ремонту зведено в табл. 6.1.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.1 - Аналіз потенційно – небезпечних виробничих факторів зони ремонту.

№	Джерело небезпек	Характеристика потенційно – небезпечних виробничих факторів і їх допустимі значення
1	Гайкокрут для гайок коліс, N=1,5 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=380В, I=10А, f=50Гц. Підвищений шум ГДР=72 дБ при 125 Гц [8]. Вібрація ГДР=92дБ при 63 Гц [9].
2	Гайкокрут, 1 кВт	Небезпека враження електричним струмом: U=380В, I=10А, f=50Гц. Підвищений шум ГДР=72 дБ при 125 Гц [8]. Вібрація ГДР=92дБ при 63 Гц [9].
3	Механічний Домкрат з ручним приводом	Травмування в наслідок поганого встановлення домкрата.
4	Верстак Слюсарний	Потрапляння в очі абразивних частинок. Травми рук при поганому закріпленні деталей.
5	Підйомник Q=2,5 т, N=4 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=380В, I=10А, f=50Гц. Травмування тіла людини при неправильному встановленні автомобіля.
6	Стелаж для деталей	Травмування частин тіла при падінні агрегату.
7	Стенд для розбирання (збирання) вузлів автомобіля	Травмування частин тіла при падінні агрегату.

На виробництві при проведенні виробничого процесу виділяється ряд шкідливих речовин, перелік яких зведено в табл. 6.2 .

6.2 Забезпечення нормальних умов праці.

ПВКФ «В.С.К.» (далі СТО) розташована за адресою: м. Івано-Франківськ, вул. Хриплинська 5А.

СТО підключено до централізованих комунікацій: водопровід, теплокомунікації, каналізації, електросітки та інше.

Таблиця 6.2 – Характеристика застосовуваних шкідливих речовин.

Назва шкідливих речовин	Технологічний процес в якому використовується	ГДК, мг/м ³ в робочій зоні	ГДК, мг/м ³ в атмосфері	Шкода для організму та перша допомога
Ацетон	Миття деталей	200	0,35	Подразнення слизової оболонки. Свіже повітря, міцний чай
Бензин	Миття деталей	100	5	Свіже повітря, тепло, 20...30 капель валеріани.
Пил нетоксичний	Заточування інструменту	2	-	Подразнення слизової оболонки. Промити чистою водою

На території СТО побудовані такі будівлі:

- Головний виробничий корпус.
- Зона щоденного обслуговування з очисними спорудами.
- Відкрита автомобільна стоянка.
- Малярка.
- Склади.

У виробничому корпусі де виконуються ТО і ПР, розміщені виробничі дільниці оптимальні метеорологічні умови для роботи забезпечуються за допомогою вентиляційної сітки. Об'ємно-планувальне рішення виробничого корпусу забезпечує природнім освітленням скрізь вікна.

Санітарно – побутові приміщення розміщені в адміністративно – побутовому корпусі. Нормативи по санітарно–побутових приміщенням приведені табл. 6.3 [11].

Оптимальні значення метеорологічних умов в зоні ремонту вибираємо виходячи із категорії робіт [12] і зводимо в табл. 6.4.

В зоні ремонту використовується природна і штучна вентиляція. Приток повітря в приміщення становить кількості відсмоктуваного. Операції, що пов'язані із промиванням деталей виконуються в вентиляційній шафі. Загальна кількість повітря, що відсмоктується механічною вентиляцією становить 2 об'єми за годину. Крім витяжної вентиляції в приміщенні передбачено відсмоктування з верхньої зони площею 0,12 м² для відсмоктування парів.

Таблиця 6.3– Санітарно-побутові приміщення.

Назва приміщення	Назва пристроїв і обладнання	Норма площі	Кількість працюючих	Фактична площа, м ²
Гардероб	шафи для одягу	1,1	38	50
Санвузли	унітази	1 на 18 чол.	38	20
Їдальня	Посадочні місця	на 4чол одне	38	40
Кімната відпочинку	столи, стільці	0,2 на 1чол.	38	32
Медпункт	медичне устаткування	загальний	38	30

Таблиця 6.4 – Оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень.

Назва приміщення	Категорія важкості робіт	Період року	Відносна вологість		Температура повітря		Швидкість руху повітря
			Оптим.	Факт.	Оптим.	Факт.	
Зона ремонту	Середня категорія 2 Б	Теплий	60 - 40	50	20 - 24	23	0,2 – 0,5
		Холодний	до 75	65	17 - 19	19	до 0,3

Характеристика штучної вентиляції наведено в табл. 6.5 [12, 13] .

Таблиця 6.5 - Характеристика штучної вентиляції

Назва приміщення	Тип вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітреобміну
Зона ремонту	Місцеве відсмоктування	Вентилятор осьовий ВЦ4 – 70-3,15	3

Для забезпечення нормальних умов зорової роботи людини встановлені значення мінімальної освітленості. В зоні ремонту використовується штучне освітлення.

Характеристика освітлення зведено в табл. 6.6 [14].

Таблиця 6.6 - Характеристика освітлення.

Назва приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк				Тип світильників
		Загальне	Комбінов.	Аварійне	Евак.	
Зона ремонту	4	150	300	10	5	ЛД-80

Підприємство обладнане господарчо-питним і виробничим водопостачанням, фекальною і виробничою каналізацією і також центральним опаленням.

Виробничі дільниці забезпечуються питною водою.

Робітники кузні забезпечуються газованою підсоленою водою (з вмістом повареної солі до 5 г на 1 л води з розрахунком 3 – 5 л води на одного працюючого у зміну).

Засоби індивідуального захисту.

Основними технічними засобами охорони праці служать засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). На даному підприємстві передбачено роздачу працівникам спец – одягу, спец – взуття та ЗІЗ.

Санітарно – побутові засоби захисту здійснюються на підставі [12, 13]. На працівників у зоні ПР діє ряд шкідливих факторів. Міри по їх усуненні приведені в табл. 6.7.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таблиця 6.7 – Засоби індивідуального захисту працівників зони ремонту.

Шкідливий виробничий фактор	Призначення ЗІЗ	Назва ЗІЗ	Професія працівників
Абразивні частинки	Захист очей	Захисні окуляри ДСТУ EN 174:2007	Слюсар
Падіння важких предметів	Захист кінцівок від механічних пошкоджень	Спец – взуття ДСТУ 3835-98	Слюсар - ремонтник
Бруд, мастила	Захист тіла	Спец – одяг ДСТУ 4050-2001	Слюсар - ремонтник
Бруд, механічні ушкодження	Захист рук	Рукавиці ДСТУ 28846:2009	Слюсар - ремонтник

6.3 Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.

Основні заходи безпеки монтажу обладнання [12]:

- Роботи по монтажу устаткування необхідно виконувати відповідно до проекту виконання робіт (далі по тексту – ПВР), розробленого, затвердженого і виданого до виконання робіт у встановленому порядку.

- ПВР на монтаж устаткування повинен містити вказівки і технічні рішення з усіх питань техніки безпеки, пожежної безпеки і виробничої санітарії з урахуванням конкретних умов.

- Випробовувати устаткування слід відповідно до вимог технічної документації на це устаткування і вимог ПВР.

- Установлення небезпечних зон, у межах яких діють або потенційно можуть діяти небезпечні і шкідливі виробничі фактори, їх позначення і огороження повинні бути виконані відповідно до діючих в Україні нормативних документів.

- Перед підйомом і установкою в проектне положення устаткування, деталей і вузлів повинні бути перевірені приєднувальні розміри і збіг посадкових місць.

- Перед установкою устаткування в проектне положення його необхідно очистити від снігу, бруду і льоду, а також видалити сторонні предмети, олії, пальні і легкозаймисті речовини.

- Обертові частини і частини, що рухаються устаткування повинні бути оснащені захисними огороженнями.

- При використанні будь-яких деталей або поверхонь устаткування для кріплення опорних конструкцій, риштування, карабінів запобіжних поясів і ін., а також як підлоги на робочих місцях чи у проходах, повинна бути перевірена міцність з'єднання зазначених деталей і виключена можливість їх деформації, переміщення, перекидання і т.п.

-. Монтувати устаткування нижче рівня першого поверху або рівня землі допускається після одержання дозволу від організації, що споруджує прямки, траншеї, канали, тунелі і т.п.

- При зборці і монтажі устаткування з окремих деталей, вузлів, блоків і т.п. суміщати отвори, площини, країки і інші поверхні, що сполучаються, слід із застосуванням центрувальних оправлень, уловлювачів і інших пристосувань, що виключають необхідність дій працюючих у небезпечній зоні між складальними одиницями, що зближуються.

- Установку устаткування на фундамент і його вивірку слід виконувати з використанням інструментів і пристосувань, що забезпечують досягнення проектного положення устаткування без різких поштовхів і перекосів.

- При установці устаткування з використанням домкратів або інших опорних елементів повинні бути прийняті заходи щодо забезпечення стійкості устаткування, синхронізації або визначеної послідовності роботи домкратів, установки тимчасових опор і ін.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- При підйомі на висоту деталей устаткування в незакритій зверху тарі найвища точка верхньої деталі повинна бути розташована на 100 мм нижче борту тари.

- Збирання і розбирання нарізних з'єднань слід виконувати справним інструментом без застосування металевих прокладок між гранями гайки і ключа. Для подовження ключа слід використовувати інвентарні пристосування.

- Перевірку і регулювання механічних передач і рознімних з'єднань треба виконувати за умов механічного від'єднання приводу.

- Випробування електродвигунів і іншого електроустаткування повинна виконувати спеціалізована електромонтажна організація.

- Для зняття і установки складальних одиниць за наявності пружин необхідно застосовувати спеціальні пристосування, що виключають раптову дію пружин.

- Перед випробуванням устаткування, що містить канати і ланцюги, повинна бути перевірена надійність спрацьовування уловлювачів канатів і ланцюгів.

В зоні ремонту при роботі з устаткування необхідно ввести ряд заходів, що забезпечують безпечну експлуатацію обладнання, а саме: заземлення, сигналізація, контроль технологічного процесу та інше.

Кожен працівник перед початком роботи повинен перевірити своє робоче місце, справність інструменту, обладнання.

При проведенні робіт забороняється:

- працювати з гайкокрутами без захисного кожуха та заземлення;
- працювати на верстатах з обертаючим приводом в рукавицях, з перебинтованими руками, в розстібнутому одязі;
- користуватися інструментом з пошкодженими рукоятками [12].

Під час роботи на стендах забороняється:

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

- проводити роботи не перевіривши надійність закріплення автомобіля на посту;

- проводити ремонтні роботи на стендах, які є технічно несправними;

- не допускається експлуатація стендів, у яких виявлено пошкодження рами або відсутня кількість кріпильних елементів [12].

Під час роботи з електротельфером забороняється [12]:

- навантажувати електротельфер вище його паспортної вантажопідйомності;

- електропривід електротельфера повинен відповідати вимогам безпечної роботи;

- у конструкції рами не повинно бути жодних тріщин і викривлень.

Під час роботи з стендом для розбирання вузлів забороняється:

- починати роботу не переконавшись в тому, що всі елементи стенду надійно закріплені та не мають явних пошкоджень;

- допуск до роботи осіб, які не пройшли інструктаж;

- у конструкції рами не повинно бути жодних тріщин і викривлень.

Під час монтажу стенду:

- робочий механізм повинен бути розташований так, щоб він працював безперебійно.

- рама стенду повинна бути надійно закріплена до основи.

При роботі на верстатах, що живляться від електроенергії забороняється згідно [12]:

- включати верстати при несправності кабелю живлення і відсутності надійного заземлення;

- проводити роз'єднання штепсельного з'єднання при включеному електродвигуні;

- виконувати роботи по ТО і ПР верстатів без відключення їх від джерела енергії, зламаним і зношеним інструментом;

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- не допускається експлуатація верстатів, у яких пошкоджено раму або корпус.

Технічні міри захисту від виявлених потенційно небезпечних факторів подано в табл. 6.8.

Таблиця 6.8 - Технічні міри захисту від виявлених потенційних небезпек виробничих факторів.

Небезпечний фактор виробничого середовища	Проектуючий або вибраний захисний пристрій	Технічна характеристика пристрою	Місце встановлення
Небезпека електротравматизму	ЗІЗ заземлення	Діелектричні рукавиці ДСТУ EN 60903:2017 Чоботи гумові ДСТУ ISO 6111-2001	Зона ремонту
Падіння важких предметів	Підтримуючі домкрати	—	Зона ремонту

6.4 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

Планування цивільного захисту об'єкта – це розроблення сукупності документів, у яких визначені сили і засоби, порядок і послідовність дій з метою забезпечення захисту населення, виробництва, а також виконання завдань вищих органів, пов'язаних із поданням допомоги населенню інших об'єктів і міст.

Ці документи, розроблені з урахуванням реальних можливостей і умов об'єкта, є настановою для організованих дій як з метою підготовки об'єкта до захисту в надзвичайних умовах, так із метою ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (стихійних лих, виробничих аварій і вогнищ воєнних конфліктів) [15].

На об'єкті мають бути розроблені два плани: на воєнний та мирний час. План цивільного захисту на воєнний час – це документи, які визначають

організацію і порядок переведення об'єкта з мирного на воєнний час і ведення цивільного захисту в початковий період війни [15].

План цивільного захисту на мирний час – це документи, які визначають організацію і порядок виконання заходів цивільного захисту з метою запобігання або зменшення можливих втрат від важких виробничих аварій, катастроф і стихійних лих, а також ведення рятувальних та інших невідкладних робіт при їх виникненні [15].

Як вихідні документи, що будуть використані при розробці документів плану цивільного захисту об'єкта, необхідні: директивні документи Президента, Верховної Ради, Уряду України та МНС; витяг із рішення керівника цивільного захисту району про організацію і ведення цивільного захисту на території району, дані про кількість формувань, їх особовий склад, які потрібно створити на даному об'єкті; витяг із плану прийому і розміщення евакуйованого населення; витяг із наряду райвійськкомату на постачання техніки у збройні сили у зв'язку з мобілізацією; окремі розпорядження керівника цивільного захисту району (наряд для виконання спеціальних завдань та ін.); документи, які характеризують господарство і населений пункт.

Питання щодо захисту населення, територій, навколишнього середовища та майна від надзвичайних ситуацій регулює Кодекс цивільного захисту України (КЦЗ). Згідно зі ст. 43 КЦЗ суб'єкти господарювання повинні виконувати, зокрема, такі завдання і обов'язки у сфері цивільного захисту [15]:

- розміщувати інформацію про заходи безпеки та відповідну поведінку у разі аварії;
- організовувати та здійснювати під час надзвичайних ситуацій евакуаційні заходи щодо працівників і майна;
- забезпечувати працівників засобами колективного й індивідуального захисту;

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

- обліковувати захисні споруди цивільного захисту, які перебувають на балансі.

У разі надзвичайної ситуації необхідно вжити заходів, щоб евакуювати працівників із зони впливу небезпечних чинників або захистити їх від цього впливу [15].

Засоби цивільного захисту – протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту [15].

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

7.1 Характеристика і аналіз діяльності ПВКФ «В.С.К.»

ПВКФ «В.С.К.» призначене для надання послуг населенню в ТО і ПР транспорту та продажі автомобілів та запасних частин.

Оцінки економічної ефективності СТО – техніко-економічних показників проекту в цілому в економічній частині проекту розраховуються:

- витрати на придбання нового обладнання;
- витрати на побудову приміщень;
- показники економічної ефективності проекту.

7.2 Визначення видатків СТО.

Для проведення реконструкції в магістерській роботі при збільшенні потужності СТО передбачається оснащення станції додатковим технологічним устаткуванням. Згідно завдання в рамках даної роботи передбачаються витрати на реконструкцію при:

- організації дільниці діагностики;
- придбання нового обладнання для дільниці діагностики;
- реконструкції зони діагностики з придбання нового обладнання.

Розрахунок інвестиційних витрат і амортизаційних відрахувань наводжу у табл. 7.1.

Таблиця 7.1 – Заплановані інвестиції у розвиток СТО

Вид інвестиційних затрат	Сума, грн.
1. Реконструкція зони ПР	250000
2. Реконструкція зони ТО	250000
2. Придбання обладнання	300000
3. Навчання персоналу	150000
4. Інше	120000
Разом	1070000

Розрахунок затрат на транспортування становить 8-15% від загальної вартості обладнання, тоді вартість обладнання рівна:

$$S_{\text{обл.}} = 1,2 \cdot S_{\text{п.обл.}} = 1,2 \cdot 1070000 = 360000 \text{ грн.}$$

Вартість іншого допоміжного обладнання:

$$S_{\text{д.о.}} = 0,1 \cdot S_{\text{обл.1}} = 0,1 \cdot 360000 = 36000 \text{ грн.}$$

Розраховую витрати на інвентар та інструмент:

$$S_{\text{ін.}} = 0,05(S_{\text{д.о1}} + S_{\text{обл.1}}) = 0,05(360000 + 36000) = 19800 \text{ грн.}$$

Оскільки побудова нових приміщень не проводилася, то витрати по даному пункту рівні нулю.

7.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання. Калькуляція собівартості ТО і ПР.

Суму амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

$$A = Ha \cdot K / 100, \text{ грн.}$$

де Ha - норма амортизації, % (приймаємо згідно вимог податкового обліку залежно від групи основних фондів) [16, 17];

K - вартість основних фондів, грн.

Таблиця 7.2 – Сума амортизаційних відрахувань

Назва	З. Варт.	Нор. А %	Сума, грн
Будівлі, споруди	65500000	7	4585000
Основне і доп. Обл.	11500000	23	2645000
Інструмент	1502000	23	345460
Інші основні фонди	1205000	58	698900
Разом	79707000	-	8274360

Нарахування на соціальні потреби.

Нарахування на соціальні потреби становлять – 3626913 грн.

Амортизація.

Амортизаційні відрахування становлять – 8274360 грн.

Поточний ремонт обладнання – 125000 грн.

Таблиця 7.3 – Формування фонду оплати праці СТО.

Категорія працівників	Кількість, чол.	Основна заробітна плата, (оклад), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
Загальне керівництво	2	28000	950	694800
Бухгалтерський облік, фінансова діяльність	1	18000	650	223800
Матеріально-технічне постачання	1	18000	650	223800
Охорона	2	18000	650	447600
Спеціаліст з маркетингу	1	18000	650	223800
Спеціалісти з менеджменту	1	18000	650	223800
Всього	8	-	-	2037600
Виробничі робітники	28	26867		9027200
Разом	36	-	-	11064800

Утримання виробничих приміщень

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{оп} = P_n \cdot C_n, \text{ грн.}$$

де P_n – потреба у натуральному паливі, м³. Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає 22560 м³;

C_n – ціна палива, грн/м³. Середня вартість 1 м³ газу становить 16,2 грн.

$$S_{оп.} = 22560 \cdot 16,2 = 365472 \text{ грн.}$$

Освітлення. Витрати на освітлення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{осв} = W \cdot F \cdot T_{осв} \cdot a / 1000, \text{ грн.}$$

де W – питома освітленість, Вт/м². $W=19$ Вт/м²

F — площа виробничих приміщень, м². За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає 1090 м²

$T_{осв}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 1945 год.

a – тариф оплати за 1 кВт·год. Середня вартість 1 кВт·год складає 8,6 грн.

$$S_{\text{осв.}} = 19 \cdot 1090 \cdot 1945 \cdot 8,6 / 1000 = 346416 \text{ грн.}$$

Вентиляція. Витрати на вентиляцію виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{\text{вен}} = N_e \cdot T_{\text{эф}} \cdot a, \text{ грн.}$$

де N_e – потужність двигуна вентилятора, кВт. Сумарна потужність двигунів вентиляторів становить 18 кВт;

$T_{\text{эф}}$ – час роботи, год. По даних СТО становить 1482 год.

$$S_{\text{вен.}} = 18 \cdot 1482 \cdot 8,6 = 229414 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

$$S_{\text{утр.пр.}} = S_{\text{оп}} + S_{\text{осв}} + S_{\text{вен}}, \text{ грн.,}$$

$$S_{\text{утр.пр.}} = 365472 + 346416 + 229414 = 941302 \text{ грн.}$$

ОП і ТБ – 544500 грн.

Витрати на рекламу – 50000 грн.

Інші витрати – 195000 грн.

Кошторис поточних витрат наводжу в табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Кошторис поточних витрат.

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	11064800
2. Нарахування на соціальні потреби	4155938,88
3. Амортизація	8274360
4. Поточний ремонт обладнання	427560
5. Утримання виробничих приміщень	941301,77
6. ОП і ТБ	544500
7. Витрати на рекламу	50000
8. Інші витрати	195000
Всього по кошторису	25653460,65
Собівартість 1 нормо-год.	497,46
Вартість 1 нормо-год.	622

7.4 Визначення прибутків, доходів та рентабельності ремонтних послуг СТО.

Доходи СТО визначаю за формулою:

$$D_{\text{ТО і ПР}} = C_{\text{люд.год}} \cdot T_{\text{ТО і ПР}} + D_{\text{прод.}}, \text{ грн.}$$

де $C_{\text{люд.год}}$ – середній тариф за одну люд. год. ремонтних робітників, приймаю з врахування надбавки, $C_{\text{люд.год}} = 622$ грн;

$D_{\text{прод.}}$ - дохід від продажу автомобілів, грн.

Дані по продажу автомобілів за моделями та запасних частин наведено у табл. 7.5.

Таблиця 7.5 – Дані по продажу автомобілів моделі Рено на ПВКФ «В.С.К.». за 2024 рік

Модель автомобіля	Ціна, грн.	Кількість, шт.	Націнка, %	Дохід від продажу, грн
MEGANE	920200	70	1	644140
ZOE	762600	24	1	183024
SCENIC	1168500	34	1	397290
DUSTER	1325600	65	1	861640
TRAFIC	1565700	22	1	344454
MASTER	1429500	17	1	243015
Запчастини	-	-	-	1950000
Всього	-	232	-	2537469

$$D_{\text{ТО і ПР1}} = 622 \cdot 51569 + 2537469 = 34604295 \text{ грн.}$$

Прибутки СТО визначаю за формулою:

$$P_{\text{осн.}} = D_{\text{ТО і ПР}} - C_p, \text{ грн.}$$

де C_p – собівартість ремонтних робіт, $C_p = 25653461$ грн.

$$P_{\text{осн.}} = 34604295 - 25653461 = 8950834 \text{ грн.}$$

Рентабельність ремонтних послуг СТО визначаю за формулою [17]:

$$R = (P_{\text{осн.}} / C_p) \cdot 100, \%$$

$$R = (8950834 / 25653461) \cdot 100 = 34,9 \%$$

Ефективність впровадження заходів виражається в зменшенні трудомісткості виробничих робіт, зниження собівартості послуг, скорочення окупності капітальних вкладень і величини приведених витрат.

Приведені затрати на виконання ТО і ПР складаються з експлуатаційних витрат (собівартості) та приведених капіталовкладень.

Таблиця 7.6 – Зведена таблиця показників ефективності роботи.

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсолютне	%
1. Середньоспискова кількість автомобілів, що обслуговуються за рік.	шт.	936	1112	176	15,8
2. Кількість заїздів автомобіля на СТО.	шт.	2	3	1	33,3
3. Річний об'єм робіт на СТО.	люд. год.	52025	51569,0	456	1
4. Чисельність персоналу:					
- ремонтних робітників	чол.	33	28	5	17,9
- Управлінський персонал	чол.	10	8	2	25
5. Серед. місячн. зарплата:					
- ремонтних робітників	грн.	21565	26866,7	5301,7	19,7
- АУП	грн.	19670	21225	1555	7,3
6. Собівартість послуг СТО.	грн.	26212500	25653460,7	-559039,4	2,2
7. Загальна сума доходів.	грн.	32223974,4	32066825,8	-157148,6	0,5
8. Прибуток.	грн.	6011474,4	8950834,2	2939359,7	32,8
9. Загальна рентабельність.	%	22,9	34,9	11,9	34,3
10. Річний економ. ефект.	грн.	-	552156,3	-	-
11. Термін окупн. проекту.	роки	-	2,7	-	-

Річна ефективність впровадження пропозицій при зміні питомих значень капіталовкладень визначаються за формулою:

$$E_p = \left[\frac{C_b}{T_{TP}^b} - \left(\frac{C_{PP}}{T_{TP}^p} + \frac{E_H}{T_{TP}^p} \cdot K_{PP} \right) \right] \cdot T_{TP}^p, \text{ грн.}$$

де C_b , C_{PP} – собівартість послуг відповідно базової і проектної СТО, грн.

K_{PP} – величина капітальних затрат після впровадження (вартість основних виробничих фондів), грн.;

T_{TP}^b , T_{TP}^p , - трудомісткості робіт по СТО до і після реконструкції;

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності, $E_n=0,15$ [5].

$$E_p = \left[\frac{26212500}{52025} - \left(\frac{25653460}{51569} + 0,15 \cdot \frac{1485800}{51569} \right) \right] \cdot 51569 = 552156 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{ок} = KB/E_p, \text{роки}$$

де KB – капіталовкладення, грн. $T_{ок}=1485800/552156=2$ роки 9 місяців.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі я забезпечив удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту підвіски автомобілів в умовах приватної виробничо-комерційної фірми «ВСК».

Організацію виробництва ТО і ПР здійснено за методом спеціалізованих бригад, що підвищить продуктивність праці і якість робіт з ТО і ПР.

Виконано технологічний план зони ТО і ПР з підбором обладнання новітнього взірця, що підвищить якість та зменшить час виконання відповідних робіт.

Досліджено конструкції пристроїв для стискання пружин підвісок автомобілів, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес ремонту та обслуговування підвіски автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого пристрою для стискання пружин з гідравлічним приводом, що полегшило процес їх демонтажу (монтажу).

За результатами технологічного розрахунку загальна сумарна кількість автомобілів, що обслуговується на СТО:

$N=1112$ авт.

Загальна кількість ремонтних робітників: $P_{\text{ш}}=28$ чол.

Сумарна кількість постів: $X_{\text{п}}=8$.

В результаті запропонованих заходів на СТО було досягнуто таких середньомісячних заробітних плат:

- для ремонтних робітників – 26866,7 грн.;
- для адміністративно-управлінського персоналу – 21225 грн.

Термін окупності проекту становить 2 роки 9 місяців.

Також в роботі розроблені заходи, що забезпечують високий рівень цивільної безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Green way. Призначення, будова і типи підвісок автомобіля. URL: <https://green-way.com.ua/> (дата звернення: 02.05.2026р.).
2. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.
3. Aravis. Знімач пружин. URL: <https://aravis.com.ua/> (дата звернення: 03.05.2026р.).
4. Toptul. Стяжки для пружин. <https://toptul.org/> (дата звернення: 03.05.2026р.).
5. Dimgazdu. Стяжка для зняття пружин. URL: <https://dimgazdu.com.ua/> (дата звернення: 03.05.2026р.).
6. Vykrutka. Знімач пружин ручний. URL: <https://vykrutka.com.ua/> (дата звернення: 03.05.2026р.).
7. Autocomplete. Стяжка пружин гідравлічна. URL: <https://autocomplete.com.ua/> (дата звернення: 03.05.2026р.).
8. Mechanika. Стяжка пружин. URL: <https://mechanika.in.ua/> (дата звернення: 03.05.2026р.).
9. Avtozvuk. Знімач рульових тяг та кульових опор. URL: <https://avtozvuk.ua/> (дата звернення: 19.05.2026р.).
10. Grandinstrument. Знімач кульових опор. URL: <https://grandinstrument.ua/> (дата звернення: 19.05.2026р.).
11. Prostotools. Знімач кульових опор. URL: <https://prostotools.com.ua/> (дата звернення: 19.05.2026р.).
12. Малько Б.Д. Курсове проектування деталей машин: [Навчальний посібник] / Б.Д. Малько, В.М. Сенчішак, Б.І. Смага, В.Я. Попович, Б.Д. Борисевич. - Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 438 с.
13. Будинки адміністративного та побутового призначення. ДБН 8.2.2-28:2010р, 31 с.

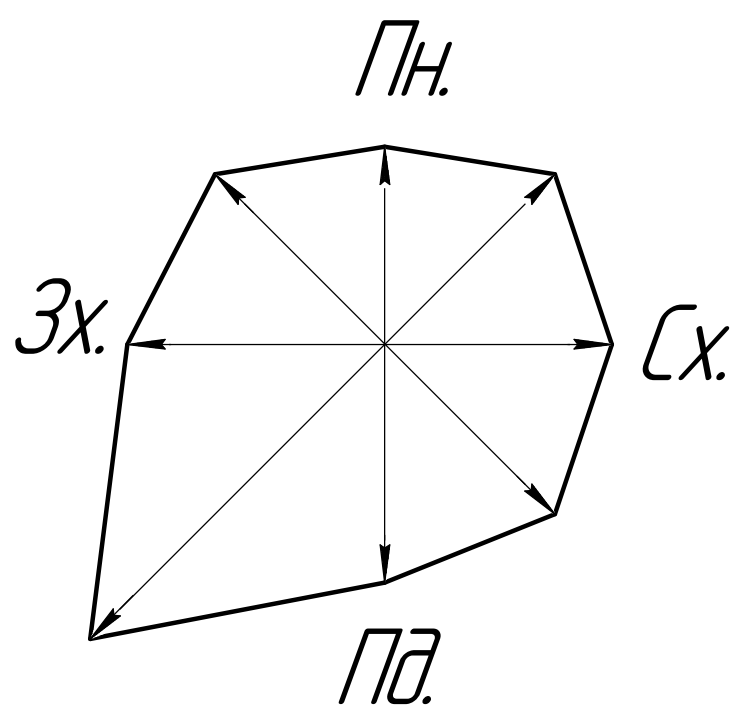
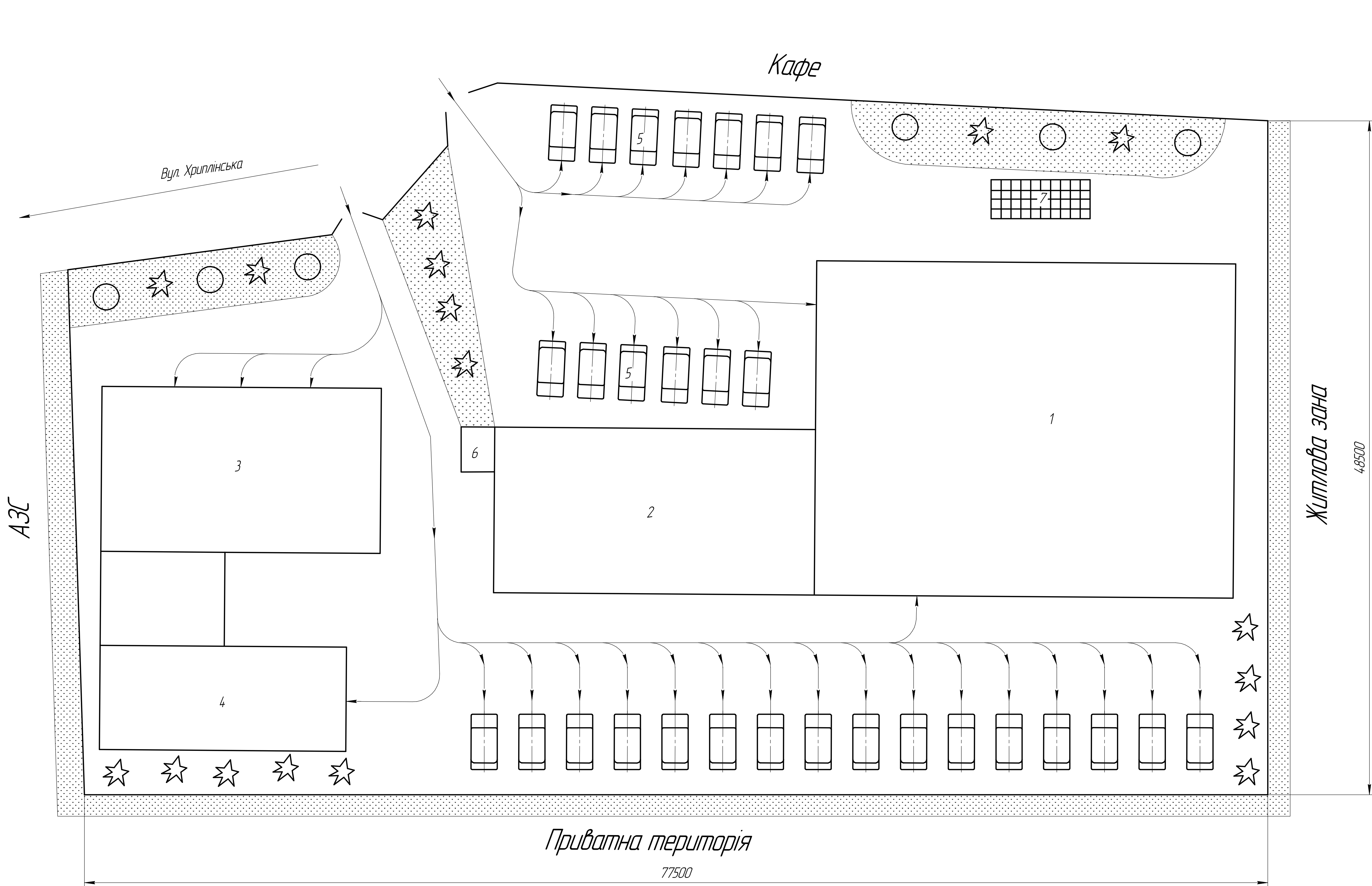
					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

14. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
15. Пожарова О.В. Охорона праці: навчальний посібник / О. В. Пожарова. – Одеса, 2022. - 86 с.
16. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28:2018.
17. Національна безпека та оборона. Український центр економічних та політичних досліджень ім. О. Разумкова. – 2009. – №6. – С. 18–22.
18. Краєвський В. М. Бухгалтерський облік : навчальний посібник / В. М. Краєвський, О. П. Колісник, Н. В. Гуріна та ін. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. – 388 с.
19. Бруханський Р. Ф. Бухгалтерський облік: навч. посіб. / Р. Ф. Бруханський, О. П. Скирпан – Тернопіль: ТНЕУ, 2014. – 444 с.

					БР.АТ-62.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. ПРИСТРІЙ ДЛЯ СТИСКАННЯ ПРУЖИНИ

[illegible]

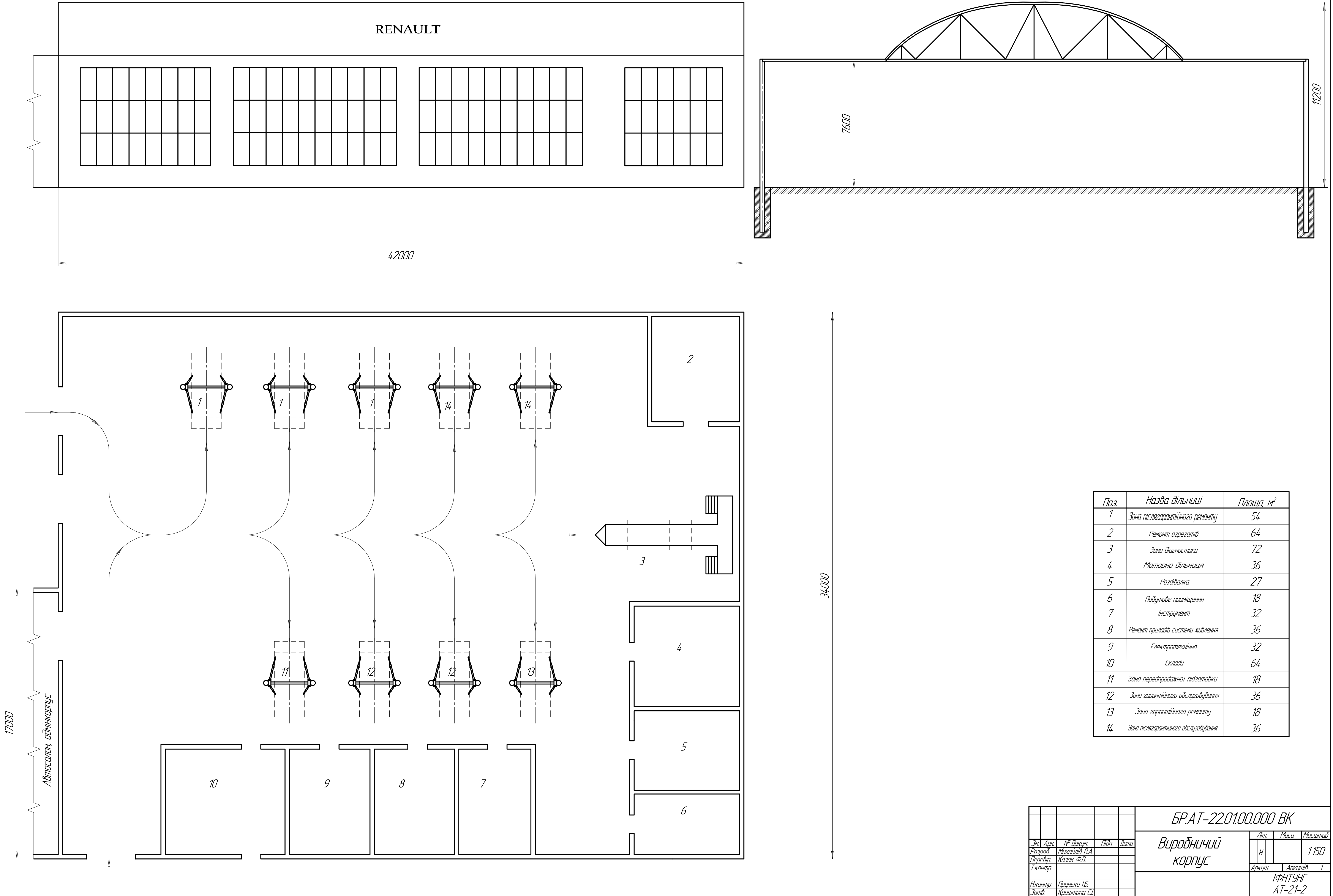


Поз.	Назва	Площа, м ²
1	Виробничий корпус	1024
2	Автосалон, адмінкорпус	404
3	Мийка, шинамонтаж	268
4	Кузовний цех	104
5	Стоянка автомобілів	424
6	Пункт прийому автомобілів	6
7	Місце відпочинку	86

- Умовні позначення
- - Листяні дерева
 - ☆ - Хвойні дерева
 - ▨ - Газон
 - - Напрямок руху АТЗ

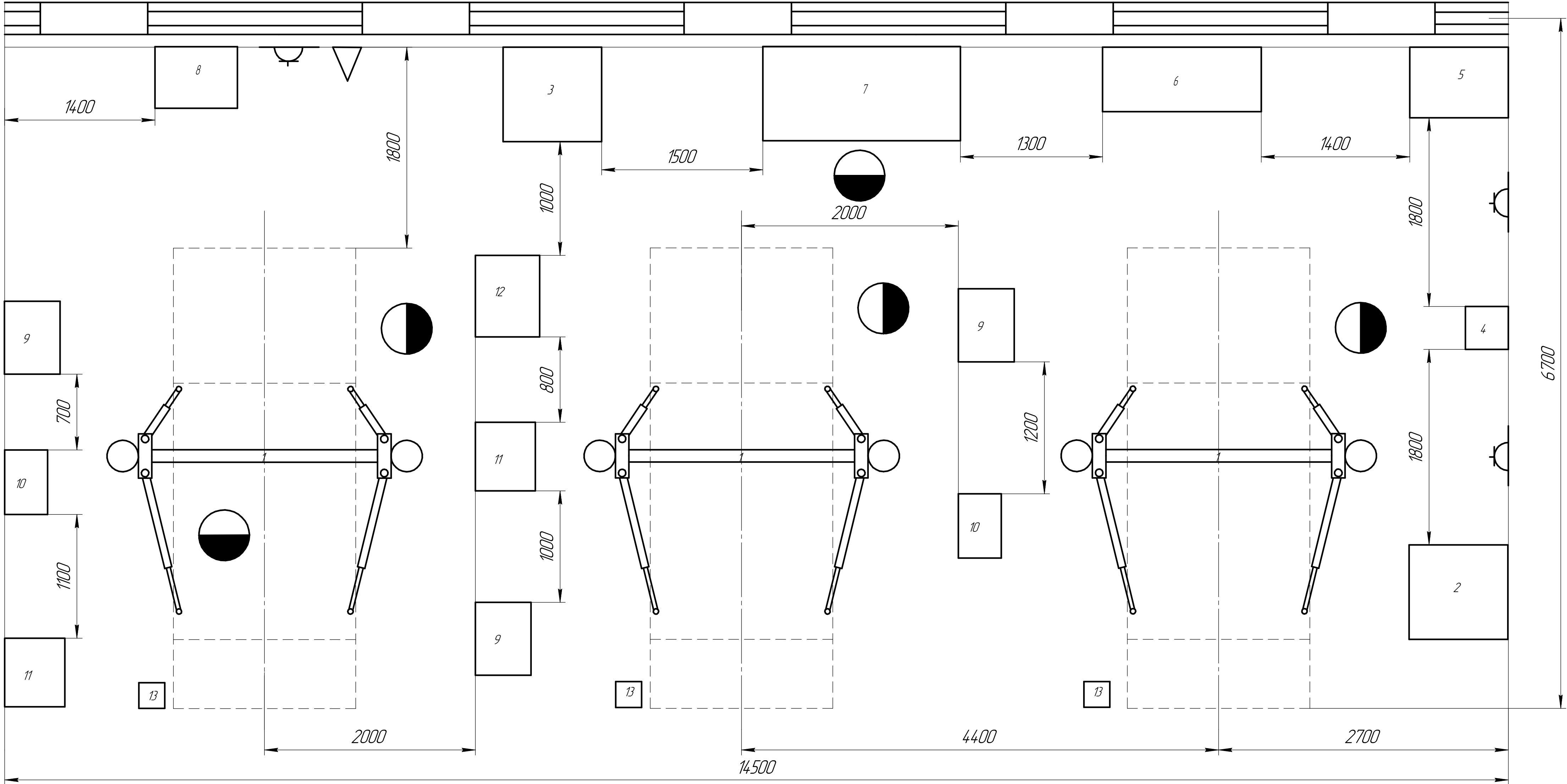
- Показники генерального плану
- Площа тереторії, га - 0,42.
 - Площа забудови, м² - 2260.
 - Коефіцієнт щільності забудови, - 0,5.
 - Коефіцієнт озеленення - 0,1.

						БР.АТ-62.00.00.000 ГП		
Зм.	Арх.	№ док.м.	Підп.	Дата		Генеральний план ПВКФ "В.С.К."	Лит.	Масштаб
Розроб.	Цілюк П.В.						Н	1:150
Перевір.	Мельник В.М.						Арх.м.	Арх.м.
Т.контр.								1
Н.контр.	Кришталюк С.І.						ІФНТУНГ	
Затв.	Кришталюк С.І.						АТ-22-2	



Поз.	Назва ділянки	Площа, м²
1	Зона післягарантійного ремонту	54
2	Ремонт агрегатів	64
3	Зона діагностики	72
4	Моторна ділянка	36
5	Розділалка	27
6	Підготовче приміщення	18
7	Інструмент	32
8	Ремонт приладів системи живлення	36
9	Електротехнічна	32
10	Склади	64
11	Зона передпродажної підготовки	18
12	Зона гарантійного обслуговування	36
13	Зона гарантійного ремонту	18
14	Зона післягарантійного обслуговування	36

БР.АТ-22.01.00.000 ВК						Виробничий корпус			
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата		Н	Маса	Масштаб	
Розроб.	Михайлів В.А.					1		1:150	
Перевір.	Козак Ф.В.					Арх.	Арх.	1	
І.контр.						ІФНТУНГ			
Н.контр.	Принько І.Б.					АТ-21-2			
Затв.	Криштопа С.І.								

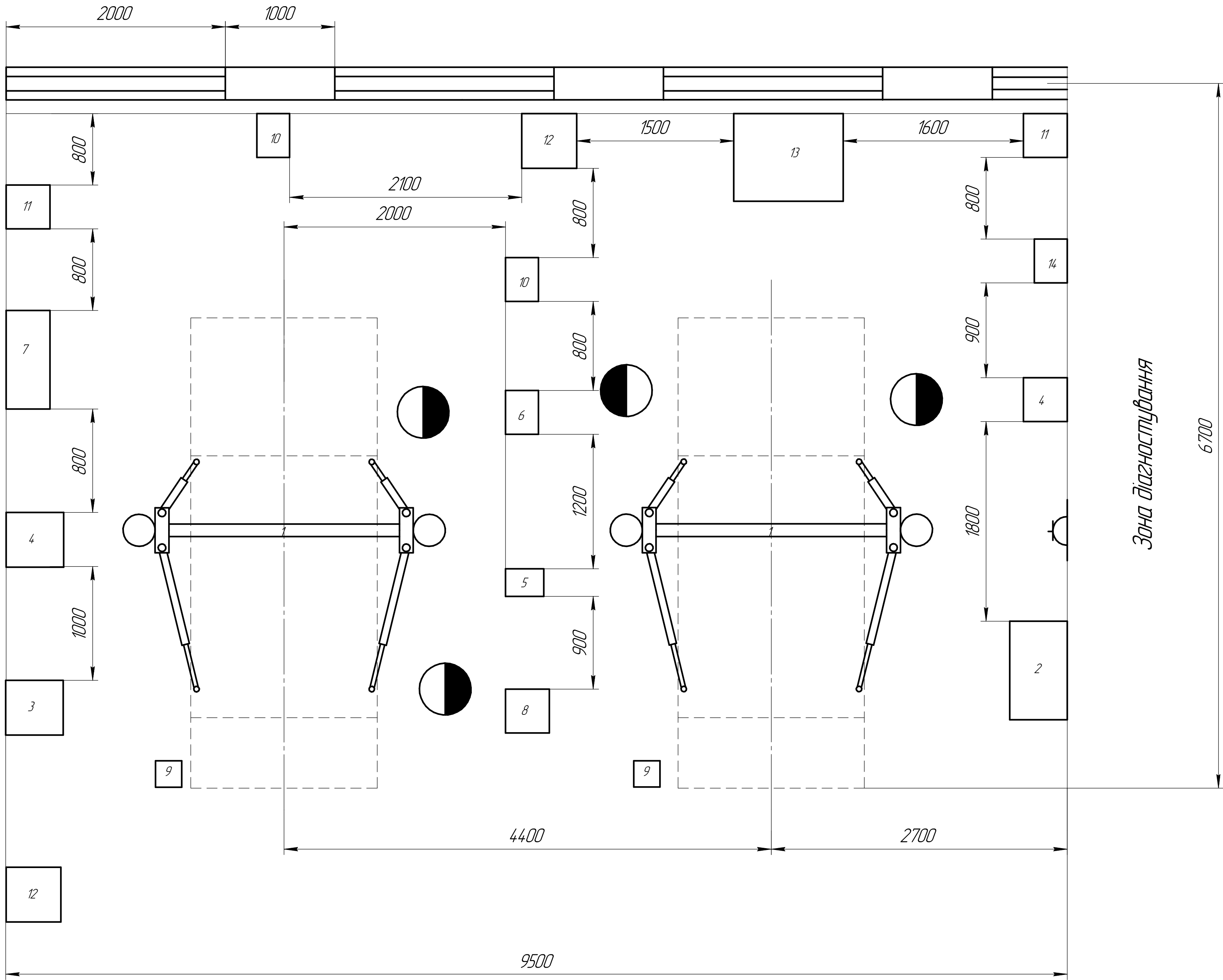


- Умовні позначення:
- розетка трьохфазного струму;
 - підвід стиснутого повітря;
 - споживач електричного струму;
 - робоче місце.

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кіль-сть	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один	Загал
1	Підйомн. електро-механічний	Tech NT-64.000	Діагн. 22 кВт. Вантажопідйомність-4т	3	5000x2000	10	30
2	Візок для транспортування вузалів	Бєко G0214.1	Пересувний, Q=650 кг	1	880x950	0,84	0,84
3	Прес	REDATS H-380	Гідравлічний, Q=30 т	1	600x1230	0,738	0,738
4	Скрина для вузалів	FRANKE EASYSORT 450-F-2 1210x94, 150		1	500x500	0,25	0,25
5	Стелаж для деталей	Humberg		1	1400x500	0,7	0,7
6	Верстат слесарний	WB 140S+WD5		1	1500x650	0,975	0,975
7	Стенд для розбирання вузалів та агрегатів	AppTech SOS900AT	Максимальн. вантажопідйомність 900 кг	1	850x900	1,66	1,66
8	Електропачило	INTERTOOL DT-0806	1407,1 кВт U=220 В	1	880x550	0,47	0,47
9	Набір гаражного інструменту	S 1004M		3	706x530	0,37	1,13
10	Пристрій для зняття і встановлення пружин підвіски	Власного виготовлення	Зусилля стиску F=1000 кг	2	410x600	0,28	0,56
11	Комплект знаменів для рульового керування	PA-WA1075PA-(0301-5) PARTNER		2	520x680	0,35	0,7
12	Гайковерт пневматичний	KAAC 1610 TOP TUL	14-1356 Н.м n=9500 об/хв	1	450x780	0,351	0,351
13	Витяжка відпра. газів	Ekoorgan lino 755		3	250x250	0,06	0,18
Сумарна площа обладнання у плані						36,5	

					БР.АТ-62.01.01.000 ТП						
Зм.	Арх.	№ док-м.	Підп.	Дата	Зона ПР	Літ.	Маса	Масштаб			
Розроб.		Цілюк П.В.				Н		1:25			
Перевір.		Мельник В.М.									
Т.контр.						Аркши	Аркши	1			
Н.контр.		Кришталю С.				ІФНТУНГ					
Затв.		Кришталю С.				АТ-22-2					

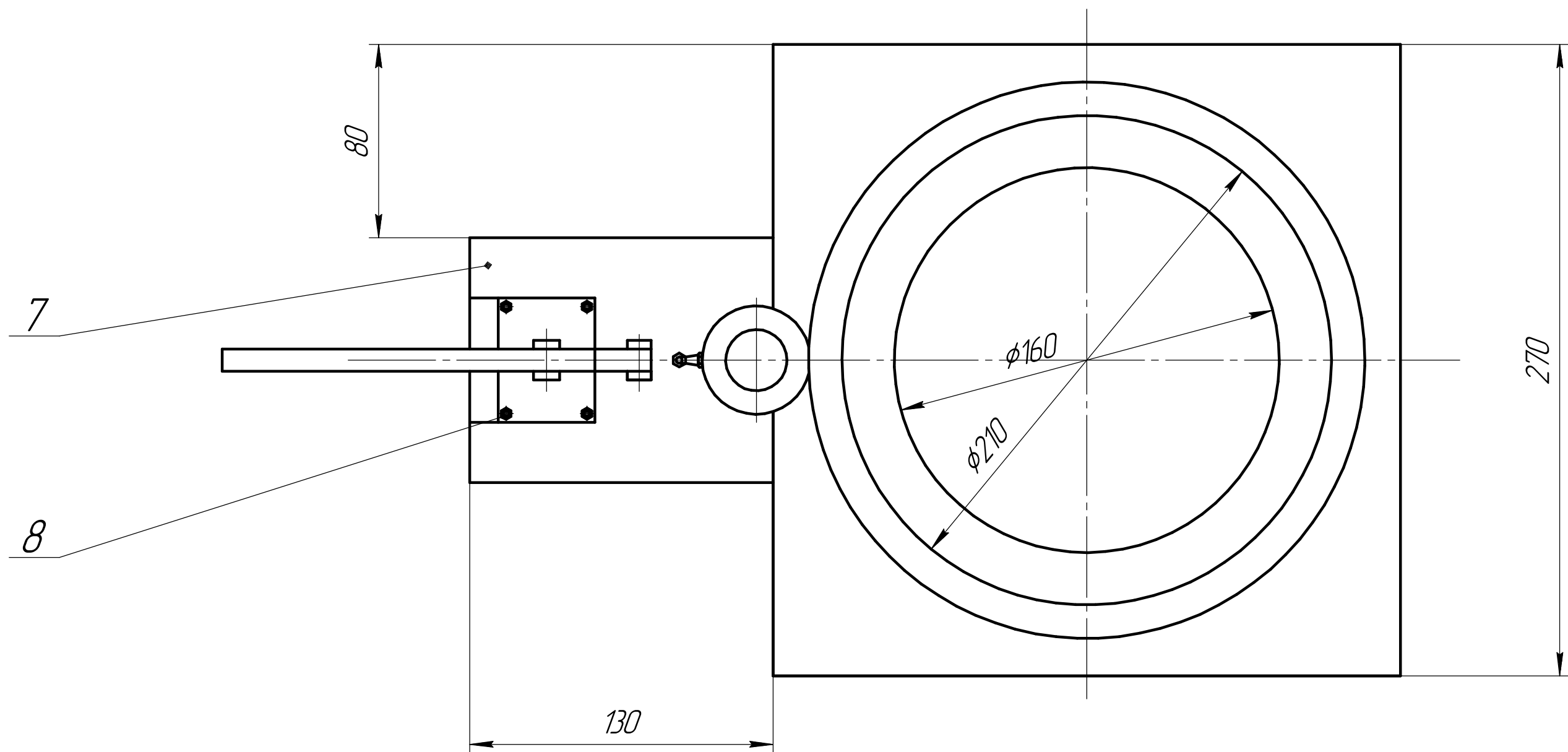
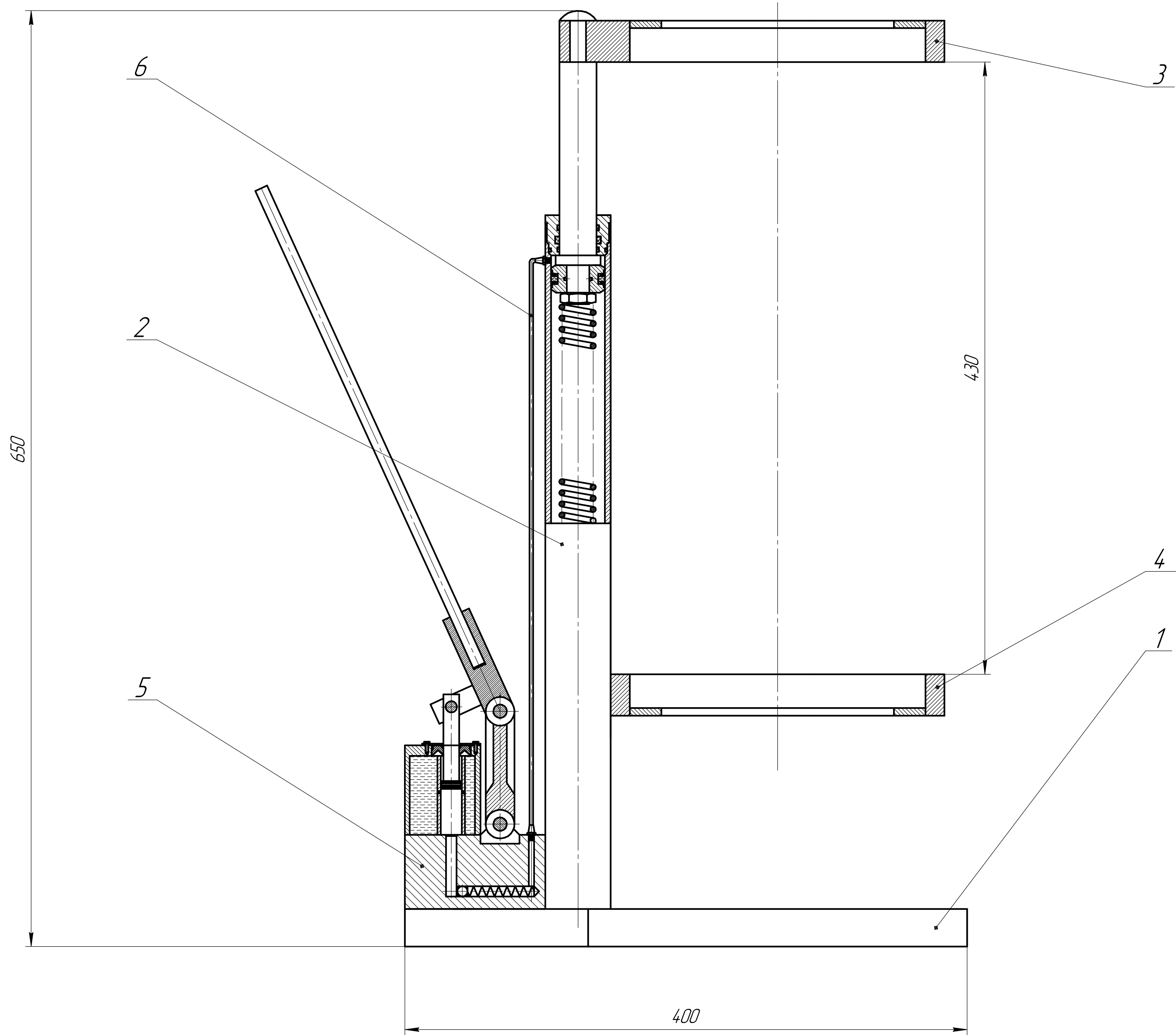
Зона післягарантійного ремонту



- Умовні позначення:
- розетка трьохфазного струму;
 - підвід стиснутого повітря;
 - споживач електричного струму;
 - робоче місце.

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кіль-сть	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один	Загал
1	Підйомч. електро-механічний	TL T-2355B-380 LAUNCH	Діагн. 2х15 кВт. Вантажопідйомність-4т	2	5000х2000	10	20
2	Установка для відбору оливи	4605	Пневматична, V=60 л, Р=0,8-1 МПа	1	525х890	0,46	0,46
3	Навішач консистентних мастил	TR62035 TORIN	Тиск змащення до 40 МПа	1	540х490	0,25	0,25
4	Апарат для обслуговування кондиціонерів	134 V	Продуктивність 75 л/хв	1	490х500	0,245	0,245
5	Компресор для бензинових двигунів	MT 308L	діапазон виміру 0-17 МПа	1	350х240	0,06	0,06
6	Компресор для дизельних двигунів	KM-201	діапазон виміру 0-6,0 МПа	1	400х320	0,12	0,12
7	Спеціал. для обслуговування систем охолодження	ME-1200	Глибина промивки та заповнення 20 хв.	1	400х900	0,36	0,36
8	Установка для обслуговування гальмівних систем	Perfekta 10	V=12 л, Р=0-0,4 МПа	1	400х400	0,16	0,16
9	Витяжка відпрац. газів	Екоадапт ілю 755	—	2	250х250	0,06	0,12
10	Набір гаражного інструменту	S 100xM	—	2	350х400	0,16	0,3
11	Газокервот пневматичний	9001	M=1350 Н.м, n=9500 об/хв	2	450х780	0,351	0,7
12	Скрянка для відкачки	Власного виготовлення	—	2	500х500	0,25	0,5
13	Установка для обслуговування АКП	Trans Serve, глибина промивки 20 хв, V=12 л.	—	1	800х1000	0,8	0,8
14	Набір інструментів для роботи з підвіскою	4910/13	—	1	400х300	0,12	0,12
Сумарна площа обладнання у плані							24,9

БР.АТ-62.01.14.000 ТП						Зона ТО			Літ.	Маса	Масштаб
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата		Н			125		
Розроб.	Ціпка П.В.										
Перевір.	Мельник В.М.										
Т.контр.						Архив	Архив	1			
Н.контр.	Криштопа С.					ІФНТУНГ					
Затв.	Криштопа С.					АТ-22-2					



Технічні умови

1. Зварні шви виконати за ДСТУ EN ISO 5817:2022.
2. Перед монтажем з'єднання покрити мастилом /Літол-18/.

Технічна характеристика

1. Зусилля стискання, кН - 6.
2. Мінімальний крутний момент, що необхідно створити на важелі, Нм - 60.
3. Хід поршня, мм - 150.

					БР.АТ-62.00.00.000 СК				
Зм.	Арх.	№ док.ум.	Підп.	Дата	Пристрій для стискання пружин з гідравлічним приводом	Літ.	Маса	Масштаб	
Розроб.		Ціпка П.В.				Н	8	1:2	
Перевір.		Мельник В.М.				Арк.шир.		Арк.числ.	І
Т.контр.						ІФНТУНГ			
Нконтр.		Кришталю С.			АТ-22-2				
Затв.		Кришталю С.							

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсолютне	%
1. Середньоспискова кількість автомобілів, що обслуговуються за рік.	шт.	936	1112	176	15,8
2. Кількість заїздів автомобіля на СТО.	шт.	2	3	1	33,3
3. Річний об'єм робіт на СТО.	люд. год.	52025	51569,0	456	1
4. Чисельність персоналу:					
- ремонтних робітників	чол.	33	28	5	17,9
- Управлінський персонал	чол.	10	8	2	25
5. Серед. місячн. зарплата:					
- ремонтних робітників	грн.	21565	26866,7	5301,7	19,7
- АУП	грн.	19670	21225	1555	7,3
6. Собівартість послуг СТО.	грн.	26212500	25653460,7	-559039,4	2,2
7. Загальна сума доходів.	грн.	32223974,4	32066825,8	-157148,6	0,5
8. Прибуток.	грн.	6011474,4	8950834,2	2939359,7	32,8
9. Загальна рентабельність.	%	22,9	34,9	11,9	34,3
10. Річний економ. ефект.	грн.	-	552156,3	-	-
11. Термін окупн. проекту.	роки	-	2,7	-	-

[illegible]