

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ

Група АТ-22-1

Андрій СЕНЮК

2026

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

Сенюк Андрій Іванович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 653.13.07
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Комплексна. Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів в умовах ТзОВ «Трак Сота».

Індивідуальна. Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвісок автомобілів.

(назва роботи)

Автомобільний транспорт
(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

А.І. Сенюк

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Криштопа С.І.

(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

Сенюк Андрій Іванович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Комплексна. Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів в умовах ТзОВ «Трак Сота». Індивідуальна тема. Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвісок автомобілів.

затверджена наказом по університету від _____ № _____

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

3. Вихідні дані до проекту: Модель автомобіля – Mercedes-Benz Actros 1851 LS. $D_{pp}=305$. Середній річний пробіг, $L_p=20$ тис. км. Кількість автомобілів, що обслуговується в рік, $N_{ТОіПР}=632$ авт. Кількість заїздів в рік – 2 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 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЗОВ «ТРАК СОТА» ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ. 4.3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. 4.4 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СТЕНДІВ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ. 4.5 УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТАЦІОНАРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР АВТОМОБІЛІВ. 4.6 УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ВУЗЛІВ ТА АГРЕГАТІВ АВТОМОБІЛІВ. 4.7 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ТЗОВ «ТРАК СОТА. 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 Виробничий корпус ТзОВ «Трак Сота», (1 аркуш А1).

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

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

5.4 Огляд конструкції стендів для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів. Їх переваги та недоліки, (1 аркуш А1).

5.5 Розроблення конструкції стенду для розбирання-збирання ресор автомобілів, (1 аркуш А1).

5.6 Удосконалення технологічної карти виконання ТО-1 автомобіля Mercedes-Benz Actros 1851 LS (1 аркуш А1).

Керівник _____

(Особистий підпис)

В. Мельник _____

(Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____

(Особистий підпис)

А. Сенюк _____

(Розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 ВСТУП. 4.2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЗОВ «ТРАК СОТА» ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ.	18.05.2026 р.	
4.3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. 4.4 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СТРЕНДІВ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.	22.05.2026 р.	1 Аркуш
4.5 УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТАЦІОНАРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР АВТОМОБІЛІВ.	26.05.2026 р.	2 Аркуш
4.6 УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ВУЗЛІВ ТА АГРЕГАТІВ АВТОМОБІЛІВ.	05.06.2026 р.	3 Аркуш
4.7 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ТЗОВ «ТРАК СОТА. 4.8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ 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

А. Сенюк _____

Розшифровка підпису

Керівник роботи _____

Особистий підпис

В. Мельник _____

Розшифровка підпису

АНОТАЦІЯ

Тема роботи: Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів в умовах ТзОВ «Трак Сота» (Індивідуальна тема: «Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвісок автомобілів»).

Бакалаврську комплексну роботу присвячено вдосконаленню організації процесів технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) вантажного автотранспорту. Організацію виробництва на підприємстві запропоновано здійснювати за методом універсальних постів. Розроблено технологічні плани зон ТО і ПР із підбором новітнього обладнання, що дозволяє скоротити час виконання операцій та підвищити якість послуг.

У межах індивідуальної теми проведено аналіз існуючих конструкцій стендів для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів. На основі виявлених переваг та недоліків удосконалено технологічний процес ремонту підвісок шляхом розробки та впровадження нового стаціонарного станду. Проведено розрахунки параметрів роботи станду та його елементів на міцність.

Основні результати та техніко-економічні показники: загальна сумарна трудомісткість робіт СТО – 126612 люд.-год.; штатний персонал – 68 працівників; середньомісячна заробітна плата – 28750 грн. (ремонтні робітники), 23187 грн. (адміністративно-управлінський персонал).

Термін окупності проекту: 1 рік і 4 місяці.

У роботі також сформовано комплекс заходів із забезпечення охорони праці та захисту навколишнього середовища.

Ключові слова: технічне обслуговування, поточний ремонт, універсальний пост, автомобільна підвіска, автомобільна ресора, стаціонарний стенд, трудомісткість, термін окупності.

ANNOTATION

Topic of work: Improving the efficiency and quality of maintenance and current repair of vehicles in the conditions of LLC "Trak Sota" (Individual topic: "Improving the efficiency and quality of maintenance and current repair of vehicle suspensions").

The bachelor's complex work is devoted to improving the organization of the processes of maintenance (MTO) and current repair (PR) of trucks. The organization of production at the enterprise is proposed to be carried out using the method of universal posts. Technological plans for MTO and PR zones have been developed with the selection of the latest equipment, which allows reducing the time for performing operations and improving the quality of services.

Within the framework of the individual topic, an analysis of existing designs of stands for disassembling and assembling truck springs was carried out. Based on the identified advantages and disadvantages, the technological process of suspension repair was improved by developing and implementing a new stationary stand. Calculations of the operating parameters of the stand and its elements for strength were carried out.

Main results and technical and economic indicators: total total labor intensity of the service station works – 126612 man-hours; full-time staff – 68 employees; average monthly salary – 28750 UAH. (repair workers), 23187 UAH. (administrative and managerial staff).

Project payback period: 1 year and 4 months.

The work also formed a set of measures to ensure labor protection and environmental protection.

Keywords: maintenance, current repairs, universal post, automobile suspension, automobile spring, stationary stand, labor intensity, payback period.

ЗМІСТ

с.

ВСТУП.....	7
1 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЗОВ «ТРАК СОТА» ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ.....	10
1.1 Виробничо-технічна характеристика Тзов «Трак Сота».....	10
1.2 Аналіз організації робіт із ТО та ПР підвісок автомобілів на підприємстві.....	10
1.3. Огляд сучасних методів і технологій ремонту ходової частини автомобілів.....	11
1.4 1.4 Обґрунтування мети та завдань роботи.....	12
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	14
2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на Тзов "ТРАК СОТА".....	14
2.2 Будівельна частина.....	20
2.3 Технічний проект зони ТО.....	20
2.4 Технічний проект зони ПР.....	23
3 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СТЕНДІВ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.....	26
3.1 Опис стендів для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів. Їх переваги та недоліки.....	26
3.2 Обґрунтування доцільності та вибору конструкції стаціонарного стенду з гідравлічним приводом для ремонту ресор.....	28
4 УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТАЦІОНАРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР АВТОМБІЛІВ.....	31

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Сенюк А.І.				Комплексна. Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів в умовах Тзов «Трак Сота». Індивідуальна: Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвісок автомобілів.	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Мельник В.М.						5	
Реценз.						ІФНТУНГ, АТ-22-1		
Н. контр.	Криштопа С.І.							
Затверд.	Криштопа С.І.							

4.1 Будова та принцип роботи проектного стаціонарного гідравлічного стенду для розбирання ресор.....	31
4.2 Розрахунок удосконалених вузлів стенду для розбирання-збирання ресор.....	33
5 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ТЗОВ «ТРАК СОТА»...	39
5.1 Загальні положення.....	39
5.2 Організаційні заходи та навчання персоналу.....	39
5.3 Заходи із забезпечення пожежної безпеки в ремзоні.....	41
5.4 Електробезпека при експлуатації обладнання СТО.....	42
5.5 Вентиляційні системи та контроль якості повітря.....	42
5.6 Безкоштовна видача та обслуговування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).....	43
5.7 Санітарно-побутове обслуговування працівників.....	44
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	45
6.1 Характеристика і аналіз діяльності ТзОВ «Трак Сота».....	45
6.2 Визначення видатків СТО.....	45
6.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання.....	46
6.4 Калькуляція собівартості ТО і ПР.....	47
6.5 Визначення прибутків, доходів та рентабельності СТО.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА.....	53
ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. СТЕНД РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР АВТОМОБІЛІВ	55
ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	56

ВСТУП

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку автомобільного транспорту в Україні ефективне функціонування автосервісних підприємств критично залежить від впровадження прогресивних форм організації виробництва та використання новітніх технологій. ТзОВ «Трак Сота», як сучасне підприємство у сфері обслуговування вантажних транспортних засобів, стикається із постійним зростанням вимог до якості та швидкості виконання ремонтних робіт. Особливе місце у забезпеченні безпеки руху, плавності ходу та довговічності автомобілів посідає ходова частина, а саме система підвіски.

Підвіска автомобіля постійно піддається інтенсивним динамічним навантаженням, що призводить до прискореного зносу її елементів (амортизаторів, ресор, пневмобалонів) та вимагає регулярного проведення технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР). Проте на практиці процеси демонтажу, дефектування та складання вузлів підвіски часто характеризуються високою трудомісткістю, значною часткою важкої ручної праці та недостатнім рівнем механізації. Це призводить до збільшення часу простою техніки в ремонті та знижує загальну ефективність роботи СТО.

Перехід до організації виробництва ТО і ПР за методом універсальних постів, комплектація робочих зон сучасним устаткуванням та впровадження спеціалізованих засобів малої механізації є ключовими шляхами вирішення цієї проблеми. Оптимізація технологічного процесу ремонту підвісок дозволить суттєво підвищити якість послуг, зменшити трудовитрати та покращити умови праці виробничого персоналу, що й обумовлює актуальність теми даного дипломного проєкту.

Мета роботи полягає у підвищенні ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту вузлів підвісок автомобілів в умовах ТзОВ «Трак Сота» шляхом переведення виробництва на метод

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

універсальних постів та впровадження мобільного стенду для розбирання-збирання елементів підвіски.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1) Проаналізувати виробничу діяльність ТзОВ «Трак Сота» та існуючу технологію ремонту ходової частини автомобілів.

2) Виконати комплексний технологічний розрахунок СТО, визначити річну трудомісткість робіт, необхідну кількість штатних робітників та постів.

3) Розробити планувальні рішення зон ТО і ПР за методом універсальних постів із підбором сучасного високотехнологічного обладнання.

4) Дослідити існуючі конструкції пристроїв для ремонту ходової частини та розробити стенд для розбирання-збирання ресор автомобілів.

5) Провести інженерні розрахунки елементів розробленого пристрою на міцність та жорсткість.

6) Розробити комплекс інженерно-організаційних заходів із охорони праці, цивільного захисту та екологічної безпеки підприємства.

7) Розрахувати техніко-економічні показники проєкту, обґрунтувати заробітну плату персоналу та визначити термін окупності капіталовкладень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів в умовах ТзОВ «Трак Сота».

Предмет дослідження – методи організації, технологія та засоби механізації розбирально-складальних робіт під час обслуговування підвісок автомобілів.

Методи дослідження – теоретичний аналіз науково-технічних джерел, методи технологічного проектування автосервісних підприємств, математичне моделювання та інженерні методи розрахунку конструкцій на міцність, техніко-економічний аналіз.

Наукова новизна отриманих результатів. Удосконалено технологічний процес розбирання-збирання елементів підвісок автомобілів за

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рахунок науково обґрунтованого застосування розробленого стенду, що дозволяє знизити динамічні навантаження на персонал та підвищити точність складання вузлів підвіски.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані технологічні планування зон ТО і ПР та конструкція стенду для розбирання-збирання ресор автомобілів можуть бути безпосередньо впроваджені у виробничу діяльність ТЗОВ «Трак Сота» та інших автосервісних підприємств схожого профілю. Це дозволить скоротити час обслуговування автомобілів, забезпечити нормативний термін окупності інвестицій та створити безпечні умови праці на постах.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЗОВ «ТРАК СОТА» ТА ОБґРУНТУВАННЯ ТЕМИ

1.1 Виробничо-технічна характеристика ТЗОВ «Трак Сота».

Сучасний ринок транспортних послуг висуває жорсткі вимоги до надійності та технічної готовності рухомого складу. ТЗОВ «Трак Сота» є спеціалізованим автосервісним підприємством, ключовим вектором діяльності якого є надання послуг із комплексного ТО та ПР комерційного, вантажного та пасажирського транспорту.

Матеріально-технічна база підприємства включає виробничі корпуси, оснащені діагностичними лініями, постами розбирання-збирання, агрегатними та слюсарними дільницями. Виробнича структура підприємства орієнтована на обслуговування широкого спектра вантажних автомобілів, тягачів, причепів та напівпричепів. Проте, у зв'язку із постійним оновленням конструкції сучасних автомобілів та ускладненням їхніх ходових частин (впровадження багатолінійних систем, складних багатоважільних та комбінованих пневматичних підвісок), наявна технологічна база підприємства потребує модернізації. На сучасному етапі розвитку компанії виникає гостра потреба в перегляді застарілих підходів до планування робочих зон та підвищенні рівня механізації безпосередньо на постах виконання трудомістких технологічних операцій.

1.2 Аналіз організації робіт із ТО та ПР підвісок автомобілів на підприємстві.

Проведене дослідження чинного виробничого процесу на ТЗОВ «Трак Сота» виявило, що ходова частина, а саме система підвіски автомобілів, є одним із найбільш завантажених вузлів за кількістю звернень клієнтів. Підвіска вантажного та комерційного транспорту постійно функціонує в умовах циклічних знакозмінних динамічних навантажень, що обумовлено

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

незадовільним станом дорожнього покриття та частим перевантаженням техніки. Як наслідок, елементи підвіски (пневматичні балони, ресори, амортизатори, сайлентблоки, реактивні штанги) піддаються інтенсивному зносу та деструкції.

Аналіз діючої системи організації праці на підприємстві показав наявність низки чинників, що знижують ефективність сервісу:

- низький рівень спеціалізованої механізації: більшість операцій з детектування, випресовування та заміни важких елементів підвіски виконується із застосуванням ручного інструменту або універсальних пристосувань загального призначення.

- висока частка важкої фізичної праці: демонтаж та маніпуляції з габаритними вузлами осей і підвісок створюють критичні навантаження на ремонтний персонал.

- втрати робочого часу: нераціональне розташування постів та відсутність мобільного допоміжного обладнання змушують слюсарів витрачати час на переміщення деталей між дільницями, що збільшує загальний час простою техніки.

Це підтверджує необхідність локальної модернізації технології ремонту ходової частини шляхом розробки індивідуальних рішень для підвищення ергономіки та якості складальних операцій.

1.3. Огляд сучасних методів і технологій ремонту ходової частини автомобілів.

Світовий досвід розвитку автосервісних технологій свідчить, що підвищення якості ремонту систем підвіски досягається двома шляхами: оптимізацією методу організації робіт на підприємстві та впровадженням засобів малої механізації безпосередньо на робочих місцях.

У сучасній практиці виділяють два основні методи організації виробництва ТО і ПР:

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- метод спеціалізованих постів: передбачає виконання конкретного виду робіт на окремому посту (наприклад, окремо пост діагностики, окремо – заміни амортизаторів). Цей метод є ефективним лише на великих автопідприємствах із монотонним і стабільним потоком однотипних машин.

- метод універсальних постів: передбачає виконання всього комплексу ремонтних та регламентних робіт на одному робочому місці. Для умов ТзОВ «Трак Сота», яке обслуговує різнотипний рухомий склад із різним ступенем пошкоджень, метод універсальних постів є найбільш раціональним. Він забезпечує максимальну гнучкість виробничої програми та мінімізує внутрішньовиробничі переміщення автомобілів.

Поряд з організаційними методами, світові лідери автосервісного обладнання активно впроваджують пересувні та стаціонарні стенди для розбирання-збирання вузлів підвіски. Застосування мобільних стендів дозволяє жорстко зафіксувати демонтований вузол (наприклад, стійку, ресору чи міст) у просторі, забезпечити доступ до нього з усіх боків, автоматизувати процес стиснення пружин чи випресовування втулок та суттєво підвищить безпеку праці.

1.4 Обґрунтування мети та завдань роботи.

Проведений аналітичний огляд підтверджує, що існуючий стан організації виробництва на ТзОВ «Трак Сота» має резерви для суттєвого підвищення продуктивності праці та зниження собівартості послуг.

Для реалізації цих резервів у межах комплексного проєкту обґрунтовано доцільність реорганізації зон ТО і ПР із переведенням їх на функціонування за методом універсальних постів. На основі проведених технологічних розрахунків буде сформовано оптимальну структуру робочих місць та здійснено підбір сучасного діагностичного й ремонтного обладнання новітнього взірця.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

У межах індивідуальної теми визначено необхідність детальної модернізації технологічного процесу ремонту та обслуговування підвісок автомобілів. Для усунення високої трудомісткості та важкої ручної праці під час розбирально-складальних операцій ходової частини пропонується розробити та впровадити конструкторське рішення – мобільний стенд для розбирання та ремонту вузлів підвіски автомобілів. Впровадження цього пристрою дозволить оптимізувати роботу слюсарів на універсальних постах, скоротити трудовитрати, підвищити точність складання вузлів ходової частини та гарантувати високу якість сервісу із забезпеченням нормативного терміну окупності проєкту.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на ТзОВ "ТРАК СОТА".

Вихідні дані для розрахунку:

- згідно завдання:

- 1) модель автотранспортних засобів: Mercedes-Benz Actros 1851 LS 4x2;
- 2) середньорічний пробіг автомобілів: $L_p = 20000$ км;
- 3) режим роботи СТО: 305 днів в рік, працює в 1 зміну;

- за даними підприємства:

1) кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 632$ автомобілів;

2) кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 2$ заїзди;

Решта даних приймаємо в процесі розрахунку.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО для Mercedes-Benz Actros 1851 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, $t = 3,5$ люд-год/1000 км [3];

$N_{\text{ТОіПР}}$ - кількість заїздів для ТО і ПР, $N_{\text{ТОіПР}} = 632$ авт.

$$T_{\text{ТОПР1}} = 632 \cdot 20000 \cdot 3,5 / 1000 = 44240 \text{ (люд-год.)}.$$

Загальний об'єму робіт на СТО:

$$T_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ТОПР1}} + T_{\text{рТОПР2}} = 44240 + 68139 = 112379 \text{ люд. год.}$$

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

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

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

$$T_{п.м.1}=(632\cdot20000\cdot0,8\cdot0,67)/1000=6775 \text{ люд-год.}$$

де k – кількість заїздів для миття на 1000 км; приймається $k = 0,8\dots1$;

$t_{пм}$ - трудомісткість прибирально-мийних робіт.

Загальний об'єму прибирально-мийних робіт на СТО:

$$T_{п.м.}=T_{п.м.1}+T_{п.м.2}=6775+7458=14233 \text{ (люд. год.)}.$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО для Mercedes-Benz Actros 1851 буде складатися з суми робіт по основній діяльності $T_{то,пр}$, обсягу передпродажної підготовки $T_{пп}$, обсягу прибирально-мийних робіт $T_{пм}$, обсягу ТО і ремонту автомобілів, які перебувають на гарантії $T_{20+р}$:

$$T_{31}=T_{то,пр1}+T_{пм1} \text{ (люд-год.)}, \quad (2.3)$$

$$T_{31} = 44240 + 6775 = 51015 \text{ (люд. год.)}.$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО:

$$T_3 = T_{31} + T_{32} = 51015 + 75597 = 126612 \text{ (люд. год.)}.$$

Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

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

де $\Phi_я$ – річний фонд робочого часу явочного робітника згідно Міністерства соціальної політики на 2025-й рік $\Phi_я=2080$ год.

Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

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

де ϵ – коефіцієнт штатності, $\epsilon =0,9$ [3].

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

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

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

Назва робіт	П, %	Т, люд.год	Фя, год.	Ря, чол.			ε	Рш, чол.		
				БР1	БР2	Раз.		БР1	БР2	Раз.
Діагностичні	4	1769,6	2080	0,9	1,3	2,2	0,9	0,9	1,5	2,4
ТО в повному обсязі	10	4424,0	2080	2,1	3,3	5,4	0,9	2,4	3,6	6,0
Масильні	2	884,8	2080	0,4	0,7	1,1	0,9	0,5	0,7	1,2
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	1769,6	2080	0,9	1,3	2,2	0,9	0,9	1,5	2,4
Регулювальні та встановлення гальм	3	1327,2	2080	0,6	1,0	1,6	0,9	0,7	1,1	1,8
ТО і ПР системи живлення і електротехнічні роботи	4	1769,6	2080	0,9	1,3	2,2	0,9	0,9	1,5	2,4
Шиномонтажні і вулканізаційні роботи	1	442,4	2080	0,2	0,3	0,5	0,9	0,2	0,4	0,6
ПР вузлів і агрегатів	12	5308,8	2080	2,6	3,9	6,5	0,9	2,8	4,4	7,2
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	13272,0	2080	6,4	9,8	16,2	0,9	7,1	10,9	18,0
Малярні	25	11060,0	2080	5,3	8,2	13,5	0,9	5,9	9,1	15,0
Оббивні і арматурні	5	2212,0	2080	1,1	1,6	2,7	0,9	1,2	1,8	3,0
Разом	100	44240,0	-	21	33	54		24	36	60
ЩО: Прибиральні	30	2032,5	2080	1,0	1,1	2,1	0,9	1,1	1,2	2,3
Мийні	55	3726,3	2080	1,8	2,0	3,8	0,9	2,0	2,2	4,2
Обтирочні	15	1016,3	2080	0,5	0,5	1,0	0,9	0,5	0,6	1,1
Всього:	100	6775,0	-	3	4	7	-	4	4	8
Разом по СТО:	-	-	-	-	-	61	-	-	-	68

Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2- Загальна чисельність службовців.

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

Загальна чисельність службовців – 8 чол.

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{шпр}} + P_{\text{с}} = 68 + 8 = 76 \text{ чол.}$$

Визначення кількості постів ТО і ПР.

Визначаю кількість постів ТО і ПР:

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

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, $\eta = 0,93$.

$$X_{\text{ТОПР1}} = 22120 \cdot 0,6 / (2080 \cdot 3 \cdot 0,93) = 2,3 \text{ пости.}$$

$$X_{\text{ТОПР}} = X_{\text{ТОПР1}} + X_{\text{ТОПР2}} = 2,3 + 3,5 = 5,8 \text{ пости. Приймаю 6 постів.}$$

Також приймаємо 1 пост діагностування.

4.2.2 Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$$X_{\text{ПМ1}} = N_{\text{д}} \cdot \varphi / (D_{\text{пр}} \cdot P_{\text{у}} \cdot \eta) = 16 \cdot 1,1 / (8 \cdot 5 \cdot 0,93) = 0,5 \text{ постів.} \quad (2.7)$$

$$X_{\text{ПМ}} = X_{\text{ПМ1}} + X_{\text{ПМ2}} = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ пост. Приймаю 1 пост.}$$

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

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

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

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

$$X_{\Pi} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \varphi / (D_p \cdot T_{\Pi} \cdot A_{\Pi}), \quad (2.8)$$

де T_{Π} – кількість годин роботи поста на добу;

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

$$X_{\Pi 1} = 345 \cdot 3 \cdot 1,1 / (305 \cdot 8 \cdot 3) = 0,2 \text{ пости.}$$

$$X_{\Pi} = X_{\Pi 1} + X_{\Pi 2} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ поста. Приймаю 1 пост.}$$

Визначаю кількість автомобіле-місце зберігання готових автомобілів:

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

де T_B – кількість годин роботи ділянки видачі автомобілів на добу, год.

$$X_{\Gamma 1} = 2 \cdot 10 / 10 = 2 \text{ автом. місць.}$$

$$X_{\Gamma} = X_{\Gamma 1} + X_{\Gamma 2} = 2 + 2 = 4 \text{ автом. місць.}$$

Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.

Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

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

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

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f = 24,99 \text{ м}^2$;

K - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів Д, ТО, ПР, $K = 3,5$ [3].

Таблиця 2.3- Площа зон

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, F_z , м^2
Зона ТО і ПР	6	508
Зона діагностування	1	87
Зона прибирально-мийних робіт	1	87
Зона приймання видачі автомоб.	1	87
Всього	9	771

Площі дільниць.

Площі виробничих дільниць визначаємо по кількості працюючих.

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

Розрахунок площ дільниць зведені в табл. 2.4.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 2.4- Площі виробничих дільниць.

Назва дільниць	Кількість працюючих	Площа дільниць, м ²
Агрегатна	2	62
Слюсарно-механічна	2	54
Моторна	2	54
Шиномонтажна	2	54
Електротехнічна	1	36
Ремонт приладів сист. живлення	1	36
Всього		296

Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

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

де $Z_{B.3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B.3}=34$;

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=24,99 \text{ м}^2$.

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

$$F_{B.3} = 34 \cdot 24,99 \cdot 3,5 = 2974 \text{ м}^2.$$

Площа складських приміщень.

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

Таблиця 2.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, м ²
Запасні частини	130
Агрегати і вузли	120
Матеріали	110
Масильні матеріали	18
Склад кисню і ацетилену	10
Всього	388

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK} = F_{зон.} + F_{СКЛ} + F_{Д} = 771 + 296 + 388 = 1455 \text{ м}^2.$$

$$F_{АД} = 436 \text{ м}^2.$$

Площа пункту прийому автомобілів: $F_{ПП} = 18 \text{ м}^2$.

Площа забудови.

$$F_{ЗАБ} = F_{BK} + F_{ПП} + F_{АД} = 1455 + 18 + 436 = 1910 \text{ м}^2.$$

Площа території СТО.

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

де $K_{ЩЗ}$ – коефіцієнт щільності забудови, $K_{ЩЗ} = 0,8$ [3].

$$F_{ТЕР} = (1910 + 2974) / 0,45 = 10852 \text{ м}^2 = 1,0852 \text{ га}.$$

Для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та діляниць приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на ТзОВ "ТРАК СОТА" з корегуванням по реальній потребі і з врахуванням технологічного розрахунку.

2.2 Будівельна частина.

Виробничо-технічна база ТзОВ «Трак Сота» розташована на земельній ділянці зі спокійним (рівним) рельєфом, яка повністю забезпечена всіма необхідними інженерними та транспортними комунікаціями. Раціональне географічне розміщення підприємства поблизу магістральних доріг загального користування гарантує зручне транспортне сполучення, безперешкодний під'їзд великогабаритного транспорту, а також спрощує підключення до централізованих мереж енерго- та водопостачання. Геометричні розміри майданчика є достатніми для подальшого перспективного розширення та розвитку виробничих потужностей сервісної станції.

Територія автопідприємства географічно знаходиться в зоні помірного клімату, що характеризується м'якими зимовими умовами та помірно теплим літнім періодом. Згідно з метеорологічними даними, середньодобова

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

температура повітря влітку (найбільш теплий період) становить +21 °С, а в зимовий період (найбільш холодний час року) опускається до –10 °С.

Опис архітектурно-планувальних рішень генерального плану:

1) Центральна зона: тут зосереджені основні об'єкти інфраструктури СТО, зокрема адміністративно-побутовий та головний виробничий корпуси. Таке розташування оптимізує логістичні потоки клієнтів та персоналу.

2) Західний сектор: виділений під облаштування відкритого майданчика для стоянки та очікування автомобільного транспорту (АТЗ) перед безпосереднім заїздом у зону технічного обслуговування чи ремонту підвісок.

Для забезпечення безпечного та безперешкодного маневрування техніки територією підприємства геометричні параметри внутрішніх шляхів запроектовані за нормативними вимогами. Ширина проїжджої частини для організації одностороннього руху транспорту становить 2,5 метра, тоді як для ділянок із двостороннім рухом цей показник розширено до 5 метрів. Відповідно до чинних протипожежних норм і правил, на генеральному плані СТО передбачені та облаштовані технологічні проїзди, що гарантують вільний доступ пожежної техніки до будь-якої будівлі чи споруди на території.

Основні техніко-економічні показники генерального плану підприємства:

- 1) Загальна площа земельної ділянки СТО: 1,0852 га;
- 2) Сумарна площа забудови (виробничі та допоміжні приміщення): 1910 м²;
- 3) Коефіцієнт щільності забудови території: 0,3;
- 4) Коефіцієнт озеленення відкритої території підприємства: 10 %.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Технічний проект зони ТО.

Виробнича зона ТО призначена для виконання комплексного обсягу контрольно-діагностичних, регулювальних, мастильно-заправних та кріпильних робіт. Реалізація цих заходів дозволяє мінімізувати інтенсивність зміни параметрів технічного стану вузлів, механізмів та агрегатів транспортних засобів, попереджаючи виникнення раптових відмов у процесі їхньої подальшої експлуатації.

Параметри функціонування та архітектурно-планувальні рішення зони.

Організація праці: виробничу програму в зоні виконує бригада слюсарів-авторемонтників у кількості 6 осіб. Технологічний процес організовано в однозмінному режимі роботи, при цьому середньозмінна пропускна здатність ділянки становить приблизно 8 автомобілів.

Постова структура: відповідно до проведених технологічних розрахунків, виконання регламентних робіт передбачено на 2 тупикових постах, що обладнані стаціонарними підйомними механізмами та індивідуальними вентиляційними системами видалення відпрацьованих газів. Додатково зона укомплектована допоміжним постом для проведення суміжних операцій з обслуговування ходової частини.

Геометричні та будівельні параметри: у плані приміщення зони ТО має прямокутну конфігурацію з лінійними розмірами 10,0x12,5 метрів. Ділянка безпосередньо межує із зоною діагностування (зона Д). Просторова розстановка технологічного устаткування, а також нормативні відстані між верстатами, стендами та елементами будівельних конструкцій (стінами, колонами) повністю відповідають чинним вимогам ОНТП та ДБН.

Освітлення виробничого середовища: робочі місця забезпечені комбінованим типом висвітлення. Природне світло надходить через віконні прорізи та світлові аераційні ліхтарі, тоді як штучне робоче освітлення реалізоване на базі енергоефективних газорозрядних люмінесцентних ламп

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

денного світла, що забезпечують необхідну нормативну освітленість робочих поверхонь.

Особливості технологічного процесу: при розробці планувального рішення та безпосередній розстановці обладнання було застосовано принцип маршрутної технології. Послідовність розташування діагностичних стендів, приладів та інструментальних комплексів суворо відповідає черговості виконання операцій технологічного процесу оцінки технічного стану та обслуговування автомобілів. Підбір номенклатури та кількості обладнання здійснено на основі технологічної необхідності, нормативної табелізації та з урахуванням специфіки індивідуальної теми проекту (обслуговування елементів підвісок).

Повна відомість укомплектованості ділянки технічними засобами та основним інженерним устаткуванням наведена на аркуші БР.АТ-24.01.06.000 ТП.

2.4 Технічний проект зони ПР.

Виробнича зона ПР призначена для оперативного усунення наявних або запобігання потенційним відмовам і несправностям механізмів транспортних засобів. Функціональний комплекс робіт на цій ділянці передбачає проведення відновлювальних операцій або повної заміни окремих деталей (за винятком базових елементів та рам), а також зношених вузлів і агрегатів автомобіля для відновлення його повної працездатності.

Параметри функціонування та кадрова структура зони. Кадровий склад та кваліфікація: технологічні операції в зоні ПР виконує штатна бригада слюсарів-авторемонтників у кількості 12 осіб. Кваліфікаційна структура підрозділу представлена трьома фахівцями четвертого розряду та п'ятьма робітниками третього розряду. Організація праці побудована за принципом парного обслуговування – по 3 слюсарі на кожен виробничий пост.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постова структура та механізація: відповідно до розрахункових параметрів проєкту, зона укомплектована тупиковими постами, які обладнані стаціонарними підйомними механізмами, оглядовими канавами та спеціалізованими засобами малої механізації. Зокрема, у межах реалізації індивідуальної теми один із постів адаптовано для глибокого ремонту ходової частини за допомогою розробленого стаціонарного стенду для розбирання-збирання ресор підвіски. Повна номенклатура та технічні характеристики задіяних пристроїв наведені на аркуші БР.АТ-24.01.08.000 ТП.

Архітектурно-планувальні та санітарно-гігієнічні рішення.

Геометричні параметри: у плані приміщення зони ПР має прямокутну конфігурацію з лінійними розмірами 20,6x16,0 метрів. Конструктивно ділянка розташована в єдиному головному виробничому корпусі СТО спільно з постами регламентного технічного обслуговування (ТО-1 та ТО-2), що оптимізує внутрішню логістику агрегатів.

Освітлення робочих місць: проєктом передбачено комбіновану систему інсоляції та висвітлення. Природне освітлення забезпечується через фасадні віконні прорізи. Загальне штучне освітлення реалізоване на базі газорозрядних люмінесцентних ламп денного світла. Особливу увагу приділено безпеці праці в оглядових каналах, де спроектовано місцеве освітлення низьковольтними лампами розжарювання із безпечною робочою напругою 36 В.

Ергономіка та нормативи: просторова розстановка верстатів, приладів та обладнання виконана з дотриманням нормативних відстаней як між самими технічними засобами, так і до капітальних елементів будівельних конструкцій.

Особливості побудови технологічного процесу: в основі технологічного планування зони ПР закладено принципи маршрутної технології. Специфікація та розташування обладнання суворо підпорядковані

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

послідовності виконання ремонтних операцій. Такий підхід виключає зустрічні логістичні потоки деталей, мінімізує витрати часу на переміщення важких вузлів осей та підвісок між постами і гарантує високу продуктивність праці ремонтного персоналу.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СТЕНДІВ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

3.1 Опис стендів для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів. Їх переваги та недоліки.

Листові ресори вантажних автомобілів та напівпричепів у процесі експлуатації піддаються високим циклічним навантаженням, що призводить до просідання пакетів, поломки окремих листів, зносу центральних болтів, стяжних хомутів та втулок. Процеси технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) ресорних пакетів пов'язані з подоланням значних сил пружності, що вимагає застосування потужного пресового обладнання.

У сучасній практиці автосервісу пристрої для ремонту ресорної підвіски вантажівок можна класифікувати на кілька конструктивних груп:

1) Стационарні гідравлічні стенди верстатного типу. Ці пристрої розроблені для великих спеціалізованих автопідприємств та ремонтних заводів. Типовим представником цієї групи є класичний промисловий стенд моделі Р-203 (або його сучасні аналоги).

Конструктивні особливості: Стенд має масивну зварну станину (стіл), у центральній частині якої змонтовано вертикальний або горизонтальний гідроциліндр, що розвиває зусилля від 25 до 100 кН. Пакет ресор укладається на змінні упори (рухомі та нерухомі). Гідравлічний привід забезпечує плавне стиснення пакету для безпечного відкручування або закручування центрального болта, а також для випресовування корінних втулок.

Положення ресори на стенді: Переважно застосовується горизонтальне укладання корінної пластини (ресори розміщуються плазом). Таке положення є найбільш безпечним та стабільним під час опресовування.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Переваги: високе зусилля стиснення; повна автоматизація процесу за рахунок підключення гідростанції з електроприводом; високий рівень безпеки завдяки наявності захисних кожухів та екранів.

Недоліки: велика власна вага та стаціонарне виконання, що вимагає виділення окремої площі в цеху; неможливість оперативного використання безпосередньо на універсальному посту біля автомобіля.

2) Механічні (гвинтові) стаціонарні стенди-верстаки. Використовуються на СТО середньої потужності та в умовах невеликих ремонтних майстерень.

Конструктивні особливості: Замість гідравліки як силовий елемент використовується масивний силовий гвинт із трапецеїдальною різьбою та ручним або пневматичним приводом (через редуктор). Ресора базується у вертикальному положенні (втулки корінної пластини орієнтовані вертикально). Ця схема зручна для ручного збирання, перевірки геометрії листів та клеймування хомутів.

Переваги: Автономність (не потребують підключення потужних гідравлічних насосів); простота обслуговування конструкції; низька собівартість виготовлення.

Недоліки: Висока частка фізичної праці (у випадку повністю ручного гвинтового приводу); обмежене зусилля стиснення порівняно з гідравлічними аналогами; низька швидкість виконання розбирально-складальних операцій.

3) Пересувні (мобільні) гідравлічні підйомники-кантувачі. Сучасний напрямок розвитку гаражного обладнання, призначений для універсальних постів.

Конструктивні особливості: стенд виконано у вигляді мобільної Н-подібної або А-подібної рами на повноповоротних колесах. Він оснащений автономним ручним гідроциліндром (скляночного типу) та спеціальними подовженими лапами-захватами. За допомогою вбудованого черв'ячного

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

редуктора демонтовану важку ресору вантажівки можна обертати у просторі на 360°, фіксуючи її у зручному для слюсаря положенні.

Переваги: висока мобільність; можливість підкотити стенд безпосередньо під підвіску вантажівки на оглядовій канаві; значне полегшення праці при транспортуванні важкого ресорного пакету до мийної чи агрегатної ділянки.

Недоліки: конструкція кантувача зазвичай розрахована лише на утримання та поворот агрегату, вона не має власної вбудованої пресової системи для стиснення листів (для розбирання все одно доводиться переносити ресору на стаціонарний прес).

3.2 Обґрунтування доцільності та вибору конструкції стаціонарного стенду з гідравлічним приводом для ремонту ресор.

У процесі виконання бакалаврської роботи було проведено детальний аналіз технологічних операцій з технічного обслуговування та поточного ремонту ходової частини вантажних автомобілів, тягачів та напівпричепів у ТзОВ «Трак Сота». Встановлено, що відновлення працездатності ресорної підвіски є одним із найбільш трудомістких та потенційно небезпечних процесів зони ПР.

Багатолистові та параболічні ресори сучасного комерційного транспорту мають високі показники жорсткості та значну власну вагу. Зусилля пружного опору, яке необхідно подолати для повного стиснення ресорного пакету (з метою заміни центрального болта, стяжних хомутів чи дефектних листів), часто перевищує 10-20 кН. Використання ручних гвинтових пристроїв або пересувних механічних засобів малої механізації в таких умовах є неефективним через низьку швидкість роботи, швидку втому персоналу та обмежені силові параметри гвинтових пар.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Виходячи з цього, у межах індивідуальної теми проєкту обґрунтовано необхідність проектування та впровадження на підприємстві стаціонарного стенду для розбирання-збирання ресор із гідравлічним приводом.

Техніко-технологічні переваги обраної конструкції.

Висока силова потужність: інтеграція стаціонарного гідравлічного циліндра дозволяє без зусиль розвивати стабільне робоче зусилля до 30-50 кН. Цього повністю достатньо для обслуговування ресорних пакетів будь-яких моделей вантажівок (включаючи MAN, DAF, Volvo, Scania).

Плавність та керованість ходу: гідравлічний привід забезпечує абсолютно плавну, безривкову зміну положення притискного штока. Це критично важливо під час зняття внутрішньої напруги з ресорного пакету під час розбирання, оскільки виключає ризик раптового «вистрілювання» листів.

Підвищення продуктивності праці: застосування гідростанції (або пневмогідравлічного насоса) з ножним або важільним керуванням вивільняє руки слюсаря-авторемонтника, скорочує час виконання складально-розбиральних операцій у 2,5-3 рази та дозволяє оптимізувати роботу кадрового складу зони ПР (12 осіб).

Високий рівень виробничої безпеки: стаціонарна жорстка станина мінімізує ризик перекосу чи вислизання важкого пакета ресор під дією сил пружності. Конструкція дозволяє надійно забазувати та зафіксувати деталь перед початком силового впливу.

Конструктивні особливості та принцип роботи проєктованого стенду. Проєктований стаціонарний стенд – це монолітна зварна конструкція, основу якої становить рама з товстостінних швелерів (типу 12У або 14У). На верхній горизонтальній плиті станини розташовані переставні опорні призми (рухома та нерухома), на які горизонтально вкладається пакет ресор.

Вертикально над зоною розміщення центрального болта ресори встановлено гідравлічний циліндр двосторонньої дії, підключений до маслостанції. Робочий шток гідроциліндра оснащений спеціальним

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

наголовником-матрицею, яка під час висування здійснює рівномірне вертикальне пресування (стискання) пакету ресор. Після щільного стиснення листів слюсар може безпечно зрізати або відкрутити зношений центральний болт, провести дефектування, замінити листи та стягнути новий пакет. Повернення штока у вихідне положення відбувається автоматично за рахунок реверсу гідророзподільника.

Таким чином, розробка та впровадження даного стаціонарного гідравлічного стенду є раціональним інженерним рішенням для ТзОВ «Трак Сота», що дозволяє безпосередньо підвищити якість ремонту, гарантувати безпеку праці згідно з вимогами охорони праці та забезпечити мінімальний термін окупності.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

4 УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТАЦІОНАРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР АВТОМБІЛІВ

4.1 Будова та принцип роботи проектного стаціонарного гідравлічного стану для розбирання ресор.

Конструкція стаціонарного стану для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів розроблена з урахуванням високих силових навантажень і базується на блочно-модульному принципі.

Стенд складається з таких основних конструктивних елементів.

Несуча станина (рама): являє собою жорстку, монолітну зварну конструкцію, виготовлену зі сталевих швелерів та товстостінного листового прокату (Сталь 3). Вона сприймає всі робочі зусилля, що виникають під час пресування ресорного пакету.

Опорний стіл (робоча плита): горизонтальна поверхня рами, на якій розміщуються технологічні пази. У пазах встановлено дві переставні опорні призми, положення яких можна регулювати залежно від повної довжини ресори, що ремонтується.

Гідравлічний силовий привід: включає в себе вертикальний гідроциліндр двосторонньої дії, закріплений на верхній поперечині рами. Робочий шток гідроциліндра орієнтований вертикально вниз безпосередньо над геометричним центром робочого столу.

Гідростанція (насосний агрегат): окремий або інтегрований модуль, що складається з масляного бака, шестеренного насоса (типу НШ), зануреного електродвигуна, системи магістральних рукавів високого тиску (РВТ), запобіжного клапана та манометра для контролю робочого тиску в системі.

Органи керування: подача оливи в порожнини гідроциліндра здійснюється за допомогою ручного або ногового гідророзподільника (педального типу). Це дозволяє слюсарю повністю контролювати процес пресування, залишаючи руки вільними для маніпуляцій з деталями.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Притискна матриця (наголовник штока): спеціальна змінна насадка на кінці штока гідроциліндра, що безпосередньо контактує з листами ресори. Вона має увігнуту або плоску форму для забезпечення рівномірного розподілу зусилля та запобігання бічному зсуву деталей.

Захисний екран: відкидна металева сітка з прозорим полікарбонатним вікном, яка захищає оператора від випадкового вилітання елементів хомутів чи уламків листів під час демонтажу.

Принцип роботи станду. Технологічний процес розбирання або збирання ресорного пакету на розробленому гідравлічному стенді виконується за таким алгоритмом.

Підготовчий етап: перед початком робіт опорні призми на столі станду розсуваються на відстань, що відповідає довжині ресори (під її вушка або корінні кінці). Захисний екран піднімається у верхнє положення.

Базування вузла: демонтований з вантажівки пакет ресор за допомогою цехового крана або пересувного «гусака» укладається на опорні призми горизонтально, плазом. Центр ресори (де розташований зношений або зламаний центральний болт) суворо центрується відносно осі штока гідроциліндра.

Фіксація та стиснення: слюсар опускає захисний екран та за допомогою натискання на педаль гідророзподільника вмикає подачу оливи в поршневу порожнину гідроциліндра. Шток починає плавно висуватися вниз. Притискна матриця впирається в ресорний пакет. Під дією наростаючого гідравлічного тиску (контролюється за манометром) відбувається повне стиснення листів ресори аж до повного усунення зазорів між ними та подолання внутрішніх сил пружності.

Розбиральні операції: коли пакет надійно затиснутий і зафіксований, сили пружності більше не діють на нарізні з'єднання. Слюсар за допомогою гайкокрута безпечно відкручує гайку центрального болта (або зрізає його, якщо різьба деформована), а також демонтує стяжні хомути.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Розвантаження системи: почерговим натисканням на педаль розподільника олива спрямовується у штокову порожнину циліндра. Шток плавно піднімається вгору, знімаючи тиск. Листи ресори поступово і безпечно розпрямляються. Після цього проводиться дефектування кожного листа на наявність мікротріщин чи втомного зносу.

Складання вузла: процес збирання ресори відбувається у зворотному порядку. Новий комплект листів збирається на стенді, шток гідроциліндра знову опускається, щільно стискає пакет, що дозволяє легко встановити та затягнути новий центральний болт із нормативним моментом затяжки, заклепати хомути й підготувати відновлену ресору до монтажу на автомобіль ТзОВ «Трак Сота».

4.2 Розрахунок удосконалених вузлів стенду для розбирання-збирання ресор.

Метою розрахунку є визначення основних геометричних параметрів гідроциліндра, вибір робочого тиску, розрахунок необхідної подачі оливи, потужності електродвигуна маслостанції, а також підбір стандартизованих елементів гідросистеми.

4.2.1. Визначення параметрів гідроциліндра. Вихідним параметром для розрахунку є максимальне зусилля $F_{\max}$, необхідне для повного стиснення жорстких ресорних пакетів вантажівок комерційного профілю:

$$F_{\max}=30 \text{ кН}=30000 \text{ Н.}$$

За робочий тиск у гідросистемі для стендів такого класу приймаємо номінальний тиск середнього рівня:

$$P_{\text{ном}}=16 \text{ МПа}=10 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

Визначаємо необхідну площу поршня гідроциліндра в поршневій порожнині (під час ходу штока вниз на пресування) з урахуванням гідромеханічного коефіцієнта корисної дії $\eta_{\text{гм}}= 0,95$:

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

$$S_n = \frac{F_{\max}}{P_{\text{ном}} \cdot \eta_{\text{ГМ}}} = \frac{30000}{16 \cdot 10^6 \cdot 0,95} = 1,974 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Розрахунковий внутрішній діаметр циліндра (діаметр поршня D) становить:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot S_n}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,974 \cdot 10^{-3}}{3,14}} = 0,0501 \text{ м.}$$

Відповідно до ДСТУ 6540 для гідроциліндрів, округляємо отримане значення до найближчого більшого стандартного внутрішнього діаметра: D=50 мм. З огляду на стандартизований ряд, діаметр штока d приймаємо з умов забезпечення міцності на поздовжній згин (зазвичай d=0,5-0,7D:

$$d=28 \text{ мм.}$$

Проводимо перевірочний розрахунок фактичного зусилля при D=50 мм:

$$S_{n \text{ факт.}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,05^2}{4} = 1,963 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2.$$

Для повного гарантування зусилля у 30 кН за потреби робочий тиск у системі за допомогою запобіжного клапана налаштовується на рівні 16,1 МПа.

4.4.2 Розрахунок витрати оливи (подачі насоса). Для забезпечення високої точності та безпеки під час позиціонування притискної матриці, швидкість руху штока при пресуванні приймаємо помірною: v=0,02 м/с (1,2 м/хв). Необхідна об'ємна подача насоса Q для забезпечення такої швидкості розраховується як:

$$Q = S_{n \text{ факт.}} \cdot v = 1,963 \cdot 10^{-3} \cdot 0,02 = 3,926 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с.}$$

Переводимо значення у загальноприйняті одиниці (літри за хвилину):

$$Q = 3,926 \cdot 10^{-5} \cdot 60 \cdot 1000 = 2,36 \text{ л/хв.}$$

Враховуючи об'ємний ККД насоса $\eta_{\text{об}}=0,92$ необхідна теоретична продуктивність насоса становить:

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$Q_{\text{нас}} = \frac{Q}{\eta_{\text{об}}} = \frac{2,36}{0,92} = 2,56 \text{ л/хв.}$$

Відповідно до отриманого результату обираємо малогабаритний шестеренний насос типу НШ-4 або компактний гідромодуль серії Г12 з номінальною подачею в межах 2,5-4 л/хв.

4.4.3 Розрахунок потужності приводу маслостанції. Корисна потужність, яка витрачається на деформацію та стиснення ресори гідравлічним приводом, дорівнює:

$$N_{\text{кор.}} = F_{\text{max}} \cdot v = 30000 \cdot 0,02 = 600 \text{ Вт.}$$

Потужність на валу електродвигуна $N_{\text{ел}}$ розраховується з урахуванням повного коефіцієнта корисної дії гідросистеми $\eta_{\text{заг}} = \eta_{\text{гм}} \cdot \eta_{\text{об}} = 0,95 \cdot 0,92 = 0,87$:

$$N_{\text{ул.}} = \frac{N_{\text{кор.}}}{\eta_{\text{заг}}} = \frac{0,6}{0,87} = 0,69 \text{ кВт.}$$

Враховуючи коефіцієнт запасу потужності на пускові режими $k=1,2$, необхідна потужність двигуна становить:

$$N_{\text{необ.}} = N_{\text{ел.}} \cdot k = 0,69 \cdot 1,2 = 0,828 \text{ кВт.}$$

Зі стандартизованого ряду асинхронних трифазних електродвигунів загальнопромислового призначення (напруга 380 В) обираємо двигун марки АИР71В4 з такими технічними характеристиками:

- номінальна потужність: 0,75 кВт (з урахуванням короткочасного перевантажувального потенціалу за ДСТУ, потужності 0,75 кВт повністю достатньо для циклічної роботи преса СТО);
- частота обертання валу: 1400 об/хв.

4.4.4 Вибір робочої рідини (оливи). Для експлуатації стаціонарного гідравлічного стенду в умовах закритого опалювального приміщення зони ПР ТзОВ «Трак Сота» обираємо мінеральну гідравлічну оливу марки ІПП-18 (або всесезонну МГЕ-46В). Дані типи олив забезпечують оптимальну кінематичну в'язкість у межах робочих температур від +15 до +60 °С, мають

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

стабільні протизношувальні властивості та захищають прецизійні елементи гідророзподільника й поршня від передчасної корозії.

4.4.5 Інженерний розрахунок зварних з'єднань станини стенду.

Несуча станина стаціонарного стенду сприймає повне робоче зусилля, що розвивається гідроциліндром під час пресування ресор. Найбільш навантаженими вузлами конструкції є кутові зварні з'єднання, які зв'язують верхню горизонтальну балку (поперечину) рами з її вертикальними стійками.

Для виготовлення рами використано сталевий швелер № 12У (Сталь 3). Зварювання елементів конструкції виконується напівавтоматичним способом у середовищі захисних газів (вуглекислому газі) з використанням зварювального дроту марки Св-08Г2С.3.4.1.

Вихідні дані для розрахунку. Максимальне вертикальне навантаження на поперечину:

$$F_{\max}=30 \text{ кН}=30000 \text{ Н.}$$

Допустиме напруження на зріз для зварних швів із низьковуглецевої Сталі 3 (при зварюванні дротом Св-08Г2С):

$$[\tau]_{ш} = 120 \text{ МПа} = 120 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

Тип зварного з'єднання: кутовий шов (нахлесточно-таврове з'єднання). Товщина стінки (полиці) швелера № 12У становить $t = 7,8 \text{ мм}$. Відповідно до технологічних вимог, катет зварного шва $k_{ш}$ приймається рівним товщині зварюваних елементів:

$$k_{ш} = 7 \text{ мм} = 0,007 \text{ м.}$$

Розрахунок геометрії та міцності зварного шва. Вертикальне зусилля від штока гідроциліндра намагається відірвати верхню балку від стійок, викликаючи в кутових швах напруження зрізу (зсуву). Оскільки балка приварена до двох симетричних стійок з обох боків, навантаження розподіляється порівну на кожне з'єднання:

$$F_{ш} = \frac{F_{\max}}{2} = \frac{30000}{2} = 15000 \text{ Н.}$$

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Зварювання кожного стику швелера виконується за його контуром (двома вертикальними фланговими швами). Розрахункова довжина одного зварного шва визначається за умовою міцності на зріз по небезпечному перерізу (який проходить через руйнування по бісектрисі кута шва): Умова міцності кутового зварного шва має вигляд:

$$\tau_{ш} = \frac{F_{ш}}{0,7 \cdot \kappa_{ш} \cdot \sum l_{ш}} \leq [\tau]_{ш}.$$

Де $\sum l_{ш}$ - сумарна розрахункова довжина швів в одному з'єднанні.

Визначимо мінімально необхідну сумарну довжину шва:

$$\sum l_{ш} \geq \frac{15000}{0,7 \cdot 0,007 \cdot 120 \cdot 10^6} = 0,0255 \text{ м} = 25,5 \text{ мм.}$$

Оскільки з'єднання виконується двома паралельними фланговими швами з кожного боку профілю швелера, мінімальна довжина одного шва повинна становити:

$$l_{ш1} = \frac{\sum l_{ш}}{2} = \frac{25,5}{2} = 12,75 \text{ мм.}$$

Технологічне конструктивне узгодження. Відповідно до вимог проектування зварних конструкцій (ДСТУ 5264), з метою забезпечення монолітності та компенсації можливих дефектів початку і кінця зварного валика (непровар кратера), мінімальна конструктивна довжина кутового шва повинна бути не меншою за 40 мм. Враховуючи, що висота стінки швелера № 12У становить 120 мм, ми виконуємо суцільний зварний шов по всій висоті прилягання профілів:

$$l_{ш \text{ факт.}} = 120 \text{ мм.}$$

Проведемо перевірочний розрахунок фактичного напруження у зварному з'єднанні при суцільному проварі:

$$\tau_{ш \text{ факт.}} = \frac{15000}{0,7 \cdot 0,007 \cdot (2 \cdot 0,12)} = 12,75 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

Порівнюємо фактичне напруження з допустимим:

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$12,75 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа} .$$

Отже, спроектовані зварні шви мають майже 10-кратний коефіцієнт запасу міцності. Це гарантує абсолютну надійність станини стенду за умов довготривалої експлуатації в режимі циклічних силових навантажень вантажного автосервісу ТзОВ «Трак Сота» та повністю виключає ризик руйнування металоконструкції під час роботи гідропреса.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

5 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ТЗОВ «ТРАК СОТА»

5.1 Загальні положення.

Цей Комплексний план заходів розроблено відповідно до Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Порядку проведення розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві, а також Правил охорони праці на автомобільному транспорті.

Метою впровадження цих заходів на СТО ТзОВ «ТРАК СОТА», що спеціалізується на технічному обслуговуванні та ремонті великовагових колісних транспортних засобів, є:

- створення безпечних і нешкідливих умов праці на кожному робочому місці;
- усунення або мінімізація впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів (падіння важких предметів, загазованість, дія струму, високий тиск пневмосистем);
- зниження ризиків травматизму під час виконання робіт із підвищеною небезпекою;
- забезпечення повного контролю за станом виробничого обладнання, інструментів та будівель.

Фінансування заходів здійснюється згідно зі статтею 19 Закону України «Про охорону праці» у розмірі не менше 0,5% від фонду оплати праці підприємства за попередній рік.

5.2 Організаційні заходи та навчання персоналу.

5.2.1 Створення служби охорони праці та розподіл обов'язків. Служба охорони праці (СОП). Наказом директора призначити інженера з охорони праці або покласти відповідні обов'язки на сертифікованого фахівця

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

(залежно від загальної чисельності штату). СОП здійснює щоденний контроль за дотриманням працівниками ремзони вимог безпеки.

Відповідальність керівників середньої ланки. Покласти персональну відповідальність за стан охорони праці безпосередньо на робочих місцях на головного інженера, начальників цехів та майстрів змін ТзОВ «ТРАК СОТА».

Кабінет охорони праці. Створити та укомплектувати спеціалізований інформаційний куточок, забезпечити наявність актуальних плакатів із безпечних методів стропування, роботи на підйомниках, надання першої домедичної допомоги.

5.2.2 Організація системи навчання та перевірки знань.

Вступний інструктаж. Проводиться спеціалістом з охорони праці з усіма новоприйнятими працівниками (включаючи водіїв, офісний персонал, стажерів) із обов'язковою реєстрацією в Журналі реєстрації вступного інструктуку.

Первинний та повторний інструктажі на робочому місці. Проводяться безпосередньо майстром дільниці СТО. Повторний інструктаж для робітників, зайнятих на роботах із підвищеною небезпекою (автослюсарі, зварювальники, шиномонтажники), проводиться не рідше 1 разу на 3 місяці, для інших – 1 разу на 6 місяців.

Спеціальне навчання з підвищеної небезпеки. Щороку організовувати навчання та перевірку знань у навчальних центрах для персоналу, який обслуговує вантажопідйомні крани, кран-балки та автомобільні підйомники, посудини, що працюють під тиском (компресорні установки), електрогосподарство (з присвоєнням II–IV груп з електробезпеки), виконує зварювальні, газополум'яні або вогневі роботи.

5.2.3 Розробка та актуалізація нормативної бази СТО. Перегляд інструкцій: протягом року провести аудит, перегляд та затвердження інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт. Термін дії

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інструкцій для робіт із підвищеною небезпекою становить 3 роки, для інших — 5 років.

Перелік інструкцій, обов'язкових для ТзОВ «ТРАК СОТА»:

- Інструкція №1 для слюсаря з ремонту вантажних автомобілів.
- Інструкція №2 для моториста-агрегатника.
- Інструкція №3 для автоелектрика.
- Інструкція №4 при роботі на вулканізаційному та шиномонтажному устаткуванні.
- Інструкція №5 при роботі в оглядових канавах (ямах).
- Інструкція №6 при використанні пневматичного інструменту.

5.2.4 Проведення обов'язкових медичних оглядів.

Попередній медогляд: направлення кандидатів на роботу на проходження медичного огляду для встановлення фізичної та психологічної придатності до роботи автослюсарем чи водієм.

Періодичні медогляди: розробка спільно з територіальним органом Держпраці Акту визначення категорій працівників, які підлягають періодичному медичному огляду. Забезпечити щорічне проходження огляду працівниками, що зазнають впливу шкідливих факторів (шум, вібрація, мастила, токсичні гази).

5.3 Заходи із забезпечення пожежної безпеки в ремзоні.

Первинні засоби пожежогасіння: Оснащення території СТО, складів та офісів вуглекислотними (ВВ) та порошковими (ВП) вогнегасниками з розрахунку площі приміщень. Організація щорічного перезаряджання та перевірки вогнегасників.

Пожежні щити та водопостачання: утримання у повній готовності пожежних щитів (лом, багор, сокира, відро, лопата), ящиків із сухим піском. Перевірка внутрішнього пожежного водопроводу та гідрантів із пуском води двічі на рік (навесні та восени). Обмеження вогневих робіт: Проведення

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зварювальних робіт безпосередньо біля паливних баків автомобілів суворо заборонено. Демонтаж та повне промивання (випарювання) бензо- та дизель-баків перед початком їх ремонту чи зварювання є обов'язковим.

Шляхи евакуації: забороняється захаращувати деталями, шинами чи обладнанням проходи до виходів, ворота для виїзду автомобілів та підступи до засобів пожежогасіння. Нанесення на підлогу ремзони чіткої розмітки проїздів та проходів.

5.4 Електробезпека при експлуатації обладнання СТО.

Заземлення: усі металеві неструмоведучі частини обладнання (діагностичні стенди, шиномонтажні верстати, заточувальні машини, компресори) повинні мати надійне підключення до контуру захисного заземлення. Вимірювання опору заземлювального пристрою проводиться щорічно.

Електрощитові: всі силові щити мають бути замкнені на ключ. На внутрішній стороні дверей повинна бути схема, а на зовнішній – попереджувальний знак «Обережно! Електрична напруга». На підлозі біля щитів обов'язкове укладання діелектричних гумових килимків.

Пристрої захисного відключення (ПЗВ): встановлення ПЗВ та диференційних автоматів на лініях живлення ручного електроінструменту та обладнання мийних постів для захисту персоналу від ураження струмом при витоку на корпус.

5.5 Вентиляційні системи та контроль якості повітря.

Місцеві витяжки вихлопних газів: пости діагностики двигунів вантажівок та зони регулювання паливної апаратури обладнати гнучкими шлангами-газовідводами із механічними витяжними вентиляторами для примусового видалення окису вуглецю та оксидів азоту безпосередньо за межі приміщення СТО.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Загальнообмінна вентиляція: забезпечення безперебійної роботи припливно-витяжної вентиляції у зоні ТО та ремонту з дотриманням нормативних параметрів мікроклімату (температура, вологість, швидкість руху повітря) згідно з ДСН 3.3.6.042-99.

Аварійна витяжна вентиляція: встановлення автономних систем у приміщеннях мийки деталей та нанесення антикорозійних покриттів для запобігання утворенню вибухонебезпечних чи токсичних концентрацій парів розчинників та нафтопродуктів.

5.6 Безкоштовна видача та обслуговування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Норми забезпечення: відповідно до НПАОП 0.00-7.11-12 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам автомобільного транспорту», забезпечити персонал:

1) Слюсар з ремонту автомобілів: костюм бавовняний із масловідштовхуючим просоченням (термін носіння – 12 міс.), рукавиці трикотажні з нітриловим покриттям (до зносу), окуляри захисні закриті.

2) Зварювальник: костюм брезентовий або шкіряний вогнестійкий, черевики з захисним підноском, маска з автоматичним світлофільтром («Хамелеон»), респіратор для захисту від зварювальних аерозолів.

3) Акумуляторник: фартух гумовий, чоботи гумові, рукавички гумові довгі, захисні герметичні окуляри.

Захисне спецвзуття: зважаючи на специфіку роботи з важкими деталями вантажних автомобілів, усім слюсарям обов'язково видавати шкіряні черевики з металевим або композитним внутрішнім підноском, здатним витримати удар енергією до 200 Дж.

Централізований догляд: заборонити прання спецодягу працівниками вдома. Укласти договір зі спеціалізованою пральнею або обладнати власну

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

міні-пральню для регулярного очищення, хімчистки та ремонту ЗІЗ за рахунок коштів підприємства.

5.7 Санітарно-побутове обслуговування працівників.

Гардеробні приміщення: обладнати індивідуальні подвійні шафи для кожного працівника ремзони для забезпечення роздільного зберігання чистого (домашнього) та забрудненого мастилами робочого одягу.

Душові та умивальники: забезпечити безперебійну роботу душових кімнат із гарячою та холодною водою. Поруч з умивальниками встановити дозатори з рідким милом та сушарки для рук.

Питна вода та харчування: організувати доставку очищеної питної води (кулери). Виділити окрему кімнату для відпочинку та їди, обладнану холодильником, мікрохвильовою піччю, столами та стільцями. Споживання їжі безпосередньо біля автотранспорту в ремзоні заборонено.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

6.1 Характеристика і аналіз діяльності ТзОВ «Трак Сота».

ТзОВ «Трак Сота» призначене для надання послуг населенню в ТО і ПР транспорту та продажі 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.

Таблиця 6.1- Основні економічні показники виробничо-технічної бази СТО за 2025 рік.

Показники	Одиниця виміру	Фактичне значення
Загальний дохід	грн.	52385208,7
Загальні витрати	грн.	7269776,7
Рентабельність	%	16,1

6.2 Визначення видатків СТО.

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

- зони ТО;
- зони ПР.

Придбання нового технологічного обладнання для удосконалення роботи зон.

Розрахунок інвестиційних витрат і амортизаційних відрахувань наводжу у табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Заплановані інвестиції у розвиток СТО

Вид інвестиційних затрат	Сума, грн.
1. Реконструкція зони ТО	80000
2. Реконструкція зони ПР	120000
3. Придбання обладнання	800000
3. Навчання персоналу	50000
4. Інше	25000
Разом	1075000
Всього БР1+БР2	1865000

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

$$S_{\text{обл.1}} = 1,2 \cdot S_{\text{П.обл.}} = 1,2 \cdot 800000 = 960000 \text{ грн.} \quad (6.1)$$

$$S_{\text{обл.}} = S_{\text{обл.1}} + S_{\text{обл.2}} = 960000 + 720000 = 1680000 \text{ грн.}$$

Вартість іншого допоміжного обладнання:

$$S_{\text{д.о.1}} = 0,1 \cdot S_{\text{обл.1}} = 0,1 \cdot 960000 = 96000 \text{ грн.} \quad (6.2)$$

$$S_{\text{д.о.}} = S_{\text{д.о.1}} + S_{\text{д.о.2}} = 96000 + 72000 = 168000 \text{ грн.}$$

Розраховую витрати на інвентар та інструмент:

$$S_{\text{ін.1}} = 0,05(S_{\text{д.о.1}} + S_{\text{обл.1}}) = 0,05(96000 + 960000) = 52800 \text{ грн.} \quad (6.3)$$

$$S_{\text{ін.}} = S_{\text{ін.1}} + S_{\text{ін.2}} = 52800 + 39600 = 92400 \text{ грн.}$$

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

6.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання.

Суму амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

$$A = Ha \cdot K / 100, \text{ грн.} \quad (6.4)$$

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

K - вартість основних фондів, грн..

Суму амортизаційних відрахувань наводжу у вигляді табл. 6.3.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 6.3 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Об'єкт чи група основних фондів	Залишкова вартість, грн.	Амортизація	
		Норма, %	Сума, грн.
1. Будівлі, споруди	35678000	7	2497460
Основне і допоміжне обладнання	12456000	23	2864880
Інструмент	4326000	23	994980
Інші основні фонди	1543600	58	895288
Разом	54003600		7252608

6.4 Калькуляція собівартості ТО і ПР.

Витрати на оплату праці наводимо в табл. 6.4.

Нарахування на соціальні потреби становлять – 9647662 грн.

Амортизаційні відрахування становлять – 7252608 грн.

Поточний ремонт обладнання – 25500 грн.

Таблиця 6.4 – Формування фонду оплати праці СТО.

Категорія працівників	Кількість, чол.	Основна заробітна плата, (оклад), грн.	Всього в місяць, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
Загальне керівництво	2	35250	70500	846000
Бухгалтерський облік	2	21500	43000	516000
Матеріально-технічне пост.	1	19500	19500	234000
Пожежно-сторожова охорона	2	16500	33000	396000
Спеціалісти з менеджменту	1	19500	19500	234000
Всього	8	-	185500	2226000
Виробничі робітники	68	28750	1955000	23460000
Разом	76	-	2140500	25686000

Утримання виробничих приміщень.

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{on} = P_n \cdot C_n \cdot \text{грн.} \quad (6.5)$$

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

де P_n – потреба у натуральному паливі, м^3 . Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає 145684 м^3 ;

C_n – ціна палива, $\text{грн}/\text{м}^3$. Середня вартість 1 м^3 газу становить 8 грн.

$$S_{\text{оп.}} = 145684 \cdot 8 = 1165472 \text{ грн.}$$

Освітлення. Витрати на освітлення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{\text{осв}} = W \cdot F \cdot T_{\text{осв}} \cdot a / 1000, \text{ грн.} \quad (6.6)$$

де W – питома освітленість, $\text{Вт}/\text{м}^2$. $W = 17 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

F — площа виробничих приміщень, м^2 . За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає 1550 м^2 ;

$T_{\text{осв}}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 765 год.

a – тариф оплати за $1 \text{ кВт} \cdot \text{год}$. Середня вартість $1 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ складає 7,5 грн.

$$S_{\text{осв.}} = 17 \cdot 1550 \cdot 765 \cdot 7,5 / 1000 = 151183,1 \text{ грн.}$$

Вентиляція. Витрати на вентиляцію виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{\text{вен}} = N_e \cdot T_{\text{еф}} \cdot a, \text{ грн.} \quad (6.7)$$

де N_e – потужність двигуна вентилятора, кВт. Сумарна потужність двигунів вентиляторів становить 25 кВт;

$T_{\text{еф}}$ – час роботи, год. По даних СТО становить 1750 год.

$$S_{\text{вен.}} = 25 \cdot 1750 \cdot 7,5 = 328125 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

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

$$S_{\text{утр.пр.}} = 1165472 + 151183,1 + 328125 = 1644780,1 \text{ грн.}$$

ОП і ТБ – 155500 грн.

Всього – $155500 + 120500 = 276000$ грн.

Витрати на рекламу – 10000 грн.

Всього – $10000 + 8000 = 18000$ грн.

Інші витрати – 13500 грн.

Всього – $13500 + 12500 = 26000$ грн.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Кошторис поточних витрат наводжу в табл. 6.5.

6.5 Визначення прибутків, доходів та рентабельності СТО.

Доходи СТО визначаю за формулою:

$$Д_{ТО \text{ і } ПР1} = Ц_{\text{люд.год1}} \cdot Т_{ТО \text{ і } ПР1} + Д_{\text{прод.1}}, \text{ грн.} \quad (6.8)$$

де $Ц_{\text{люд.год}}$ – середній тариф за одну люд. год. ремонтних робітників, приймаю з врахування надбавки, $Ц_{\text{люд.год}} = 423$ грн;

$Д_{\text{прод.}}$ – дохід від продажу автомобілів, грн.

Дані по продажу автомобілів за моделями та запасних частин наведено у табл. 6.5.

Таблиця 6.5 – Кошторис поточних витрат.

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	25686000
2. Нарахування на соціальні потреби	9647661,6
3. Амортизація	7252608
4. Поточний ремонт обладнання	60000
5. Утримання виробничих приміщень	1644780,125
6. ОП і ТБ	276000
7. Витрати на рекламу	18000
8. Інші витрати	26000
Всього по кошторису	44611049,73
Собівартість 1 люд.-год., грн.	352,34
Вартість 1 люд.-год., грн.	423

$$Д_{ТО \text{ і } ПР1} = 423 \cdot 51015 + 1245674 = 22815503,42 \text{ грн.}$$

$$\text{Разом: } Д_{ТО \text{ і } ПР} = Д_{ТО \text{ і } ПР1} + Д_{ТО \text{ і } ПР2} = 22815503,4 + 33097695,3 = 55913198,6 \text{ грн.}$$

Прибутки СТО визначаю за формулою:

$$П_{\text{осн.}} = Д_{ТО \text{ і } ПР} - С_p, \text{ грн.} \quad (6.9)$$

де $С_p$ – собівартість ремонтних робіт, $С_p = 44611049,73$ грн.

$$П_{\text{осн.}} = 55913198,6 - 44611049,73 = 11302148,95 \text{ грн.}$$

10.4.3 Рентабельність ремонтних послуг СТО визначаю за формулою:

$$R = (П_{\text{осн.}} / С_p) \cdot 100, \% \quad (6.10)$$

$$R = (11302148,95 / 44611049,73) \cdot 100 = 25,3 \, \%.$$

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.

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

$$E_p = \left[\frac{C_B}{T_{TP}^B} - \left(\frac{C_{PP}}{T_{TP}^P} + \frac{E_H}{T_{TP}^P} \cdot K_{PP} \right) \right] \cdot T_{TP}^P, \text{ грн.} \quad (6.11)$$

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

$$E_p = \left[\frac{45115432}{121657} - \left(\frac{44611049,73}{126612} + 0,15 \cdot \frac{3805400}{126612} \right) \right] \cdot 126612 = 2912710,6 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{ок} = KB/E_p, \text{ роки} \quad (6.12)$$

де KB – капіталовкладення, грн. $T_{ок}=3805400/2912710,6=1,3$ роки.

Зведені економічні показники комплексного проекту наведено на аркуші БР.АТ-09.00.00.000 ЕК.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

ВИСНОВКИ

В бакалаврській комплексній роботі «Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів в умовах ТзОВ «Трак Сота» виконано індивідуальну тему «Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту підвісок автомобілів».

Організацію виробництва ТО і ПР здійснено за методом універсальних постів, що підвищить продуктивність праці та якість робіт.

Виконано технологічні плани зон ТО і ПР з підбором обладнання новітнього взірця, що підвищить якість та зменшить час виконання відповідних робіт.

Досліджено конструкції стендів для розбирання-збирання ресор підвісок вантажних автомобілів, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес виконання розбирання-збирання ресор автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого стаціонарного стенду для розбирання-збирання ресор автомобілів. Це суттєво полегшило процес обслуговування та ремонт автомобільних ресор.

Розроблений стенд розбирання-збирання ресор автомобілів перевірено розрахунками на міцність, а також розраховано основні параметри його роботи.

Удосконалено технологічний процес виконання ТО і ПР автомобілів.

За результатами технологічного розрахунку СТО загальна сумарна трудомісткість робіт, що виконується СТО:

$$T_3 = 126612 \text{ люд.-год.}$$

Загальна кількість штатних робітників: $P_{\text{ш}} = 68$ чол.

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

- для ремонтних робітників: $ЗП = 28750$ грн.;

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

- для адміністративно-управлінський персонал: ЗП=23187 грн.

Термін окупності проекту становить 1 рік та 4 місяці.

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

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА

1. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.
2. Мельник В.М. Організація автосервісу: методичні вказівки для виконання практичних робіт / В.М. Мельник, Ф.В. Козак, Т.В. Дикун, Т.Й. Войцехівська. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 61 с.
3. Марков О.Д. Станції технічного обслуговування. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
4. Гранд інструмент. Шиномонтажний стенд. URL: <https://grandinstrument.ua/> (дата звернення: 11.05.2025).
5. Хантер енерджи. Шиномонтажний стенд. URL: <https://hunter-ukraine.com.ua/> (дата звернення: 11.05.2025).
6. Козак Ф.В. Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування: навчальний посібник. Ф.В. Козак, Л.Ю. Козак, В.М. Мельник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013.– 128 с.
7. Пістун І.П. Охорона праці на автотранспорті / І.П. Пістун, Й.В. Хом'як, В.В. Хом'як. – К.: Університетська книга, 2023. – 274 с.
8. Пістун І.П. Охорона праці на автомобільному транспорті (будівництво, ремонт, утримання автомобільних доріг) / І.П. Пістун, Ю.В. Кіт, А.П. Березовецький. – К.: Університетська книга, 2020. – 480 с.
9. Войналович О.В. Охорона праці в галузі (автомобільний транспорт) / О.В. Войналович , Д.Г. Кофто, Є.І. . – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 695 с.
10. Зеркалов Д.В. Цивільний захист. Навчальний посібник / Д.В. Зеркалов, Ю.В. Міхєєв, Н.А. Праховник, О.В. Землянська. – К.: «Основа», 2014. – 234 с.

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

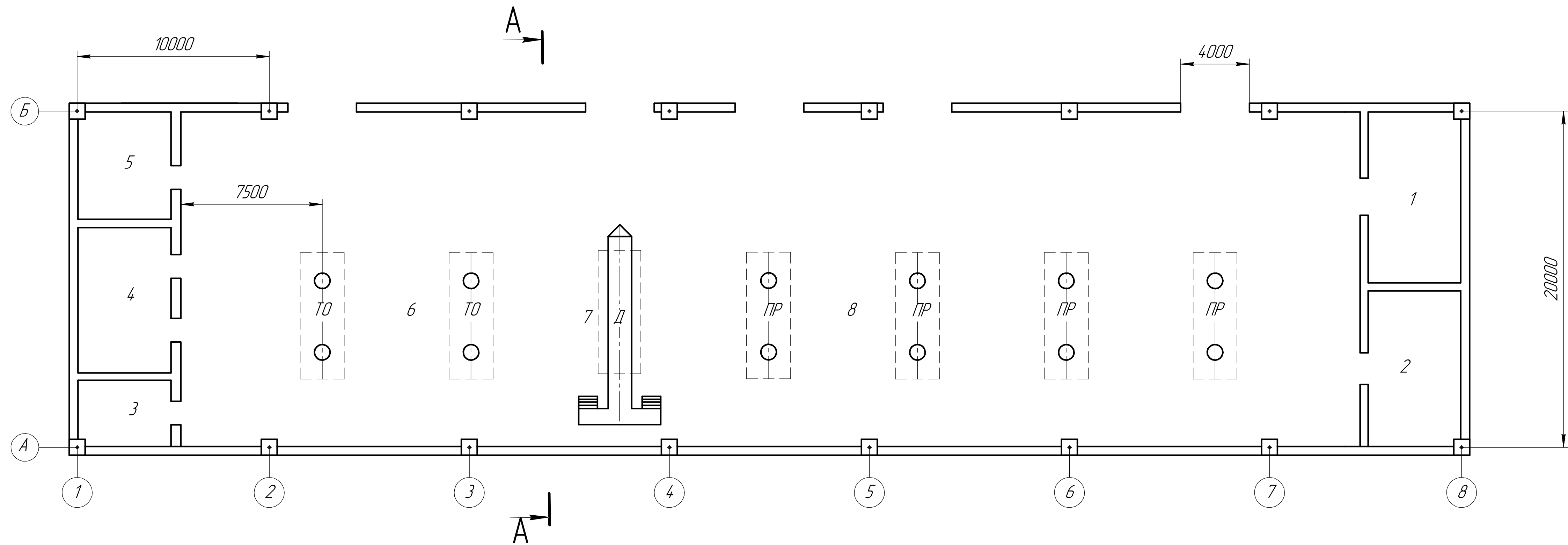
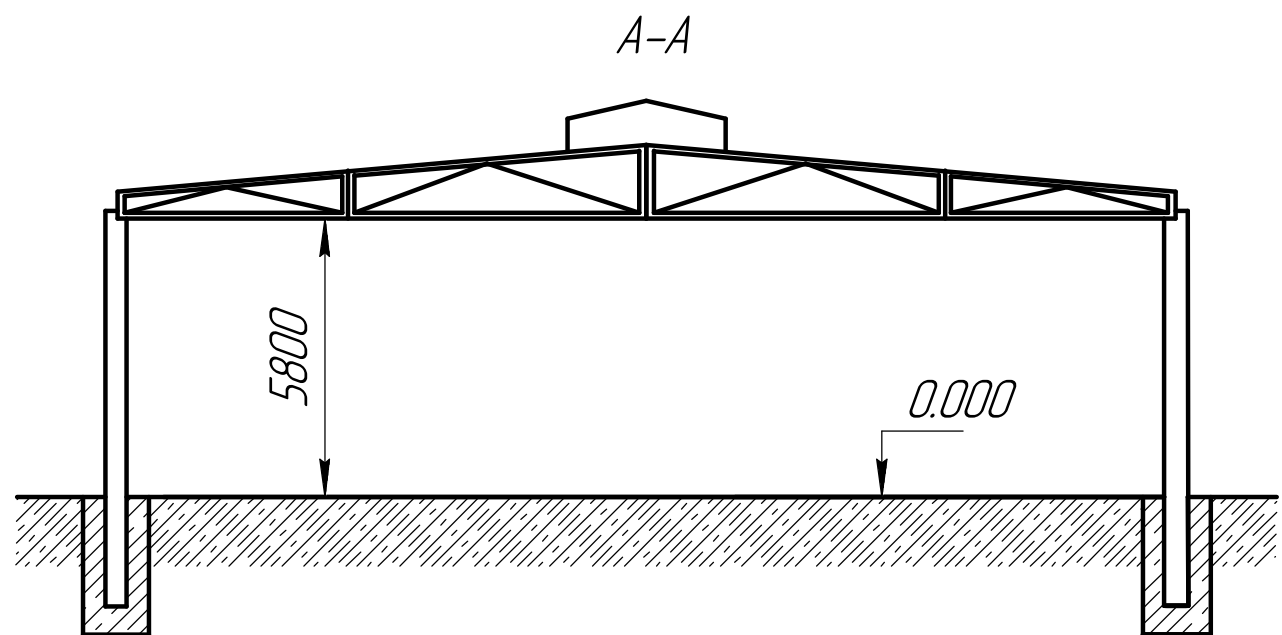
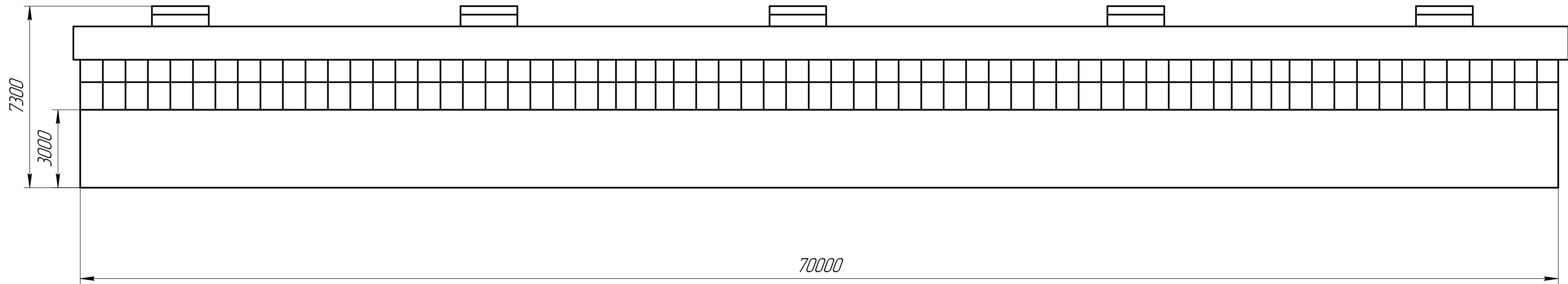
11. Державні будівельні норми України ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту. URL: <https://dbn.co.ua/> (дата звернення: 11.05.2025).

12. Будстандарт, сервіс документів. URL: <http://online.budstandart.com/> (дата звернення: 11.05.2025).

					БР.АТ-24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А – Специфікація стенд розбирання-збирання ресор автомобілів

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			БР.АТ-24.00.00.000 СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A1		1	БР.АТ-24.01.00.000	Напрямна	1	
A1		2	БР.АТ-24.02.00.000	Гідравлічний блок	1	
A1		3	БР.АТ-24.03.00.000	Станина	1	
A1		4	БР.АТ-24.04.00.000	Основа	1	
A1		5	БР.АТ-24.05.00.000	Паз	4	
A1		6	БР.АТ-24.06.00.000	Шпindelь	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
A1		7		Болт М12х24 ДСТУ 7798: 2008	12	
		8		Болт М8х24 ДСТУ 7798: 2008	16	
		9		Гайка М8 ДСТУ 5915: 2008	16	
					</	



Поз.	Назва відділення	Площа, м ²
1	Агрегатна	62
2	Моторна	54
3	Компресорна	12
4	Ремонт приладів системи живлення	54
5	Шинамонтажна, вулканізаційна	36
6	Зона ТО	125
7	Зона діагностування	54
8	Зона ПР	330

БР.АТ-24.01.00.000 ВК					Виробничий корпус ТЗОВ "ТРАК СОТА"		
Зм.	Арх.	№ док.м.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Сенюк А.І.				Н		1:150
Перевір.	Мельник В.М.				Аркциш		
Т.контр.					Аркциш		
Н.контр.	Криштопа С.І.				ІФНТУНГ		
Затв.	Криштопа С.І.				АТ-22-1		

2

11

7

4

1

5

15

кВт

2000

800

8

6

3

2

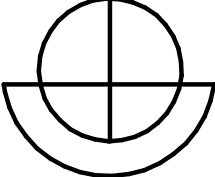
1000

5

5

9

2500



1300

12

13

3900

12500

Обл.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри мм	Площа, м ²	
						Обл.	Зона
1	Важ для зняття і устаткування коліс	WTT500	Пересуває, вага 500 кг	1	1600x1000	16	16
2	Підприємство колони	Tornador Z-0282	Пересуває, розмір підлоги 200 x 100	1	600x500	0,3	0,3
3	Очищення установка	URN01	Пересуває, продуктивність 5-20 л/хв	1	985x685	0,675	0,675
4	Стежок для інструментів	LX-50	Пересуває, вага 55 кг	1	1400x500	0,7	0,7
5	Підприємство гідролінійний	Hunter	Спеціальний, вага 8 т	1	240x300	0,07	0,07
6	Гайкокрут для гайок коліс	RP-E-18022	Пневматичний, ударний 1/2"	1	750x750	0,56	0,56
7	Ванна для прання фільтрів	TRG4001-20	Спеціальна, вага 28 кг, об'єм 60 л	1	1000x600	0,6	0,6
8	Скринька для відбитих матеріалів	Дистансер	Переносна, об'єм 30 л	1	500x300	0,15	0,15
9	Прилад для регулювання фаз	HL-185	Переносний, висота встановлення 240-320 мм, вага 26 кг	1	500x2500	1,25	1,25
10	Гайкокрут	Bosch GDS 30	Пересуває, M-1000 Н м, m-860 об/хв	1	270x650	0,17	0,17
11	Верстат слесарний	V2604	Спеціальний, вага 25 кг	1	1400x500	0,7	0,7
12	Набір інструментів для ТО	Racing Vigar 172	Переносний, 171 предмет	1	650x800	0,52	0,52
13	Стежок для прання гальм	BSG 230 V3 LTR	Переносний, P-0-04 Mlb	1	650x800	0,52	0,52

Умовні позначення

розетка трьохфазного струму;

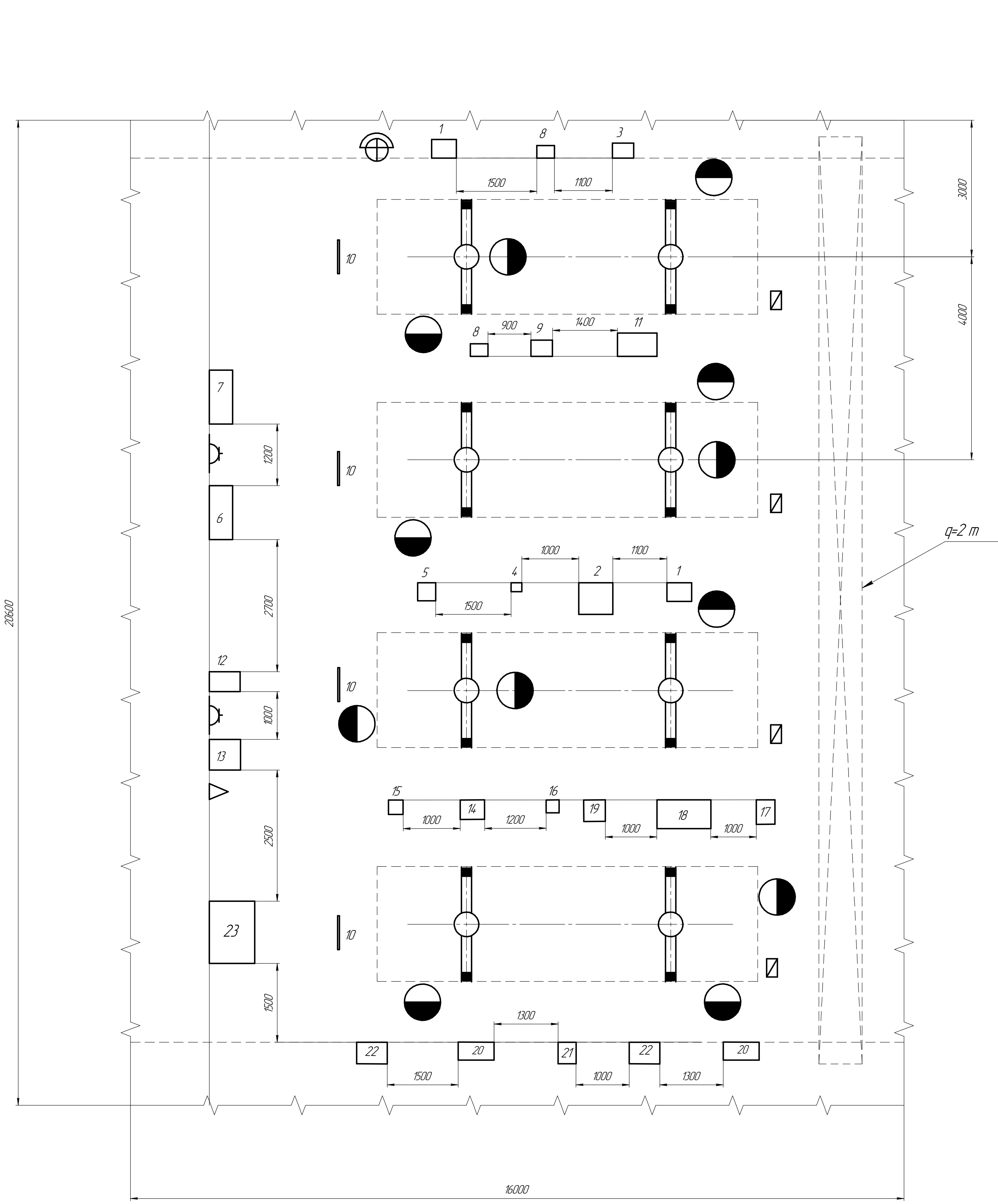
підвід стиснутого повітря;

підвід гарячої води і відвід її в каналізацію;

відсос відпрацьованих газів;

робоче місце.

					БР.АТ-24.01.06.000 ТП				
Зм.	Арх.	№ докум.	Підп.	Дата	Зона ТО	Лит.	Маса	Масштаб	
Розроб.		Сенюк А.				Н		125	
Передпр.		Мельник В.М.				Архив	1	Архив	1
Т.контр.						ІФНТУНГ АТ-22-1			
Нхонтр.		Криштонга С.							
Замб.		Криштонга С.							



- Умовні позначення:
- розетка трьохфазного струму;
 - підвід стиснутого повітря;
 - підвід гарячої води і відвід її в каналізацію;
 - відсос відпрацьованих газів;
 - робоче місце.

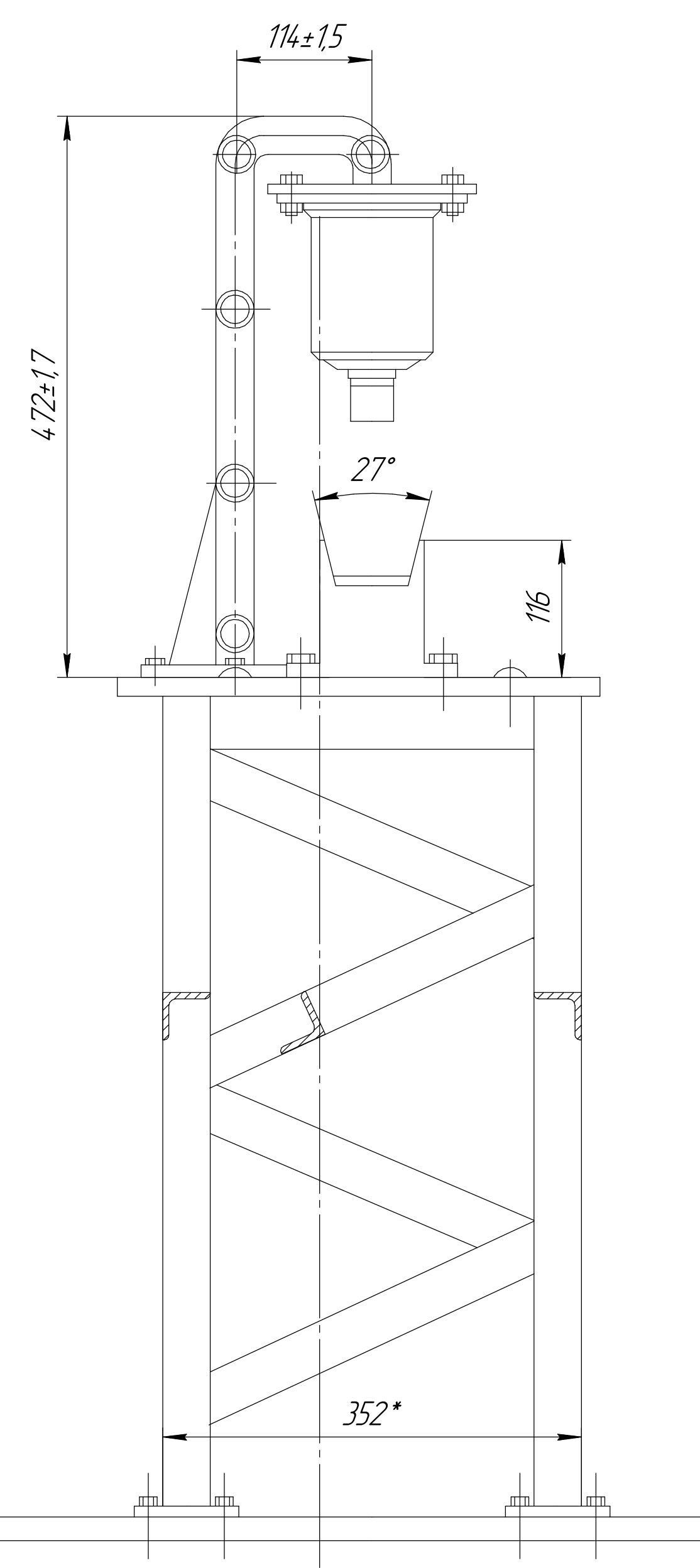
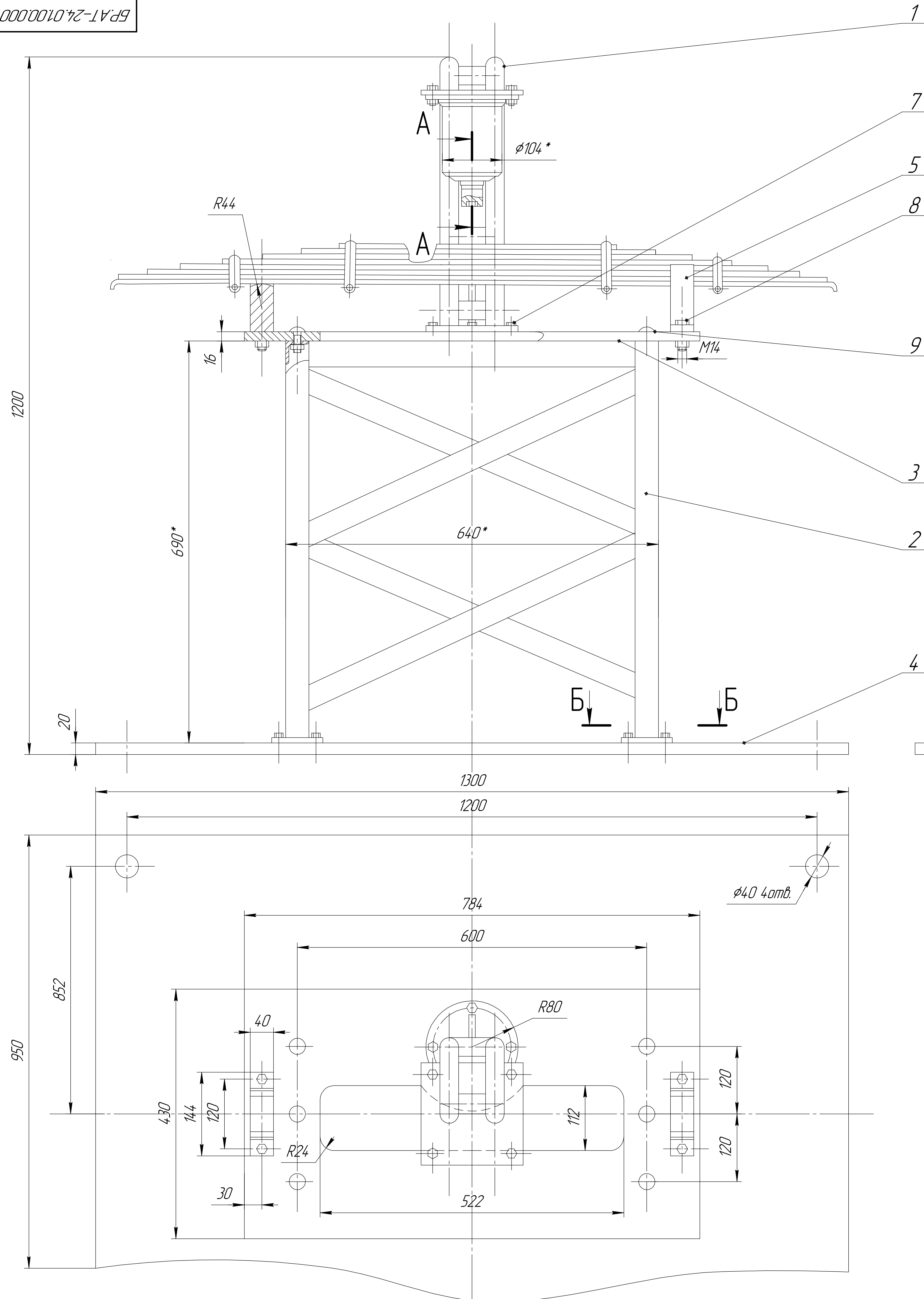
Обл.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кіль-сть	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Одн.	Загал.
1	Пневмогайковерт	1/2x4,34Nn AC Delco AN 401	Переносний, Потімт-4,34 Нм, витрата повітря-125 л/хв	2	293x120	0,16	0,32
2	Візок для зняття коліс	WT500	Переносний, висота підйому 117 мм, маса 19 кг	1	880x950	0,85	0,85
3	Пневмогайкоскрут для голик стрілецьких	3/8x 380 NM AC DELCO AN 307	Переносний, Потімт-384 Нм, витрата повітря-105 л/хв	1	293x120	0,125	0,125
4	Діагност гарячий гідравлічний	TR350002	Переносний, довжина підйому 30 м, висота підйому 450 мм	1	250x300	0,08	0,08
5	Скрина для відходів	TOP TUL GCA100006	Переносна, довж. 301, висота 16 кг	1	500x500	0,25	0,25
6	Степак для деталей	ФЕРРУМ	Переносна, підіймає 15 кг, прокидає	1	1400x500	0,7	0,7
7	Верстат сласарний автомобільний	WTH 200WS1/WS1021	Підіймає, підіймає 15 кг, довжина	1	1500x650	0,97	0,97
8	Пристрій для виділення відоміх шпильок	REW-270	Переносний, довжина шпильок 8-26 мм	2	490x350	0,17	0,34
9	Тумбочка для інструментів	ВМ ЗМБС/Д	Переносна, підіймає 32 кг	1	600x450	0,27	0,27
10	Линка для перевірки складання	1282	Переносна, довжина 1200-250 мм	3	94x650	0,05	0,15
11	Пристрій для випресовування шкрябів	ZK901F	Переносний, довжина 40 м	1	1100x650	0,715	0,715
12	Електропилу	Storm WT-0815	Стандартне 1/2-20 В, 1-16 кВт	1	860x550	0,473	0,473
13	Степак для розточування гальмівних барабанів	P 185	Переносний, довжина бараб. 330-650 мм	1	875x850	0,743	0,743
14	Набір інструментів сласаря ремонтника	ЛТС	Переносний, 127 елементів	2	706x530	0,375	0,375
15	Пристрій для зняття і встановлення пружин голям	Власного виготовлення	Переносний, зусилля 350 Н	2	410x600	0,24	0,24
16	Пистолет для одвіду повітрям	AN	Переносний, РД 1,5-0,8 МПа, довж. 27 л/хв	2	360x360	0,13	0,13
17	Комплект знімачів для рульового керування	INTERCOX HT-7042	Переносний, механічний, макс. зусилля 380 Н	2	520x680	0,35	0,35
18	Пристрій для прокачування голям	Flexidites	V=9 л, Р=0,5 МПа, т=8,5 кг	2	1500x800	12	12
19	Солідолонагнотеч	RS 2230	Переносний, V=8 л	2	600x600	0,36	0,36
20	Пристрій для виділення відпрацьованих газів	ЧВВГ	Переносний, одноканальний	2	1000x500	0,5	10
21	Прилад для контролю шкрябівих зсідань	С 800	Переносний, комп'ютерний, 3 Д	2	600x500	0,35	0,7
22	Набір професійного інструменту	CS-TKT7PAM	Переносний, 146 елементів	2	850x600	0,51	1,02
23	Степак для розточування зсідання ресор автомобіль	Власного виготовлення	Стандартний, Рмакс=30 кН	1	1300x950	1,235	1,235

					БР.АТ-24.01.08.000 ТП				
Зм.	Арх.	№ док.им.	Підп.	Дата	Зона ПР	Л/м	Маса	Масштаб	
Розроб.		Сеняк А.І.				Н		150	
Перевір.		Мельник В.М.							
Т.контр.						Архив		Архив	І
Н.контр.		Криштанюк С.І.				ІФНТУНГ			
Замб.		Криштанюк С.І.				АТ-22-1			

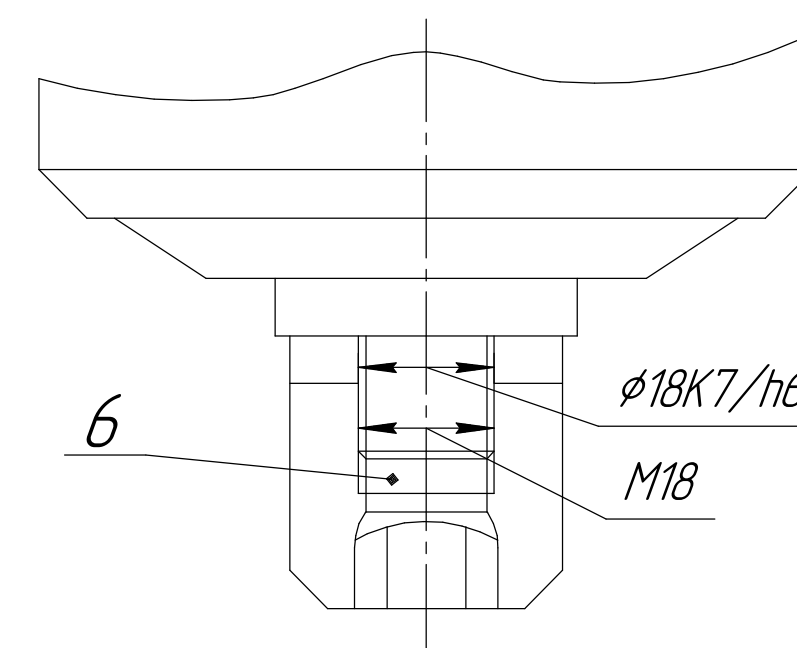
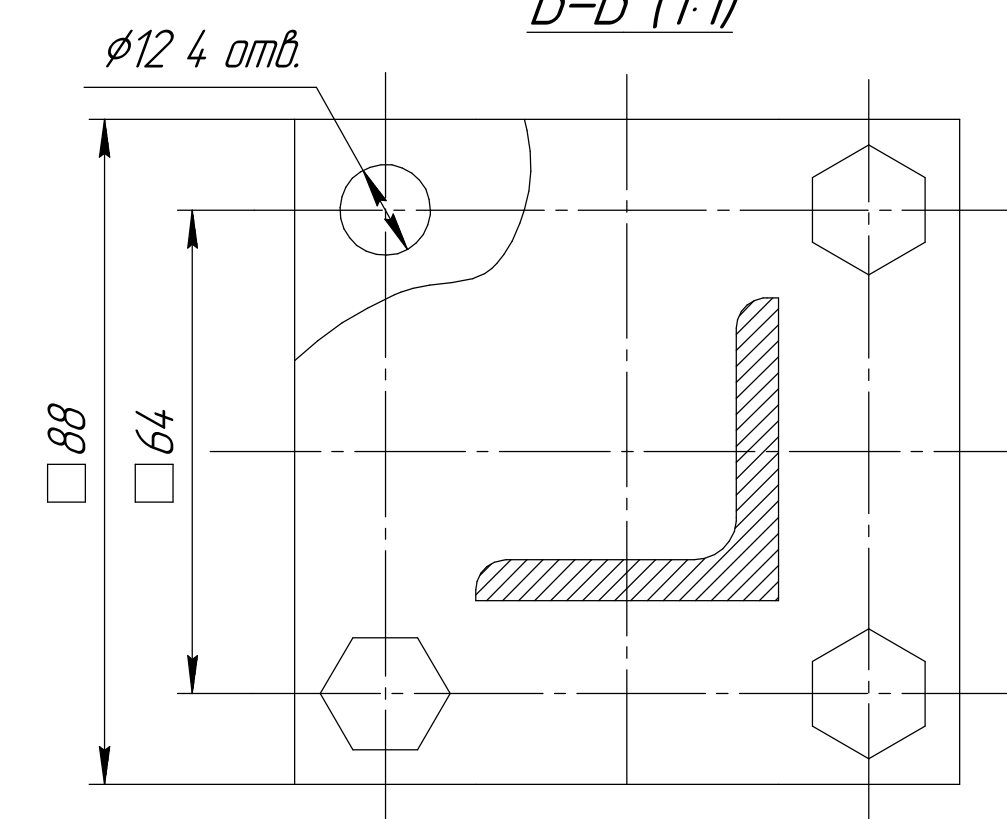
Огляд конструкції стендів для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів. Їх переваги та недоліки

Тип стенду	Характеристика та конструктивні особливості	Переваги	Недоліки
Стаціонарні гідравлічні стенди верстатного типу.	Ці пристрої розроблені для великих спеціалізованих автопідприємств та ремонтних заводів. Типовим представником цієї групи є класичний промисловий стенд моделі Р-203 (або його сучасні аналоги). Конструктивні особливості: Стенд має масивну зварну станину (стіл), у центральній частині якої змонтовано вертикальний або горизонтальний гідроциліндр, що розвиває зусилля від 25 до 100 кН. Пакет ресор укладається на змінні упори (рухомі та нерухомі).	Високе зусилля стиснення; повна автоматизація процесу за рахунок підключення гідростанції з електроприводом; високий рівень безпеки завдяки наявності захисних кожухів та екранів.	Велика власна вага та стаціонарне виконання, що вимагає виділення окремої площі в цеху; неможливість оперативного використання безпосередньо на універсальному посту біля автомобіля.
Механічні (гвинтові) стаціонарні стенди-верстаки	Використовуються на СТО середньої потужності та в умовах невеликих ремонтних майстерень. Конструктивні особливості: Замість гідравліки як силовий елемент використовується масивний силовий гвинт із трапецеїдальною різьбою та ручним або пневматичним приводом (через редуктор).	Автономність (не потребують підключення потужних гідравлічних насосів); простота обслуговування конструкції; нижча собівартість виготовлення	Висока частка фізичної праці (у випадку повністю ручного гвинтового приводу); обмежене зусилля стиснення порівняно з гідравлічними аналогами; низька швидкість виконання розбирально-складальних операцій
Пересувні (мобільні) гідравлічні підйомники-кантувачі	Сучасний напрямок розвитку гаражного обладнання, призначений для універсальних постів. Конструктивні особливості: стенд виконано у вигляді мобільної Н-подібної або А-подібної рами на повноповоротних колесах. Він оснащений автономним ручним гідроциліндром (скляночного типу) та спеціальними подовженими лапами-захватами. За допомогою вбудованого черв'ячного редуктора демонтовану важку ресору вантажівки можна обертати у просторі на 360°, фіксуючи її у зручному для слюсаря положенні.	Висока мобільність; можливість підкотити стенд безпосередньо під підвіску вантажівки на оглядовій канаві; значне полегшення праці при транспортуванні важкого ресорного пакету до мийної чи агрегатної дільниці.	Конструкція кантувача зазвичай розрахована лише на утримання та поворот агрегату, вона не має власної вбудованої пресової системи для стиснення листів (для розбирання все одно доводиться переносити ресору на стаціонарний прес).

					БРАТ-24.01.00.000 НД			
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Огляд конструкції стендів для розбирання-збирання ресор вантажних автомобілів. Їх переваги та недоліки.	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Сенько А.І.					Н		1:1
Перевір.	Мельник В.М.					Аркцих		
Т.контр.						Аркцих		
Н.контр.	Кришталюк С.І.					ІФНТУНГ		
Затв.	Кришталюк С.І.					АТ-22-1		



A-A (1:1)

B-B (1:1)

Технічна характеристика та вимоги:

1. * – Розмір для довідок;
2. Тиск в гідросистемі 16,0 МПа. Витікання робочої рідини не допускається;
3. Перед збиранням станину поз. 2 пофарбувати емаллю НЦ-5123, колір – червоний;
4. Робочу поверхню упорів поз. 5 перед розбиранням ресор змастити мастилом Солідол Ж;
5. Затяжку кріпильних виробів виконати з Мкр від 14 до 18 Нм.

					БР.АТ-24.0100.000 ТП			
Эм. Арк.	№ докум.	Подп.	Дата	СТЕНД РОЗБИРАННЯ-ЗБИРАННЯ РЕСОР АВТОМОБІЛІВ		Лит.	Маса	Максимальна
Розряд	Сеняк А.Г.					Н	185	14
Переб.	Мельник В.М.					Аркш.	Аркш.В	Т
Т.контр.						ІФНТУНГ АТ-22-1		
Н.контр.	Криштопа С.Г.							
Залог	Криштопа С.Г.							

Удосконалена технологічна карта виконання ТО-1 автомобіля Mercedes-Benz Actros 1851 LS

N опер.	Назва операції	Технічні вимоги	Устаткування, пристрої	Інструмент		Розряд робіт	Норма часу год-год
				Робочий	Вимірний		
	1. Виконати операції ЩО 2. Встановити автомобіль на пост ТО-1						
2.1	Перевірка укомплектованості автомобіля необхідними для водія інструментами.	Перелік інструментів згідно вимог інструкції з експлуатації. Всі інструменти мають бути в справному стані. Не допускається тріщини та відломи.	_____	_____	_____	3	0,1
2.2	Перевірка усіх кріплень важливих вузлів і систем, особливо ретельно потрібно перевірити кріплення головок блоку циліндрів.	Не допускається звільнення болтових з'єднань. Момент затяжки 100-120 Н·м. Не допускається підтікання оливи, тріщини і відломи на карттері.	Підіймач гідравлічний Hunter	Набір інструментів Racing Vigor 172	Динамометричний ключ ANBV32A0 TOPTUL	3	0,3
2.3	Виконати обслуговування акумулятора.	Не допускається звільнення з'єднань клем АКБ. Рівень електроліту має бути не нижче позначки мин. За необхідності долити дистильовану воду.	Підіймач гідравлічний Hunter	Набір інструментів Racing Vigor 172	Динамометричний ключ ANBV32A0 TOPTUL	3	0,2
2.4	Перевірити цілісність і натяг ременів приводу генератора, компресора, підсилювача рульового керування тощо.	Не допускається провисання ременів нижче допустимого рівня. Ремень генератора та навісного обладнання: нормальний прогин становить 5-8 мм під час натискання із зусиллям близько 100 Н. Ремень ГРМ: зазвичай натягується максимально жорстка. Ремень не повинен перекручуватися пальцями більш ніж на чверть оберту (90°) на найдовшому відрізку між шківом.	Підіймач гідравлічний Hunter	Набір інструментів Racing Vigor 172	Динамометр PROTESTER NK-100	3	0,25
2.5	Провести змащувальні роботи, згідно з рекомендаціями сервісної книги.	Не допускаються залишки бруду, а також частинок спрацювання. Змащування проводити мастилом /літол.	Солідолоназнімач URN01	Щітка, викрутка	_____	3	0,1
2.6	Перевірити стан, кріплення та роботу вузлів гальмівної системи.	Не допускаються скрип, свист або скрегіт металу під час гальмування, збільшений хід педалі гальма або її провалювання, потягування машини в бік при натисканні на гальма. Система гальм має бути герметичною.	Підіймач гідравлічний Hunter	Набір інструментів Racing Vigor 172	_____	3	0,15
2.7	Перевірити стан, кріплення та роботу вузлів рульового керування.	Сумарний допустимий люфт рульового колеса 10°. Не допускається стук та підтікання рідини в рульовому редукторі. Не допускається звільнення та відломи болтів кріплення вузлів рульового керування.	Підіймач гідравлічний Hunter	Набір інструментів Racing Vigor 172	_____	3	0,2
2.8	Перевірити стан коліс та тиску в шинах.	Не допускаються тріщини та кородування на колісних дисках, гаїках, болтах. На шинах не допускаються тріщини, проколи, нерівномірний знос. Висота протектора шин має бути не менше 1,0 мм. Тиск рульова вісь – 9 бар. Ведуча вісь – 10 бар.	Компресор Profinstrument JB-3090	Набір інструментів Racing Vigor 172	_____	3	0,15
	3. Перевірка роботи автомобіля 3.1 Після проведення технічного обслуговування перевірити роботу агрегатів, вузлів і приладів автомобіля на ходу чи на діагностичному стенді	Згідно ТУ заводу виготівника	Згідно ТУ заводу виготівника	Згідно ТУ заводу виготівника	Згідно ТУ заводу виготівника	3	0,05
Сумарний час виконання технічного обслуговування трансмісії							1,5

						БР.АТ-24.01.00.000 ТК				
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		Удосконалена технологічна карта виконання ТО-1 автомобіля Mercedes-Benz Actros 1851 LS	Лит	Маса	Масштаб	
Розроб.	Сеньок АІ						Н		1:1	
Перевір.	Мельник ВМ						Арк.ш	1	Арк.ш	1
Т.контр.							ІФНТУНГ			
Нконтр.	Кришталю СІ						АТ-22-1			
Затв.	Кришталю СІ									