

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

Буратчук Володимир Іванович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 656.3.44.083
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**Тема: Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та
поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції
технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.»**
(назва роботи)

Автомобільний транспорт
(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

В.І. Буратчук

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

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

„_____” _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Буратчук Володимир Іванович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».

затверджена наказом по університету від _____ № _____

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 16.06.2025 р.

3. Вихідні дані до проекту: Модель автомобіля – Renault Megane 1.3. $D_{pp}=305$. Середній річний пробіг, $L_p=19,5$ тис. км. Кількість автомобілів, що обслуговується в рік, $N_{ТО+ПР}=1168$ 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 Загальна характеристика СТО ПВКФ «В.С.К.». 4.3 Технологічний розрахунок сто. 4.4 Технологічне планування СТО ПВКФ «В.С.К.». Будівельна частина. 4.5 Науково-дослідна частина. 4.6 Конструкторська частина. Удосконалення конструкції знімача для гальмівних барабанів автомобілів. 4.7 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони для СТО ПВКФ «В.С.К.». 4.8 Техніко-економічне обґрунтування роботи. 4.9 Висновки. 4.10 Список використаних джерел. 4.11 Додатки.

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

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

5.2 Виробничий корпус СТО, (1 аркуш А1).

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

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

5.5 Дослідження конструкції знімачів для демонтажу з'єднань з натягом, (1 аркуш А1).

5.6 Удосконалена конструкція знімача для гальмівних барабанів автомобілів (1 аркуш А1).

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

Керівник _____
(Особистий підпис)

В. Мельник _____
(Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____
(Особистий підпис)

В. Буратчук _____
(Розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 Вступ. 4.2 Загальна характеристика СТО ПМКФ «В.С.К.».	10.05.2025 р.	
4.3 Технологічний розрахунок сто. 4.4 Технологічне планування СТО ПМКФ «В.С.К.». Будівельна частина.	12.05.2025 р.	1 Аркуш
4.5 Науково-дослідна частина. 4.6 Конструкторська частина. Удосконалення конструкції знімача для гальмівних барабанів автомобілів.	23.05.2025 р.	2 Аркуш
4.7 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони для СТО ПМКФ «В.С.К.».	30.05.2025 р.	3, 4 Аркуш
4.8 Техніко-економічне обґрунтування роботи	05.06.2025 р.	5, 6 Аркуш
4.9 Висновки. 4.10 Список використаних джерел. 4.11 Додатки.	12.06.2025 р.	7 Аркуш
Готовність проекту до попереднього захисту	16.06.2025 р.	

Бакалавр _____ **В. Буратчук** _____
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник роботи _____ **В. Мельник** _____
Особистий підпис Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

В бакалаврській роботі я запропонував підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПМКФ «В.С.К.».

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

Виконано технологічні плани зон технічного обслуговування та поточного ремонту з підбором обладнання новітнього взірця, що підвищить якість та зменшить час виконання відповідних робіт.

Досліджено конструкції знімачів для з'єднань із натягом, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес ремонту та обслуговування гальмівних систем автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого гідравлічного знімача, що полегшило процес демонтажу гальмівних барабанів автомобілів.

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

Ключові слова: автомобіль, обслуговування, поточний ремонт, удосконалення, знімач, з'єднання з натягом, економічне обґрунтування.

ABSTRACT

In my bachelor's thesis, I proposed increasing the efficiency of maintenance and repair of automobile brake systems in the conditions of the maintenance station of the PVKF "V.S.K."

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

Technological plans for maintenance and repair areas were implemented with the selection of the latest equipment, which will increase the quality and reduce the time for performing the relevant work.

The designs of pullers for tensioned connections were studied, their advantages and disadvantages were determined.

The technological process of repair and maintenance of automobile brake systems was improved by introducing and using the developed hydraulic puller, which facilitated the process of dismantling automobile brake drums.

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

Keywords: car, maintenance, current repairs, improvement, puller, tension connection, economic justification.

ЗМІСТ

с.

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТО ПВКФ «В.С.К.».....	9
1.1 Загальні дані про СТО ПВКФ «В.С.К.».....	9
1.2 Асортимент моделей автомобілів, що обслуговуються на СТО.....	10
1.3 Функціональна схема організації ТО і ремонту на СТО.....	11
1.4 Обґрунтування необхідності підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».....	16
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО.....	17
2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО.....	17
2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.....	20
2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.....	21
2.4 Технічний проект агрегатної ділянки.....	24
3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПВКФ «В.С.К.».	
БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	25
3.1 Технологічний план зони післягарантійного ремонту.....	25
3.2 Технологічний проект зони післягарантійного обслуговування.....	26
3.3 Будівельна частина.....	27
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	28
4.1 Дослідження конструкції знімачів для демонтажу з'єднань з натягом.....	28

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.»	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Буратчук В.І.						5	73
Перевір.	Мельник В.М.							
Реценз.								
Н. контр.	Прунько І.Б.					ІФНТУНГ, АТ-21-2		
Затверд.	Криштопа С.І.							

5	КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗНІМАЧА ДЛЯ ГАЛЬМІВНИХ БАРАБАНІВ АВТОМОБІЛІВ.....	37
5.1	Призначення знімача для гальмівних барабанів автомобіля.....	37
5.2	Розрахунок удосконалених вузлів знімача для гальмівних барабанів автомобіля.....	38
5.3	Підготовка до роботи.....	41
5.4	Порядок роботи.....	41
5.5	Технічне обслуговування.....	41
5.6	Розрахунок кошторису витрат на удосконалення вузлів знімача для гальмівних барабанів автомобіля.....	42
6	РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ СТО ПВКФ «В.С.К.».....	45
6.1	Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища ПВКФ «В.С.К.».....	45
6.2	Забезпечення нормальних умов праці.....	46
6.3	Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.....	50
6.4	Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.....	54
7	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	57
7.1	Характеристика і аналіз діяльності ПВКФ «В.С.К.».....	57
7.2	Визначення видатків СТО.....	57
7.3	Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та Обладнання. Калькуляція собівартості ТО і ПР.....	58
7.4	Визначення прибутків, доходів та рентабельності СТО.....	61
	ВИСНОВКИ.....	64
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
	ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ ЗНІМАЧ ГІДРАВЛІЧНИЙ ДЛЯ ГАЛЬМІВНИХ БАРАБАНІВ.....	66
	ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	67

ВСТУП

Актуальність теми.

Підтримка автомобілів у технічно справному стані значною мірою залежить від рівня та умов функціонування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту, що є сукупністю будівель, обладнання, оснащення та інструментів, призначених для технічного обслуговування, поточного ремонту та зберігання рухомого складу.

Автомобільна промисловість розвивається значними темпами. автомобільний парк країни поповнюється автомобілями, і з кожним роком автомобілістів стає дедалі більше. Найбільша частина автомобілів імпортного виробництва. Крім того, статисти вважають, що автомобільний парк України збільшуватиметься.

Це зростання автомобілів призводить до необхідності розвитку транспортної системи країни. Також це спричиняє підвищений попит на послуги автосервісу. Тому поява дедалі більшої кількості станцій технічного обслуговування (СТО) цілком закономірна.

У цій роботі розглядається проект підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».

На даний момент виробничо-технічна база СТО ПВКФ «В.С.К.» застаріла та потребує впровадження нових потужностей, насамперед реконструкції та переозброєння потребує зони ТО та ПР.

Об'єктом дослідження є станція технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».

Предметом дослідження є реконструкція виробничо-технічної бази станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Мета роботи: підвищити техніко-економічні показники підприємства шляхом проведення реконструкції станція технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».

Завдання роботи:

- проаналізувати літературу з предметної галузі, а також дослідити будову, переваги та недоліки сучасного обладнання для полегшення процесу ТО і ПР рухомого складу автомобільного транспорту;
- визначити вихідні дані, необхідні для проведення подальших розрахунків виробничої програми підприємства;
- здійснити розрахунок виробничої програми станція технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.»;
- розрахувати економічну ефективність запропонованої реконструкції;
- розробити та впровадити пристрій для полегшення процесу обслуговування та ремонту гальмівних систем автомобілів.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТО ПВКФ «В.С.К.»

1.1 Загальні дані про СТО ПВКФ «В.С.К.».

Фірма «В.С.К.» працює за принципом «Усе для клієнта». Місія компанії «В.С.К.» надавати максимальний комфорт і сучасні технології сьгоднішнім і майбутнім власникам автомобілів групи Renault. Для комфорту та зручності клієнтів поряд із автосалоном розташований сервісний центр, площею 800 кв.м., оснащений найсучаснішим обладнанням та спеціалізованим інструментом, де можна провести якісне гарантійне та післягарантійне обслуговування автомобілів та скористатися привабливими пропозиціями фірмового магазину та аксесуарів.

Обслуговуючий персонал фірми ПВКФ «В.С.К.» повністю відповідає кваліфікаційним вимогам Renault та періодично проходить навчання та стажування в навчальному центрі в м. Київ.

Спектр послуг який ми пропонуємо включає:

- продаж авто;
- післягарантійне обслуговування;
- продаж запасних частин та аксесуарів;
- спеціальні кредитні програми «RENAULT FINANCE»
http://www.vsk.renault.ua/credit/about_RF/ (розроблені компанією Renault України і RCI Financial Services Ukraine спільно з банком «Credit Agricole»);
- автомийка та шиномонтаж;
- розвал- сходження коліс;
- фарбувальний цех.

Автосалон Renault знаходиться в м. Івано-Франківськ по вул. Хриплинська, 5А.

Дане підприємство межує з автомобільною мийкою та вільними ділянками, які можна викупити або орендувати в процесі розширення виробництва, воно займає територію 1800 м².

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Станція технічного обслуговування ВСК «РЕНО» є універсальною станцією, тобто тут обслуговують автомобілі різних марок. На даному підприємстві є такі працівники: один генеральний директор, три бухгалтери, головний майстер (головний механік), який наглядає за виробничим процесом, дванадцять виробничих працівників, слюсарів авто ремонтників III - го розряду, які виконують роботи в зоні поточного ремонту так і в зоні технічного обслуговування.

На приватній фірмі ВСК «РЕНО» є 8 – постів технічного обслуговування і поточного ремонту.

Станція технічного обслуговування яка починає свій робочий день о 8⁰⁰ а закінчує роботу в 17⁰⁰ год., з 13⁰⁰ до 14⁰⁰ год. введено обідню перерву, вихідний день - неділя. Всі структурні підрозділи працюють згідно з наведеним вище графіком.

СТО призначено для комплексного обслуговування і ремонту легкових автомобілів, та мікроавтобусів всіх марок приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах області, а також, передпродажної підготовки, продажу і гарантійного обслуговування автомобілів.

Тут надають такі послуги з ремонту автомобілів: ремонт ходової частини автомобілів, ремонт кузова, заміна різних агрегатів, зміна олив, ремонт електрообладнання, зварні роботи, фарбування.

1.2 Асортимент моделей автомобілів, що обслуговуються на СТО .

На СТО ПБКФ «В.С.К.» обслуговуються в основному автомобілі різних класів бренду Renault, хоча надаються також послуги з обслуговування інших марок.

Оскільки в нашому регіоні найпоширеніша по продажу та обслуговуванні модель Renault Megane то подальший розрахунок в роботі будемо проводити

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

по цій моделі. Коротка технічна характеристика автомобіля Renault Megane приведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Коротка технічна характеристика автомобіля Renault Megane

Назва параметра	Значення
Колісна формула	4x2
Повна маса, кг	1828
Число місць	5
Максимальна швидкість, км/год	205
Контрольний розхід палива за змішаним циклом, л/100км	5,5
Максимальна потужність, кВт	102
Максимальний крутний момент, Н·м	240
Двигун, об'єм, л	L4, 1,3
Об'єм паливного бака, л	50
Радіус розвороту, м	11,3
Кліренс, мм	145
Марка шин	205/55 R16
Число коліс, шт.	4
Габаритні розміри, мм	4626x2058x1449

1.3 Функціональна схема організації ТО і ремонту на СТО.

Режим ТО конкретного автомобіля регламентується сервісною книжкою, що входить до комплексу документів, які надають власнику транспортного засобу при його купівлі. У сервісній книжці вказуються рекомендовані заводом-виробником періодичність обслуговування та приблизний перелік робіт.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Залежно від кількості та рівня спеціалізації робочих постів розрізняють дві форми організації виконання робіт з ТО та ремонту автомобілів: на універсальних та спеціалізованих робочих постах.

Поточний метод передбачає виконання робіт на кількох, послідовно розташованих, спеціалізованих постах, що утворюють лінію. Поточний метод застосовують лише для ТО.

Для потокового методу обслуговування характерні розташування постів у суворій технологічній послідовності один за одним; постійне закріплення операцій за робочими місцями; синхронізація робіт на кожному посту; безперервне та одночасне здійснення всього технологічного процесу.

На СТО ПБКФ «В.С.К.» ТО та ремонт рухомого складу виконуються на універсальних тупикових паралельно розташованих постах, обладнаних двостійковими електрогідравлічними (електромеханічними) підіймачами.

При обслуговуванні на універсальних постах весь обсяг робіт даного виду технічного впливу виконується на одному посту, крім операцій з прибирання та миття автомобіля, які за будь-якої організації процесу обслуговування виконуються на ділянці ПМР. В'їзд автомобіля на пост здійснюється переднім ходом, а з'їзд з поста – заднім.

На універсальному посту роботи можуть виконуватися групою робітників усіх спеціальностей (слюсарів, мастильників, електриків) або робітників-універсалів високої кваліфікації.

На кожному універсальному посту можливе виконання різного обсягу робіт, що дозволяє одночасно обслуговувати різнотипні автомобілі та виконувати поточний ремонт.

Під час обслуговування автомобілів на спеціалізованих постах на кожному з них виконується частина всього комплексу робіт цього виду ТО, що вимагають однорідного обладнання та відповідної спеціалізації робітників. Організація виконання робіт на спеціалізованих постах усуває недоліки, притаманні обслуговуванню та ремонту на універсальних постах.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Проїзні спеціалізовані пости застосовуються тільки на ділянках приймання-видачі автомобілів та діагностики.

На СТО спеціалізованими постами є пости з регулювання кутів установки керованих коліс, регулювання зовнішніх світлових приладів та світлової сигналізації, ручного або механізованого миття автомобілів та прибирання салону, правки кузовів автомобілів та фарбувальна камера. Ці пости призначені для проведення певного виду робіт та оснащуються дорогим обладнанням, що забезпечує виконання виробничої програми.

Роботи з поточного ремонту автомобілів виконуються на постах та у виробничих підрозділах. У виробничих відділеннях ремонтуються деталі, вузли та агрегати зняті з автомобіля. Потреба проведення поточного ремонту виявляється під час проведення діагностики із застосуванням контрольно-діагностичного обладнання, візуально або за заявкою водія.

Зняті з автомобіля у зонах ТО та ТР вузли та агрегати для подальшого ремонту та додаткової діагностики направляються до відділень відповідно з їхньою спеціалізацією.

Схема загальної організаційної структури наведена на рис. 1.1.

На станції технічного обслуговування працюють: 38 працівники, 8 чол. управлінські працівники, 30 чол. виробничий персонал.

Директор крім виконання своїх прямих обов'язків повинен координувати дії своїх підлеглих, а також стежити за якістю виконання робіт, оформляти листок обліку, здійснюють загальне керівництво роботою виробничих ділянок, регулюють їх діяльність. Директор організовує видачу премій в залежності від обсягу та якості виконаної роботи, стежить за правильністю витрат матеріалів і робочих ресурсів.

В організації чіткого розділені повноваження. Кожен співробітник виконує конкретно позначені види діяльності, зазначені в трудовому договорі. Кваліфікація деяких співробітників не відповідає вимогам посади, але це зовсім не заважає їм виконувати трудові обов'язки.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Після приймання автомобіль спрямовують на відповідну виробничу ділянку. У випадку зайнятості робочих постів, на яких повинні виконуватися роботи згідно наряд-замовленню, автомобіль поступає на автомобіле-місце очікування або зберігання, а звідти, у міру звільнення постів, прямує на ту або іншу виробничу ділянку. Після завершення робіт автомобіль поступає на ділянку видачі.

Перед видачею власнику автомобіль, що пройшов ТО або ремонт, повинен бути прийнятий технічним контролером. На виконання роботи по ТО і ремонту на СТО встановлені наступні терміни гарантії: ТО-10 днів, ПР - 30 днів, фарбування кузова - 6 міс.

СТО безвідплатно усуває дефекти, виявлені в перебіг гарантійних термінів, при дотриманні замовником вимог по експлуатації і догляду за автомобілем.

1.4 Обґрунтування необхідності підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПБКФ «В.С.К.».

Як зазначалося вище, обладнання, що задіяне в технологічному процесі ТО і ПР є застарілим, а сам технологічний процес потребує удосконалення та корегування у відповідності з сучасними моделями автомобілів. Запровадження цих заходів сприятиме підвищенню ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів та його систем.

До основних напрямків роботи відноситься:

- розробка генерального плану та виробничого корпусу;
- розробка зон ТО та ПР;
- укомплектування виробничих зон новим технологічним та організаційним устаткуванням;
- запровадження пристрою для демонтажу з'єднань з натягом та ін.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО

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

2.1.1 Вихідні дані для розрахунку:

Модель автотранспортних засобів: Renault Megane Estate.

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 1168$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_p = 19500$ км.

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 2$ заїзди [2].

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

Решта даних будуть прийняті в процесі розрахунку.

2.1.2 Розрахунок річного об'єму робіт на СТО.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО для Peugeot 3008 проводжу за формулою:

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

де t - питома трудомісткість робіт по ТО і ПР, люд-год/1000 км, $t = 2,2$ люд-год/1000 км [1];

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

$$T_{\text{ТОіПР1}} = 1168 \cdot 19500 \cdot 2,2 / 1000 = 50107 \text{ люд-год.}$$

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

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

$$T_{п.м.1} = (1168 \cdot 19500 \cdot 0,3 \cdot 0,5) / 1000 = 3416 \text{ люд-год.}$$

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

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

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО для Renault Megane буде складатися з суми робіт по основній діяльності $T_{ТО,ПР}$, обсягу прибирально-мийних робіт $T_{ПМ}$:

$$T_{31} = T_{ТО,ПР1} + T_{ПМ1} \text{ люд-год.} \quad (2.3)$$

$$T_{31} = 50107 + 3416 = 58578 \text{ люд. год.}$$

2.1.3 Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

$$P_{Я} = T / \Phi_{Я}, \text{ чол.} \quad (2.4)$$

де $\Phi_{Я}$ – річний фонд робочого часу явочного ремробітника, $\Phi_{Я} = 2002$ год. [2].

2.1.4 Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

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

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Назва робіт	П, %	Т, люд.год	Ф _я , год.	Р _я , чол.	ε	Р _ш , чол.
Діагностичні	4	2004,3	2002	1,0	0,9	1,1
ТО в повному обсязі	10	5010,7	2002	2,5	0,9	2,8
Масильні	2	1002,1	2002	0,5	0,9	0,6
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	2004,2	2002	1,0	0,9	1,1
Регулювальні та встановлення гальм	3	1503,2	2002	0,8	0,9	0,8
ТО і ПР системи живлення і електротехнічні роботи	4	2004,2	2002	1,0	0,9	1,1
Шиномонтажні і вулканізаційні роботи	1	501,0	2002	0,3	0,9	0,3
ПР вузлів і агрегатів	12	6012,8	2002	3,0	-	3,3
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	15032,1	2002	7,5	0,9	8,3
Малярні	25	12526,8	2002	6,3	0,9	7,0
Оббивні і арматурні	5	2505,3	2002	1,3	0,9	1,4
Разом	100	50107,2		25	-	28
ЦО: Прибиральні	30	1024,9	2002	0,5	0,9	0,6
Мийні	55	1879,0	2002	0,9	0,9	1,0
Обтирочні	15	512,4	2002	0,3	0,9	0,3
Всього:	100	3416,4		1,7	-	1,9
Разом по СТО:	-	53523,6		27	-	30

2.1.5 Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2- Загальна чисельність службовців.

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

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{шпр}} + P_{\text{с}} = 30 + 8 = 38 \text{ чол.}$$

2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.

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

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

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, $\eta = 0,93$.

$$X_{\text{ТОіПР}} = 50107 \cdot 0,6 / (2002 \cdot 3 \cdot 0,93) = 5,3 \approx 5 \text{ постів.}$$

2.2.2 Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$$X_{\text{ПМ}} = N_{\text{д}} \cdot \varphi / (D_{\text{пр}} \cdot P_{\text{у}} \cdot \eta) = 17 \cdot 1,1 / (8 \cdot 4 \cdot 0,93) = 0,63 \approx 1 \text{ пост.} \quad (2.7)$$

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт, $N_{\text{д}} = 17$ авт.

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

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

2.2.3 Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

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

$$X_{\Pi}=1168 \cdot 3 \cdot 1,1 / (305 \cdot 8 \cdot 3) = 0,35 \approx 1 \text{ пост.}$$

2.2.4 Визначаю кількість автомобіле-місць зберігання готових автомобілів:

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

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

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

Кількість постів для передпродажної підготовки визначають на основі трудомісткості передпродажної підготовки T_{III} за формулою:

$$X_{III} = T_{III} / D_p \times n \times t \times \phi \times P = 1422 / (305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1) = 0,73 \approx 1 \text{ пост.}$$

Визначаю кількість постів гарантійного обслуговування:

$$X_{ГО} = T_{ГО} \cdot K_{п} / (\Phi \cdot P_{ср.} \cdot \eta),$$

де $T_{ГО}$ – трудомісткість гарантійного обслуговування на СТО, люд.-год.;

$K_{п}$ – коефіцієнт, який враховує долю постових робіт, $K_{п} = 0,8$;

$P_{ср.}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол. $P_{ср.} = 1$;

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

$$X_{ГО} = 3633 \cdot 0,8 / (2002 \cdot 1 \cdot 0,93) = 1,6 \text{ приймаю 2 пости.}$$

2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.

2.3.1 Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

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

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

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 2.3- Площа зон

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, F _з , м ²
Зона ТО і ПР	5	322
Зона прибирально-мийних робіт	1	64,4
Зона приймання видачі автомоб.	1	64,4
Зона передпродажної підготовки	1	64,4
Зона гарантійного обслуговування	2	128,8
Всього	10	644

2.3.2 Площі ділянок.

Площі виробничих ділянок визначаємо по кількості працюючих.

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

Розрахунок площ ділянок зведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4- Площі виробничих ділянок.

Назва ділянок	Кількість працюючих	Площа ділянок, F _д , м ²
Агрегатно-моторна	1	64
Шиномонтажна	1	54
Діагностика	1	72
Електротехнічна	1	32
Ремонт приладів сист. живлення	1	36
Всього		258

2.3.3 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, $Z_{B,3}=8$

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=9,2 \text{ м}^2$.

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

$$F_{B,3}=8 \cdot 9,2 \cdot 7=515 \text{ м}^2.$$

2.3.4 Площа складських приміщень.

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

Площі складських приміщень наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, м^2
Запасні частини	18
Агрегати і вузли	22
Матеріали	18
Лакофарбові	2
Мастильні матеріали	2
Склад кисню і ацетилену	2
Всього	64

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK}=F_{\text{зон.}}+F_{\text{СКЛ}}+F_{\text{Д}}=258+64+644=966 \text{ м}^2.$$

$$F_{\text{АД}}=120 \text{ м}^2.$$

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

2.3.6 Площа забудови.

$$F_{\text{ЗАБ}}=F_{\text{BK}}+F_{\text{ПП}}+F_{\text{АД}}=966+18+120=1092 \text{ м}^2.$$

2.3.7 Площа території СТО.

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

$$F_{\text{ТЕР}}=(1092+515)/0,45=3572 \text{ м}^2=0,3572 \text{ га.}$$

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПВКФ «В.С.К.»

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний план зони післягарантійного ремонту.

3.1.1 Призначення зони ПР.

Зона ПР призначена для усунення або запобігання відмовам і несправностям, виконуючи відповідні роботи з відновленням або заміною окремих деталей (крім базових) чи вузлів агрегатів автомобіля. Роботи в зоні виконують 3 слюсарі-авторемонтники – 1 четвертого і 2 третього розрядів.

3.1.2 Підбір технологічного обладнання.

Для механізації робіт, що входять в ПР, передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в зоні ПР підбираємо по технологічній необхідності.

В даному проекті передбачені тупикові пости, які обладнанні підіймачами та іншим устаткуванням, яке наведене на аркуші БР.АТ-11.01.01.000 ТП.

3.1.3. Планувальне рішення зони ПР.

Зона ПР в плані має прямокутну форму зі сторонами 14,8х6,8 м. Зона ПР виконана у виробничому корпусі. Всі пости зони ПР обладнанні підіймачами. Природне освітлення здійснюється крізь вікна, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла.

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

3.1.4 Технологічний процес зони ПР

Зона ПР складається з 3 постів. Пости оснащені відповідним обладнанням, пристроями й інструментом для виконання заміни двигунів,

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

коробок передач, зчеплення, мостів, елементів підвісок, півосей, кожухів півосей і гальмівних барабанів із маточинами та інше.

3.2 Технологічний проект зони післягарантійного обслуговування.

3.2.1 Призначення зони післягарантійного обслуговування.

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

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

3.2.2 Підбір технологічного обладнання зони ТО.

Для механізації робіт, що входять в об'єм ТО передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в зоні ТО підбираємо по технологічній необхідності.

В даному проекті передбачено виконання ТО на двох тупикових постах.

3.2.3 Планувальне рішення зони ТО.

Зона ТО в плані має прямокутну форму зі сторонами 9,6х6,8 м., що обмежена з одного боку зоною післягарантійного ремонту, а з другого – зоною діагностування. Природне освітлення здійснюється крізь вікна та світильник, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівель відповідає нормам. При технологічному плануванні зони ТО використовувалася маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу виконання ТО.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

3.2.4 Технологічний процес зони ТО.

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

На 1 і 2 постах виконуються контрольні заправні роботи, роботи по ходовій частині, гальмам рульовому керуванні, кріпильні роботи та інше.

Пости обладнано вентиляційною установкою для відсмоктування відхідних газів. Відомість про технологічне обладнання зони ТО наведено на аркуші БР.АТ-11.01.14.000 ТП.

3.3 Будівельна частина.

3.3.1 Характеристика території.

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

3.3.2 Опис генерального плану.

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

Показники генерального плану: площа території – 0,38 га; площа забудови – 2256 м²; коефіцієнт щільності забудови – 0,65; коефіцієнт озеленення – 10 %.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

4.1 Дослідження конструкції знімачів для демонтажу з'єднань з натягом.

Знімачі дозволяють демонтувати підшипник, що відслужив свій термін, з валу або з гнізда. Правильне використання відповідного знімача дозволяє легко і швидко зняти старий підшипник, не пошкодивши устаткування, де він був встановлений. У більшості випадків замінюваний підшипник також залишається цілим, що дозволяє вивчити його і знайти причину зносу або поломки.

Зйомники підшипників діляться на 2 основні види: механічні (з механічним приводом) і гідравлічні (з гідравлічним приводом). Щоб зняти підшипник механічним знімачем, треба крутити гвинт. Щоб зняти підшипник гідравлічним знімачем, треба натискати на важіль або підключити гідронасос.

Основні типи знімачів:

Зовнішній - для захоплення підшипника за зовнішнє кільце при знятті з валу.

Внутрішній - для захоплення підшипника за внутрішнє кільце при витяганні з гнізда.

Реверсивний - як для звичайного, так і для зовнішнього захоплення.

Сепараторний для глухих отворів - для захоплення підшипника між кільцями.

Головні характеристики знімачів підшипників:

Тип захоплення: визначається тим, як встановлений підшипник - на вал або в корпус.

Зусилля знімання: гідравлічні знімачі потужніше і вимагають менших зусиль при використанні, в порівнянні з механічними знімачами.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Ширина захоплення: залежить від зовнішнього діаметра і/або діаметру отвору підшипника.

Ефективна довжина захоплення: залежить від того, як глибоко встановлений підшипник.

На рис. 4.1 наведено конструкцію знімача гідравлічного Carmax 24415 [5].



1 – гідроциліндр з приводом; 2 – основа; 3 – опора; 4 – стійка; 5 - тримач

Рисунок 4.1 – Знімач гідравлічний Carmax 24415

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Основні характеристики знімача гідравлічного Carmax 24415:

Максимальне зусилля 1 т.

Максимальна ширина захоплення 300 мм.

Робочий хід поршня 33 мм.

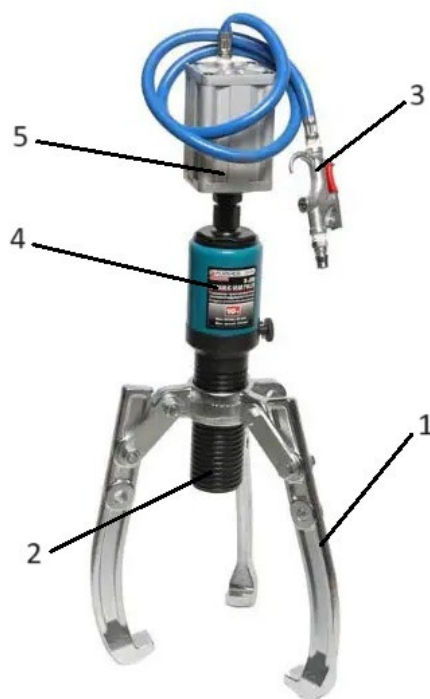
Вага 30 кг.

До його основних переваг відноситься:

- надійність;
- компактні розміри;
- створює зусилля до 1 т.

До основних недоліків знімача гідравлічного Carmax 24415 слід віднести його високу вартість – 5225 грн.

Знімач пневмогідравлічний тризахватний Forsage F-6590805Q [6] наведено на рис. 4.2.



1 – захвати; 2 – гвинт; 3 – пістолет для підєднання повітря; 4 – гідроциліндр;
5 – пневмоциліндр

Рисунок 4.2 – Знімач пневмогідравлічний тризахватний
Forsage F-6590805Q

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Знімач пневмогідравлічний тризахватний Forsage F-6590805Q є одним з широко розповсюджених засобів, призначених для механізації демонтажних і ремонтних робіт в автосервісах, майстернях, а також на виробництві.

Максимальна ширина робочого простору: 200 мм.

Максимальна глибина робочого простору: 140 мм.

Довжина: 620 мм.

Ширина: 150 мм.

Висота: 150 мм.

Маса: 8,2 кг.

До основних переваг знімача пневмогідравлічного тризахватного Forsage F-6590805Q відноситься:

- надійність;
- компактні розміри;
- зусилля до 5 т.

До основних недоліків знімача Forsage F-6590805Q слід віднести його високу вартість – 5925 грн, а також складність в обслуговуванні.

Знімач три захватний 8" редукторний моделі SK23L8R5 наведено на рис. 4.3.

Переваги знімачів моделі SK23L8R5:

- простота експлуатації без необхідності використання інших пристроїв;
- легкість регулювання розміру;
- може бути як 2-х, так і 3-х захватним;
- універсальність використання - 2 або 3 лапи;
- низька вартість – 3774 грн;
- створює велике зусилля – 5 т.

До основних недоліків знімача моделі SK23L8R5 слід віднести складність в обслуговуванні.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31



1 – захвати; 2 – регулювальна планка; 3 – редуктор; 4 – гвинт; 5 – привідна ручка

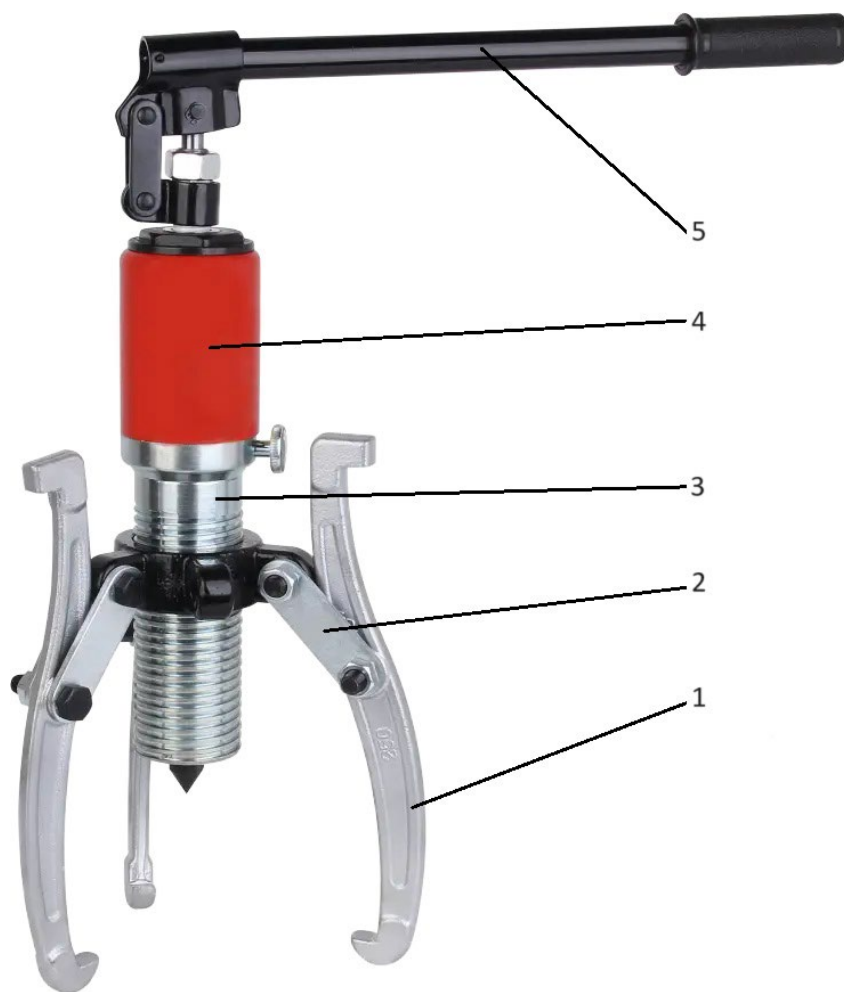
Рисунок 4.3 – Знімач три захватний 8" редукторний моделі SK23L8R5

Гідравлічний знімач з вбудованим насосом POLTEK ZYL-5 [7] наведено на рис. 4.4.

Гідравлічний знімач POLTEK ZYL-5 з вбудованим насосом призначений для демонтажу конструкцій і деталей, що мають посадку з натягом. Завдяки високому тяговому зусиллю, яке здатні розвивати знімачі гідравлічні, вони ідеально підходять для знімання з валів, підшипників, шківів, зубчастих коліс, маточин, муфт і інших складових частин промислового устаткування під час проведення ремонтних робіт.

Знімач складається рис. 4.4 з одноступінчатого гідравлічного вбудованого насоса 4, завдяки якому приходить в дію гідроциліндр

односпрямованої дії. За допомогою поворотної пружини здійснюється зворотний хід штока після перемикання крана в режим скидання тиску.



1 – захвати; 2 – регулювальна планка; 3 – гвинт; 4 – гідравлічний вузол (насос, циліндр); 5 – привідна ручка

Рисунок 4.4 – Гідравлічний знімач POLTEK ZYL-5 з вбудованим насосом

Конструктивні особливості гідравлічного знімача:

- знімна рукоятка, що обертається на 360 градусів, що дозволяє вибирати оптимальне положення інструменту при демонтажі конструкцій;
- надійне з'єднання зі знімаючою деталлю забезпечують три високоміцних захоплення;

									Арк.
									33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ				

- антикорозійне покриття і високоякісні комплектуючі забезпечують тривалу і надійну експлуатацію інструменту;

- конструкція дозволяє використовувати два види збірки: 2-х захватний для роботи в місцях з обмеженим простором і 3-х захватний;

- діаметр обхвату: 200 мм;

- хід штока: 50 мм;

Вага: 7.5 кг.

Переваги знімачів моделі POLTEK ZYL-5:

- простота експлуатації без необхідності використання інших пристроїв;

- легкість регулювання розміру;

- може бути як 2-х, так і 3-х захватним;

- універсальність використання - 2 або 3 лапи;

- низька вартість – 3220 грн;

- створює велике зусилля – 5 т.

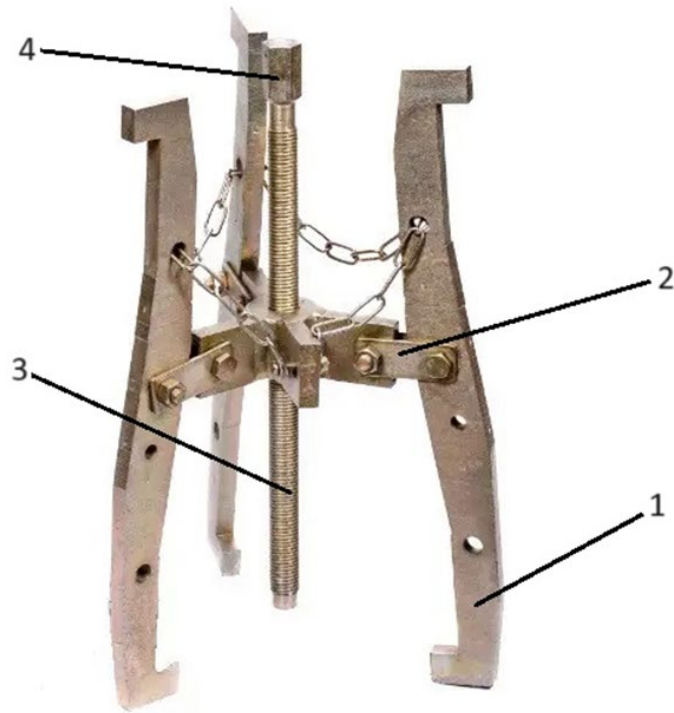
До основних недоліків знімача моделі POLTEK ZYL-5 слід віднести складність в обслуговуванні.

Знімач підшипників ХЗСО GP3J800 30" [8], що наведено на рис. 4.5 – це професійний інструмент, призначений для демонтажу різних підшипників.

Три поворотні захвати мають загнуту робочу частину, що дозволяє забезпечити міцну фіксацію підшипника, що демонтується, не боячись зісковзування лап. Корпус захвату виконаний з міцної хромованої сталі з ходовим гвинтом.

До основних переваг знімача підшипників ХЗСО GP3J800 30" відноситься: забезпечує ефективний демонтаж підшипників, шківів; регулювання глибини захвату; корпус виконаний із високоякісної хромованадієвої сталі; міцна фіксація та захоплення; максимально зручний доступ до внутрішніх демонтажних деталей; компактність конструкції; комфорт та безпека використання.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1 – захвати; 2 – регулювальна планка; 3 – гвинт; 4 – гайка привідна

Рисунок 4.5 – Знімач підшипників механічний ХЗСО GP3J800 30"

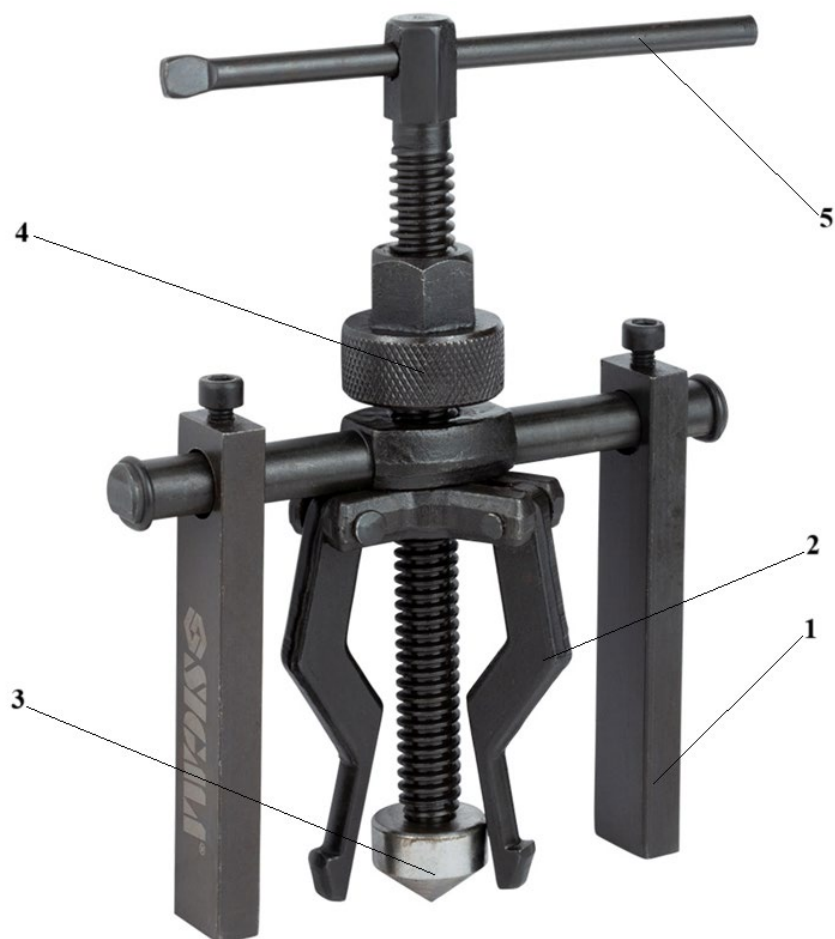
До основних недоліків знімача моделі ХЗСО GP3J800 30" слід віднести прямий ручний привід та висока вартість – 4750 грн.

На рис. 4.6 показано знімач підшипників SIGMA (6222131) призначений для демонтажу підшипників кочення з внутрішнім діаметром від 20 до 50 мм. Даний знімач має опори під силовий гвинт. Під час закручування шпинделя, три лапки, вставлені всередину кільця, розсуваються, захвачують та зривають підшипників з посадкового місця.

Висновки. Як бачимо, технологічний процес ремонту вузлів та агрегатів автомобілів супроводжується необхідністю роз'єднання пресових посадок та з'єднань.

А, отже, розробка знімача, для роз'єднання з натягом під час виконання ремонтних робіт є актуальним.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35



1 – стійка; 2 – захвати; 3 – упор; 4 – гайка; 5 – поворотний важіль

Рисунок 4.6 – Знімач підшипників механічний SIGMA (6222131)

З огляду літературних джерел [5-9], розроблений знімач для роз'єднання з натягом під час виконання ремонтних робіт має забезпечувати такі вимоги:

- забезпечує ефективний демонтаж з'єднань з натягом;
- регулювання глибини захвату;
- міцний корпус;
- надійна фіксація та захоплення;
- максимально зручний доступ до внутрішніх демонтажних деталей;
- компактність конструкції;
- комфорт та безпека використання;
- дешевизна у виготовленні.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

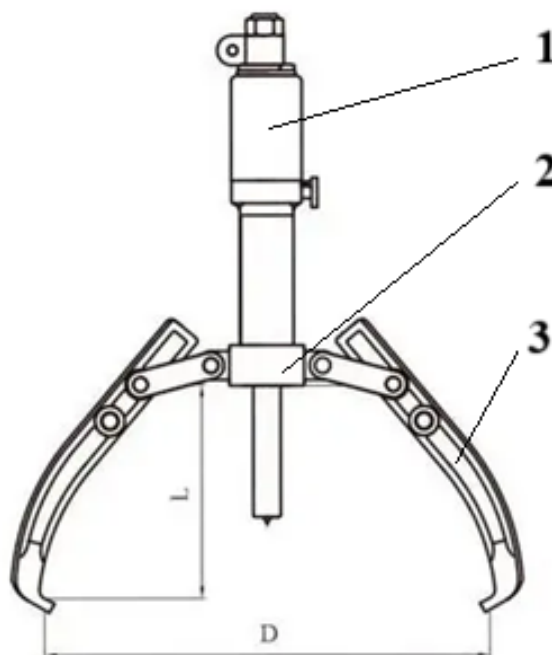
5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІІ ЗНІМАЧА ДЛЯ ГАЛЬМІВНИХ БАРАБАНІВ АВТОМОБІЛІВ

5.1 Призначення знімача для гальмівних барабанів автомобіля.

Знімач – один з розповсюджених видів пристроїв завдяки своїй універсальності. Знімачі використовуються для роз'єднання пресових з'єднань і незамінні при роботі в умовах обмеженого.

Гідравлічний знімач - це спеціальний пристрій для напівавтоматичного зняття або посадки з'єднань з натягом за допомогою гідравлічної тяги.

Будова пристрою подана на рис. 5.1.



1 – гідроциліндр; 2 – ступиця; 3 – захват

Рисунок 5.1 – Загальна будова знімача

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Гідравлічний знімач як правило складається з гідравлічної гайки, внутрішня порожнина якої тисне на спеціальний поршень, що передає це зусилля на деталь з натягом.

Такий знімач можна застосовувати як для зняття підшипників маточини коліс різних марок і моделей автомобілів, гальмівних барабанів, а також як знімач для шківів і підшипників. Застосування гідравлічних знімачів необхідне під час монтажу / демонтажу підшипників автомобілів.

5.2 Розрахунок удосконалених вузлів знімача для гальмівних барабанів автомобіля.

Вихідні дані:

- навантаження 50 кН;
- швидкість руху штока 0,05 м/с;
- матеріал циліндра сталь 45.

Діаметр гідроциліндра обчислити з формули витрати рідини необхідного для переміщення поршня циліндра.

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}},$$

де D - діаметр гідроциліндра;

p - тиск, дорівнює 16 МПа;

$\eta_{\text{мех}}$ - КПД механічний, складає 0,98.

Тоді:

$$D^2 = \frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}}},$$

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{\pi \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}}}},$$

$$D = \sqrt{\frac{50000 \cdot 4}{\pi \cdot 16 \cdot 0.98}} = 63,7 \text{ мм.}$$

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Приймаємо з стандартного ряду діаметр циліндра рівний 65 мм.

Ефективну рушійну силу, що виникає на штоку поршня при подачі рідини в поршневу порожнину під тиском, за формулою розраховується за формулою:

$$T_n = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}},$$

$$T_n = \frac{3,14 \cdot 65^2}{4} \cdot 16 \cdot 0,98 = 52005 \text{ Н.}$$

Діаметр штока розраховую за формулою (8.3):

$$d = (0.3 - 0.7) \cdot D.$$

Отже:

$$d = 0,4 \cdot 65 = 26 \text{ мм.}$$

Товщина стінок гідроциліндра розраховується за формулою:

$$S = \frac{P \cdot D}{(4/\sqrt{3} \cdot \sigma_s / n - p) \cdot \varphi} + C,$$

де p - тиск, складає 1,6 МПа;

σ - границя текучості матеріалу, 60 МПа;

n - коефіцієнт запасу міцності, 3;

φ - коефіцієнт міцності, 1.

Отже:

$$S = \frac{1,6 \cdot 65}{(4/\sqrt{3} \cdot 60 / 3 - 21) \cdot 1} + 0,005 = 4,1 \text{ мм.}$$

Товщина плоского частини розраховується за формулою:

$$S = 0,405 \cdot D \cdot \sqrt{\frac{P}{\sigma}},$$

де P - тиск рідини, 1,6 МПа;

σ - допустиме напруження на розтяг, для матеріалу дна гідроциліндра 60 МПа.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Тоді:

$$S = 0,405 \cdot 65 \cdot \sqrt{\frac{1,6}{60}} = 4,2 \text{ мм.}$$

Довжина гідроциліндра розраховується за умови що, що вісь пальця при піднятому положенні домкрата знаходиться на відстані $1 / 2H$ від основи домкрата.

Отже:

$$L_{ц} = 0,5 \cdot 486 = 243 \text{ мм.}$$

Розрахунок зусилля створюваного рукояткою на поршень насоса розраховується за формулою:

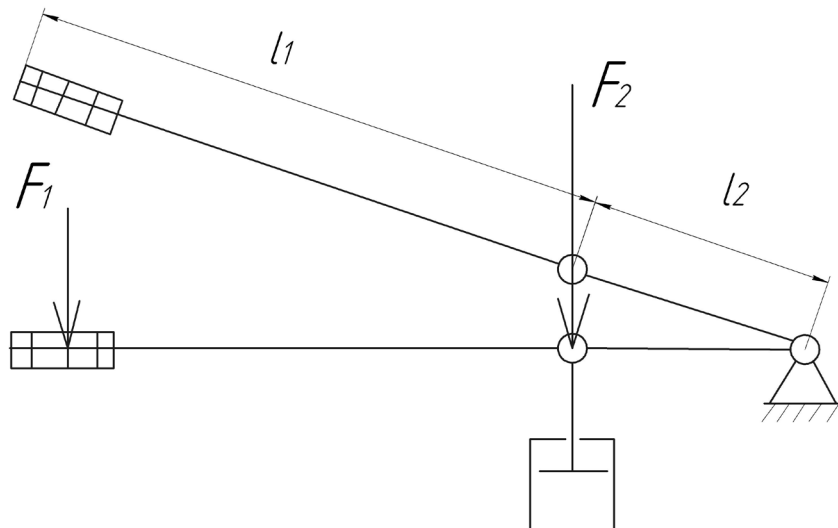


Рисунок 5.2 – Розрахункова схема приводу насосу

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2},$$

де F_1 - зусилля на важелі насоса (150 Н);

l_1 - довжина важеля до місця кріплення поршня (250 мм);

l_2 - довжина важеля від місця кріплення поршня до опори (12 мм).

Тоді:

$$F_2 = \frac{150 \cdot 250}{12} = 3125 \text{ Н.}$$

									Арк.
									40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ				

Розраховуємо діаметр циліндра насоса.

$$F_n = p_n \frac{\pi \cdot d_n^2}{4},$$

Звідки:

$$d_n = \sqrt{\frac{4 \cdot F_n}{p_n \cdot \pi}},$$

Тоді:

$$d_n = \sqrt{\frac{3125 \cdot 4}{\pi \cdot 16}} = 15,7 \approx 16 \text{ мм.}$$

5.3 Підготовка до роботи.

Перед початком роботи необхідно перевірити рівень оливи в гідравлічному баку і при необхідності долити оливу марки HLP 46.

Також перевірити кріплення болтових з'єднань, стан та цілісність зварних швів, після чого можна приступати до роботи.

5.4 Порядок роботи.

Надійно встановити знімач на гальмівному барабані чи іншому з'єднанні з натягом. При необхідності виконати регулювання положення механізму захвату по висоті.

Після чого можна виконувати процес знімання гальмівного барабану шляхом створення тиску в циліндрі за допомогою важелю насосу.

Для опускання на важелі керування є стравлюваний пристрій.

5.5 Технічне обслуговування.

Протягом всього терміну експлуатації пристрою необхідно проводити позмінне і періодичне технічне обслуговування.

Позмінне технічне обслуговування проводиться в кінці зміни:

- почистити механізм від пилу і бруду;
- перевірити надійність з'єднань.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Періодичне технічне обслуговування проводити один раз на три місяці.

Виконати операції позмінного технічного обслуговування, та додатково:

- змастити різьбові з'єднання пристрою мастилом „Літол”;
- перевірити рівень і при необхідності долити оливу марки HLP 46 у гідросистему.

5.6 Розрахунок кошторису витрат на удосконалення вузлів знімача для гальмівних барабанів автомобіля.

Для виготовлення необхідного обладнання для пристрою необхідно в основному профіль сталевий CW150 у кількості 1 м, листову сталь 1 м² та готові покупні вироби.

Вартість матеріалів:

$$M_{\text{мат.}} = C_{\text{мат.}} \cdot N_{\text{мат.}}, \text{ грн.}$$

де $C_{\text{мат.}}$ - ціна 1 кг матеріалу, грн. ;

$N_{\text{мат.}}$ - норма витрати матеріалу, кг.

Вартість профілю:

$$M_{\text{мат.1}} = 260 \cdot 2,8 = 728 \text{ грн.}$$

Вартість листа сталевого:

$$M_{\text{мат.2}} = 185 \cdot 1 = 185 \text{ грн.}$$

Вартість насоса гідравлічного: $C_{\text{ред.}} = 786 \text{ грн.}$

Вартість болтів необхідних для кріплення конструкції: $C_{\text{болт.}} = 346 \text{ грн.}$

Вартість додаткових деталей: $C_{\text{під.}} = 425 \text{ грн.}$

Витрати на заробітну плату працівників:

$$Z_{\text{г}} = T_{\text{вир.}} \cdot C_{\text{г}},$$

де $T_{\text{вир.}}$ - трудомісткість виготовлення пристрою люд-год, 22,5;

$C_{\text{г}}$ - середня погодинна тарифна ставка робітника грн.,

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$C_r = (P_1 \cdot C_{r1} + P_2 \cdot C_{r2} + P_3 \cdot C_{r3} + P_4 \cdot C_{r4}) / P_{\text{заг}} =$$

$$= (2 \cdot 128 + 1 \cdot 134 + 2 \cdot 142 + 1 \cdot 156) / 6 = 138,3 \text{ грн/год.}$$

Отже:

$$З_T = 22,5 \cdot 138,3 = 3113 \text{ грн.}$$

Премія за виготовлення пристрою:

$$П = (m \cdot З_T) / 100 = (30 \cdot 3113) / 100 = 934 \text{ грн.}$$

Основна заробітна плата:

$$З_o = З_T + П = 3113 + 934 = 4047 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата:

$$З_d = (З_o \cdot П_{\text{дз}}) / 100 = (4047 \cdot 9,1) / 100 = 368 \text{ грн.}$$

Нарахування на зарплату:

$$Н_з = (З_o + З_d) \cdot 0,3844 = (4047 + 368) \cdot 0,3844 = 1697 \text{ грн.}$$

Накладні витрати:

$$Н = З_o \cdot П = 4047 \cdot 4 / 100 = 162 \text{ грн.}$$

Розрахунок економії пристрою.

Визначимо економію по зарплаті:

$$E_T = N(t_1 \cdot C_{r1} + t_2 \cdot C_{r2}), \text{ грн.,}$$

де N- кількість операцій, що виконуються за допомогою пристрою за рік;

t₁ і t₂- затрати часу до і після впровадження конструкції пристрою.

Таблиця 5.1 – Кошторис витрат

Поз.	Статті витрат	Сума, грн.
1	Основна і додаткова зарплата	4415
2	Нарахування на зарплату	1697
3	Вартість покупних вузлів і деталей	1557
4	Вартість матеріалів	913
5	Накладні витрати	162
Всього		8744

$$N=(A \cdot n \cdot \Pi_p)/100,$$

де А- кількість автомобілів, що ремонтуються у рік;

n- кількість деталей чи вузлів, що ремонтуються;

Π_p - % деталей, що ремонтуються.

$$N=(332 \cdot 4 \cdot 10)/100=132.$$

$$E_T=132(1 \cdot 25 + 0,6 \cdot 15)=4488 \text{ грн.}$$

Економія по преміях:

$$\Pi=0,4E_T=0,4 \cdot 4488=1795 \text{ грн.}$$

Економія по основній зарплаті:

$$E_o=E_T+\Pi=4488+1795=6283 \text{ грн.}$$

Економія по накладних витратах:

$$E_n=0,04 \cdot \Pi=72 \text{ грн.}$$

Загальна сума економії:

$$E_e=E_o+E_n=6283+72=6355 \text{ грн.}$$

Термін окупності:

$$T=K/E_e=8744/6355=1 \text{ рік } 3 \text{ місяці.}$$

Ступінь підвищення продуктивності праці:

$$\Pi_n=((t_1 / t_2)-1) \cdot 100,$$

$$\Pi_n=((1/0,6)-1) \cdot 100=66,5 \text{ \%}.$$

Таблиця 5.2 – Зведені показники економічної ефективності впровадження пристрою

Поз.	Показник	Одиниці виміру	Кількість
1	Капітальні вкладення	грн.	8744
2	Річна економія від впровадження пристрою	грн.	6355
3	Термін окупності капітальних вкладень	років	1,4
4	Ступінь підвищення продуктивності праці	%	66,5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

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

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

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

6.2 Забезпечення нормальних умов праці.

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 6.2 – Характеристика застосовуваних шкідливих речовин.

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

На території СТО побудовані такі будівлі:

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

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

Санітарно – побутові приміщення розміщені в адміністративно – побутовому корпусі. Нормативи по санітарно–побутових приміщенням приведені табл. 6.3 [10].

Оптимальні значення метеорологічних умов в зоні ремонту вибираємо виходячи із категорії робіт [11] і зводимо в табл. 6.4.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

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

Таблиця 6.3– Санітарно-побутові приміщення.

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

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

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

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

Таблиця 6.5 - Характеристика штучної вентиляції

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

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

Характеристика освітлення зведено в табл. 6.6.

Таблиця 6.6 - Характеристика освітлення.

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

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

Виробничі дільниці забезпечуються питною водою.

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

Засоби індивідуального захисту.

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таблиця 6.7 – Засоби індивідуального захисту працівників зони ремонту.

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

6.3 Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.

Основні заходи безпеки монтажу обладнання [12]:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

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

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

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

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

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

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

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

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

При проведенні робіт забороняється:

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

Під час роботи на стендах забороняється:

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

- проводити роботи не перевіривши надійність закріплення автомобіля на посту;

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

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

Під час роботи з електротельфером забороняється [12]:

- навантажувати електротельфер вище його паспортної вантажопідйомності;

- електропривід електротельфера повинен відповідати вимогам безпечної роботи;

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

Під час роботи з стендом для розбирання вузлів забороняється:

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

- допуск до роботи осіб, які не пройшли інструктаж;

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

Під час монтажу стенду:

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

- рама стенду повинна бути надійно закріплена до основи.

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

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

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

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

6.4 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

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

Ці документи, розроблені з урахуванням реальних можливостей і умов об'єкта, є настановою для організованих дій як з метою підготовки об'єкта до захисту в надзвичайних умовах, так із метою ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (стихійних лих, виробничих аварій і вогнищ воєнних конфліктів) [12].

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

організацію і порядок переведення об'єкта з мирного на воєнний час і ведення цивільного захисту в початковий період війни [11].

План цивільного захисту на мирний час – це документи, які визначають організацію і порядок виконання заходів цивільного захисту з метою запобігання або зменшення можливих втрат від важких виробничих аварій, катастроф і стихійних лих, а також ведення рятувальних та інших невідкладних робіт при їх виникненні [11].

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

Питання щодо захисту населення, територій, навколишнього середовища та майна від надзвичайних ситуацій регулює Кодекс цивільного захисту України (КЦЗ). Згідно зі ст. 43 КЦЗ суб'єкти господарювання повинні виконувати, зокрема, такі завдання і обов'язки у сфері цивільного захисту [12]:

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

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

У разі надзвичайної ситуації необхідно вжити заходів, щоб евакуювати працівників із зони впливу небезпечних чинників або захистити їх від цього впливу [12].

Засоби цивільного захисту – протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту [12].

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

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

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

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

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

7.2 Визначення видатків СТО.

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

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

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

Таблиця 7.1 – Заплановані інвестиції у розвиток СТО

Вид інвестиційних затрат	Сума, грн.
1. Реконструкція зони ПР	550000
1. Реконструкція зони ТО	365800
2. Придбання обладнання	380000
3. Навчання персоналу	260000
4. Інше	190000
Разом	1745800

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

$$S_{\text{обл.}}=1,2 \cdot S_{\text{П.обл.}}=1,2 \cdot 1745800=456000 \text{ грн.}$$

Вартість іншого допоміжного обладнання:

$$S_{\text{д.о.}}=0,1 \cdot S_{\text{обл.1}}=0,1 \cdot 456000=45600 \text{ грн.}$$

Розраховую витрати на інвентар та інструмент:

$$S_{\text{ін.}}=0,05(S_{\text{д.о1}} + S_{\text{обл.1}})=0,05(456000+45600)=25080 \text{ грн.}$$

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

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

Суму амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

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

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

K - вартість основних фондів, грн.

Таблиця 7.2 – Сума амортизаційних відрахувань

Назва	З. Варт.	Нор. А %	Сума, грн
Будівлі, споруди	119320000	7	8352400
Основне і доп. Обл.	14764000	23	3395720
Інструмент	1865000	23	428950
Інші основні фонди	1462000	58	847960
Разом	137411000	-	13025030

Нарахування на соціальні потреби.

Нарахування на соціальні потреби становлять – 4289874 грн.

Амортизація.

Амортизаційні відрахування становлять – 13025030 грн.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Поточний ремонт обладнання – 288600 грн.

Таблиця 7.3 – Формування фонду оплати праці СТО.

Категорія працівників	Кількість, чол.	Основна заробітна плата, (оклад), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
Загальне керівництво	2	25500	950	634800
Бухгалтерський облік, фінансова діяльність	1	12500	650	157800
Матеріально-технічне постачання	1	14800	650	185400
Охорона	2	12500	650	315600
Спеціаліст з маркетингу	1	14500	650	181800
Спеціалісти з менеджменту	1	14500	650	181800
Всього	8	-	-	1661640
Виробничі робітники	30	20854	-	7507500
Разом	48	-	-	9169140

Утримання виробничих приміщень

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

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

де P_n – потреба у натуральному паливі, м³. Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає 16760 м³;

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

$$S_{оп.} = 16760 \cdot 16,2 = 271512 \text{ грн.}$$

Освітлення. Витрати на освітлення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

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

де W – питома освітленість, Вт/м². $W=22$ Вт/м²

F — площа виробничих приміщень, м². За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає 1100 м²

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

$T_{осв}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 1845 год.

a – тариф оплати за 1 кВт·год. Середня вартість 1 кВт·год складає 2,64 грн.

$$S_{осв.} = 22 \cdot 1100 \cdot 1845 \cdot 2,64 / 1000 = 117873 \text{ грн.}$$

Вентиляція. Витрати на вентиляцію виробничих приміщень знаходимо за формулою:

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

де N_e – потужність двигуна вентилятора, кВт. Сумарна потужність двигунів вентиляторів становить 19 кВт;

$T_{эф}$ – час роботи, год. По даних СТО становить 1615 год.

$$S_{вен.} = 19 \cdot 1615 \cdot 2,64 = 81008 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

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

$$S_{утр.пр.} = 271512 + 117873 + 81008 = 470394 \text{ грн.}$$

ОП і ТБ – 544300 грн.

Витрати на рекламу – 80000 грн.

Інші витрати – 215000 грн.

Кошторис поточних витрат наводжу в табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Кошторис поточних витрат.

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	9169140
2. Нарахування на соціальні потреби	3443928,9
3. Амортизація	13025030
4. Поточний ремонт обладнання	591160
5. Утримання виробничих приміщень	470393,7
6. ОП і ТБ	544300
7. Витрати на рекламу	80000
8. Інші витрати	215000
Всього по кошторису	27538952,7
Собівартість 1 нормо-год.	470,1
Вартість 1 нормо-год.	588

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

7.4 Визначення прибутків, доходів та рентабельності ремонтних послуг СТО.

Доходи СТО визначаю за формулою:

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

де $C_{\text{люд.год}}$ – середній тариф за одну люд. год. ремонтних робітників, приймаю з врахування надбавки, $C_{\text{люд.год}} = 588$ грн;

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

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

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

Модель автомобіля	Ціна, грн.	Кількість, шт.	Націнка, %	Дохід від продажу, грн
MEGANE ESTATE	920200	82	2	1509128
ZOE	762600	36	2	549072
SCENIC	1168500	65	2	1519050
DUSTER	1263500	88	2	2223760
TRAFIC	1565700	18	2	563652
MASTER	1429500	27	2	771930
Запчастини	-	-	-	1980000
Всього	-	316	-	3315582

$$D_{\text{ТО і ПР}} = 588 \cdot 58578 + 3315582 = 37739272,9 \text{ грн.}$$

Прибутки СТО визначаю за формулою:

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

де C_p – собівартість ремонтних робіт, $C_p = 27538952,7$ грн.

$$P_{\text{осн.}} = 37739272,9 - 27538952,7 = 10200320,2 \text{ грн.}$$

Рентабельність ремонтних послуг СТО визначаю за формулою:

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

$$R = (10200320,2 / 27538952,7) \cdot 100 = 37,04 \%$$

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

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

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

Таблиця 7.6 – Зведена таблиця показників ефективності роботи.

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсолютне	%
1. Середньоспиксова кількість автомобілів, що обслуговуються за рік.	шт.	1065	1168	103	8,8
2. Кількість заїздів автомобіля на СТО.	шт.	2	2	-	-
3. Річний об'єм робіт на СТО.	люд. год.	54676	58578,0	3902	6,7
4. Чисельність персоналу:					
- ремонтних робітників	чол.	43	30	13	43,3
- АУП	чол.	9	8	1	12,5
5. Серед. місячн. зарплата:					
- ремонтних робітників	грн.	18565	20854,1	2289,1	11,0
- АУП	грн.	15670	17309	1638,7	9,5
6. Собівартість послуг СТО.	грн.	26212000	27538952,7	1326952,7	4,8
7. Загальна сума доходів.	грн.	33993481,9	34423690,9	430208,9	1,2
8. Прибуток.	грн.	7781481,9	10200320,1	2418838,2	23,7
9. Загальна рентабельність.	%	29,69	37,04	7,3	19,9
10. Річний економ. ефект.	грн.	-	884561,2	-	-
11. Термін окупн. проекту.	роки	-	2,5	-	-

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

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

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

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

$T_{ТР}^Б, T_{ТР}^П$ - трудомісткості робіт по СТО до і після реконструкції;

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

$$E_p = \left[\frac{26212000}{54676} - \left(\frac{27538952,7}{58578} + 0,15 \cdot \frac{2272480}{58578} \right) \right] \cdot 58578 = 884561 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{ок} = KB/E_p, \text{ роки}$$

де KB – капіталовкладення, грн. $T_{ок} = 2272480/884561 = 2$ роки 6 місяців.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі я запропонував підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту гальмівних систем автомобілів в умовах станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.».

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

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

Досліджено конструкції знімачів для з'єднань із натягом, визначено їх переваги та недоліки.

Удосконалено технологічний процес ремонту та обслуговування гальмівних систем автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого гідравлічного знімача, що полегшило процес демонтажу гальмівних барабанів автомобілів.

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

$N=1168$ авт.

Загальна кількість ремонтних робітників: $P_{Ш}=30$ чол.

Сумарна кількість постів: $X_{П}=10$.

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

- для ремонтних робітників: $ЗП=20854$ грн.;

- для адміністративно-управлінського персоналу: $ЗП=17308$ грн.

Термін окупності проекту становить 2 роки 6 місяців.

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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.
2. Дмитренко В.С., Козак Ф. В., Грита Я. В. Дипломне проектування. Методичні вказівки для студентів спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство». - Івано-Франківськ: „Факел”, 2002. - 23 с.
3. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. - К.: Знання, 2004. - 478 с.
4. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн 2. Організація, планування й управління: Підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець, К.: Вища шк., 1994. - 382с.
5. Prom. Знімач механічний. URL: <https://prom.ua/ua/> (дата звернення: 02.05.2025).
6. Servicetools. Знімач. URL: <https://servicetools.com.ua/> (дата звернення: 15.05.2025).
7. Avtostand. Знімач. URL: <https://avtostand.com/> (дата звернення: 15.05.2025).
8. Load-tech-prom. Знімач гідравлічний. URL: <https://load-tech-prom.com.ua/> (дата звернення: 15.05.2025).
9. Khzso. Знімач гідравлічний. URL: <https://khzso.com/> (дата звернення: 15.05.2025).
10. Малько Б.Д. Курсове проектування деталей машин: [Навчальний посібник] / Б.Д. Малько, В.М. Сенчішак, Б.І. Смага, В.Я. Попович, Б.Д. Борисевич. - Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 438 с.
9. Національна безпека та оборона. Український центр економічних та політичних досліджень ім. О. Разумкова. – 2009. – №6. – С. 18–22.
10. Будинки адміністративного та побутового призначення. ДБН 8.2.2-28:2010р, 31 с.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

11. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький. – Львів, Афіша, 2002. - 114с.

12. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.

13. Пожарова О.В. Охорона праці: навчальний посібник / О. В. Пожарова. – Одеса, 2022. - 86 с.

14. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28:2018.

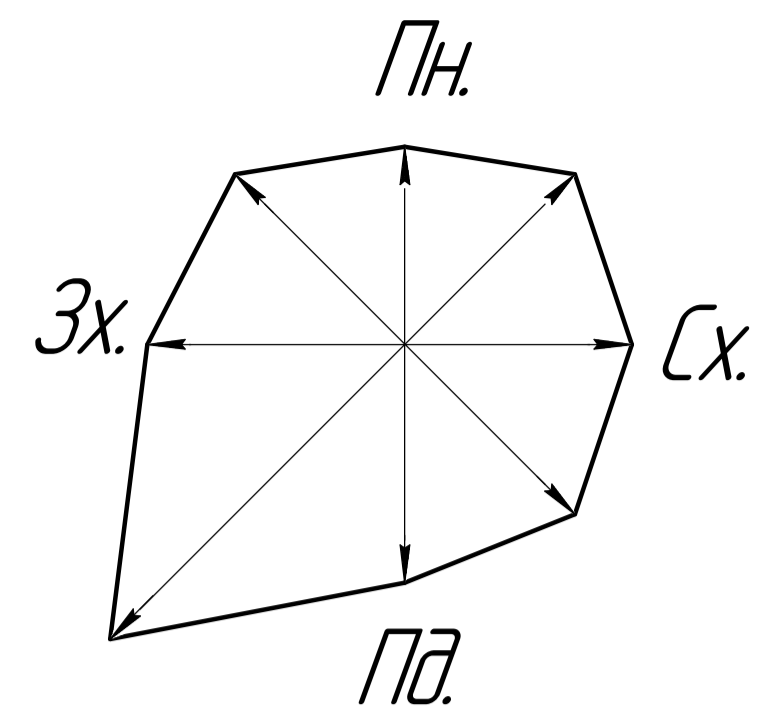
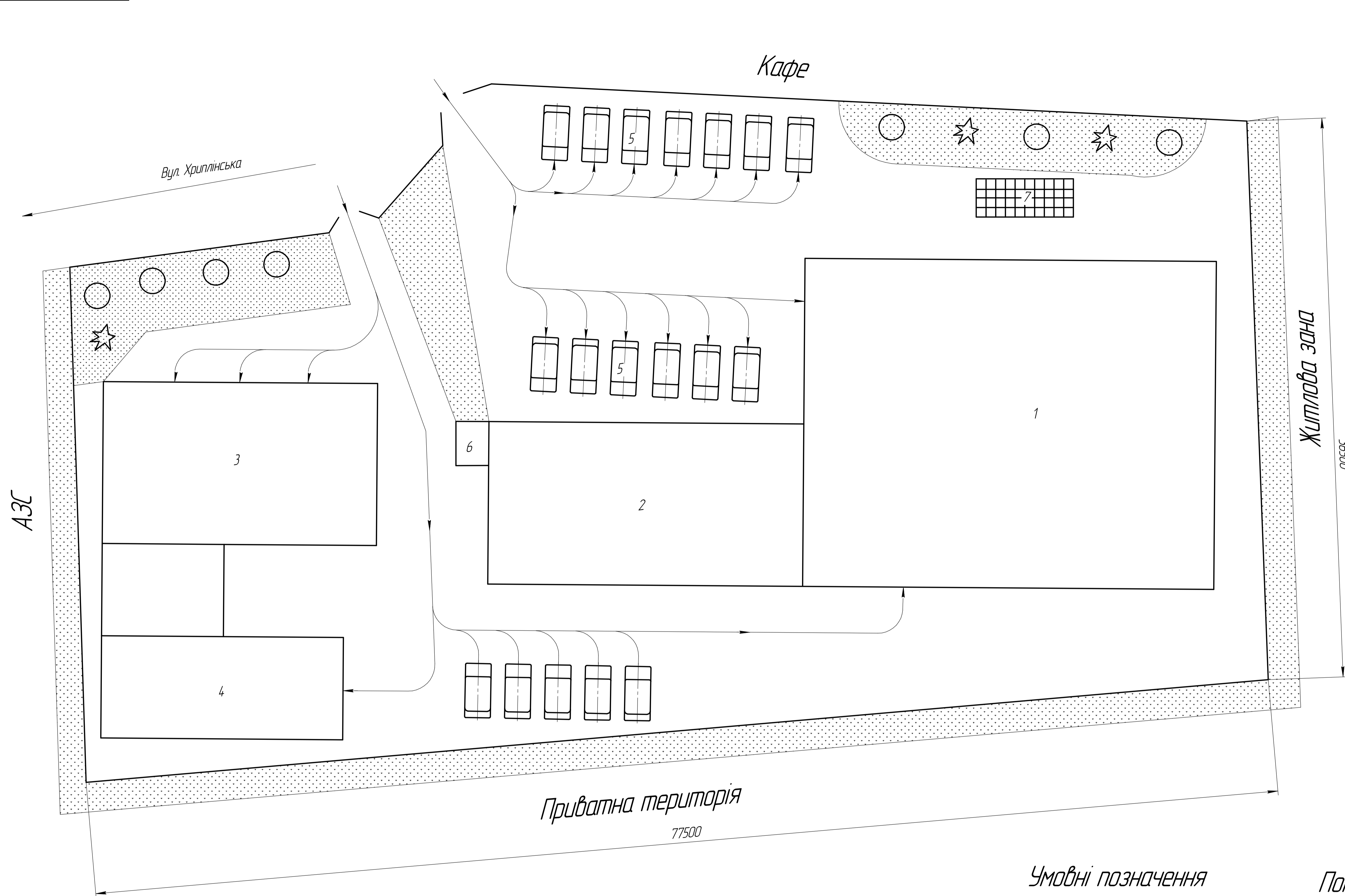
15. Краєвський В. М. Бухгалтерський облік : навчальний посібник / В. М. Краєвський, О. П. Колісник, Н. В. Гуріна та ін. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. – 388 с.

16. Бруханський Р. Ф. Бухгалтерський облік: навч. посіб. / Р. Ф. Бруханський, О. П. Скирпан – Тернопіль: ТНЕУ, 2014. – 444 с.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Додаток А – Специфікація знімач гідравлічний для гальмівних барабанів

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			<i>БР.АТ-11.00.00.000 СК</i>	<i>Складальне креслення</i>		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A1		1	<i>БР.АТ-11.01.00.000</i>	<i>Гідравлічний циліндр</i>	1	
A1		2	<i>БР.АТ-11.02.00.000</i>	<i>Гідравлічний насос</i>	1	
				<u>Деталі</u>		
A1		3	<i>БР.АТ-11.00.00.001</i>	<i>Захват</i>	3	
A1		4	<i>БР.АТ-11.00.00.002</i>	<i>Ступиця</i>	1	
A1						
A1						
A1				<u>Стандартні вироби</u>		
A1						
A1		5		<i>Болт М6х25 ДСТУ 7798: 2008</i>	3	
A1		6		<i>Гайка М6 ДСТУ 7798: 2008</i>	3	
A1						
				<i>БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ</i>		
Зм.	Арк	№ Докум.	Підп.	Дат		
Розробив		Буратчук В.І.			Літ.	Арк.
Перев.		Мельник В.М.			н	1
Т.Контр.					ІФНТУНГ	
Н.Контр.		Прунько І.Б.			АТ-21-2	
Затв.		Криштопа С.І.				
				<i>Знімач гідравлічний для гальмівних барабанів</i>		

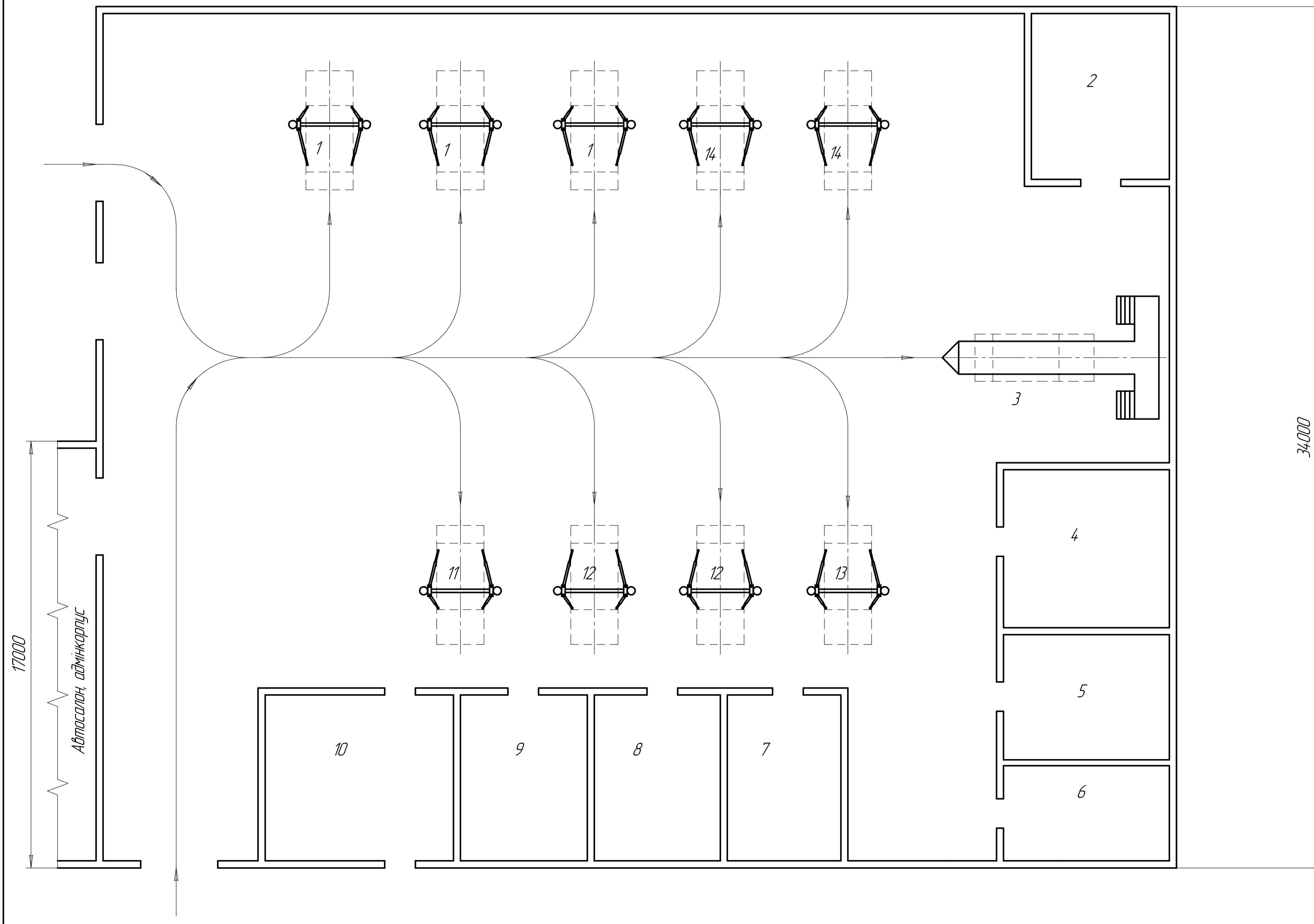
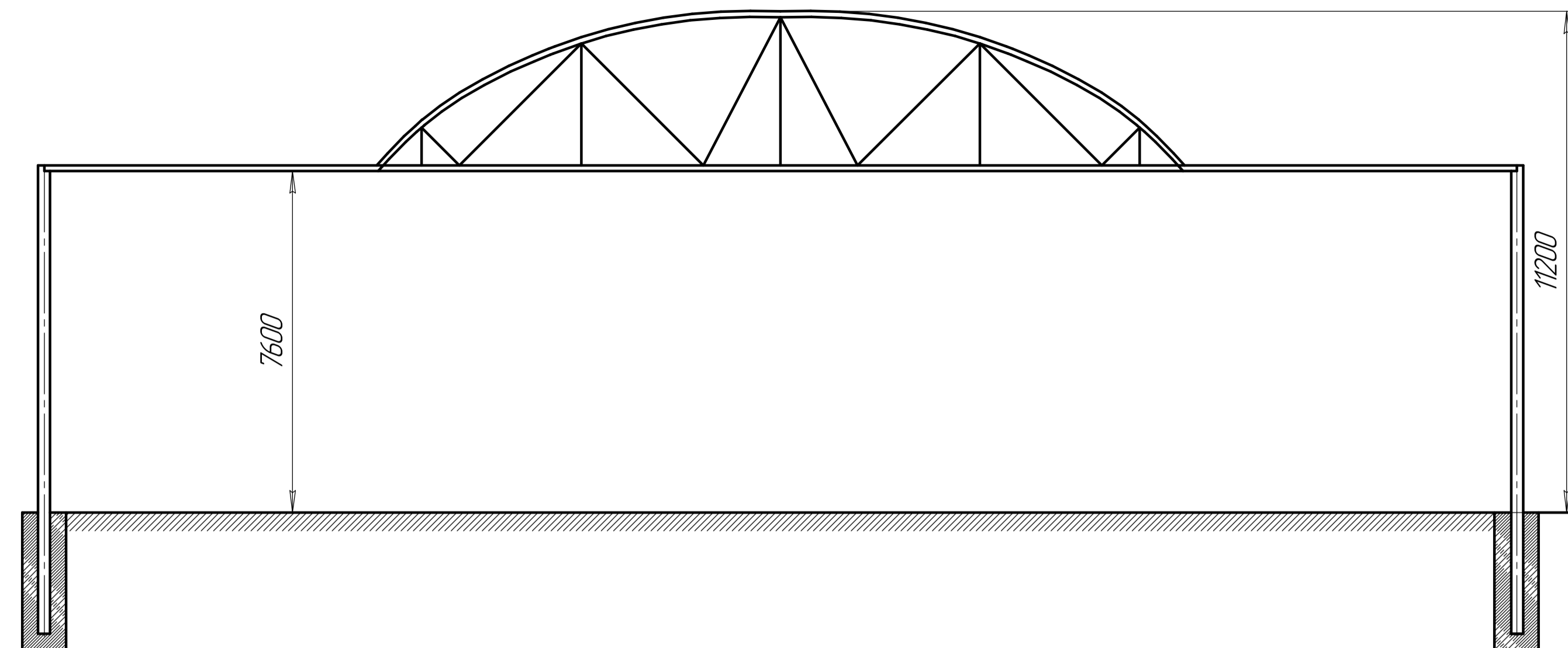
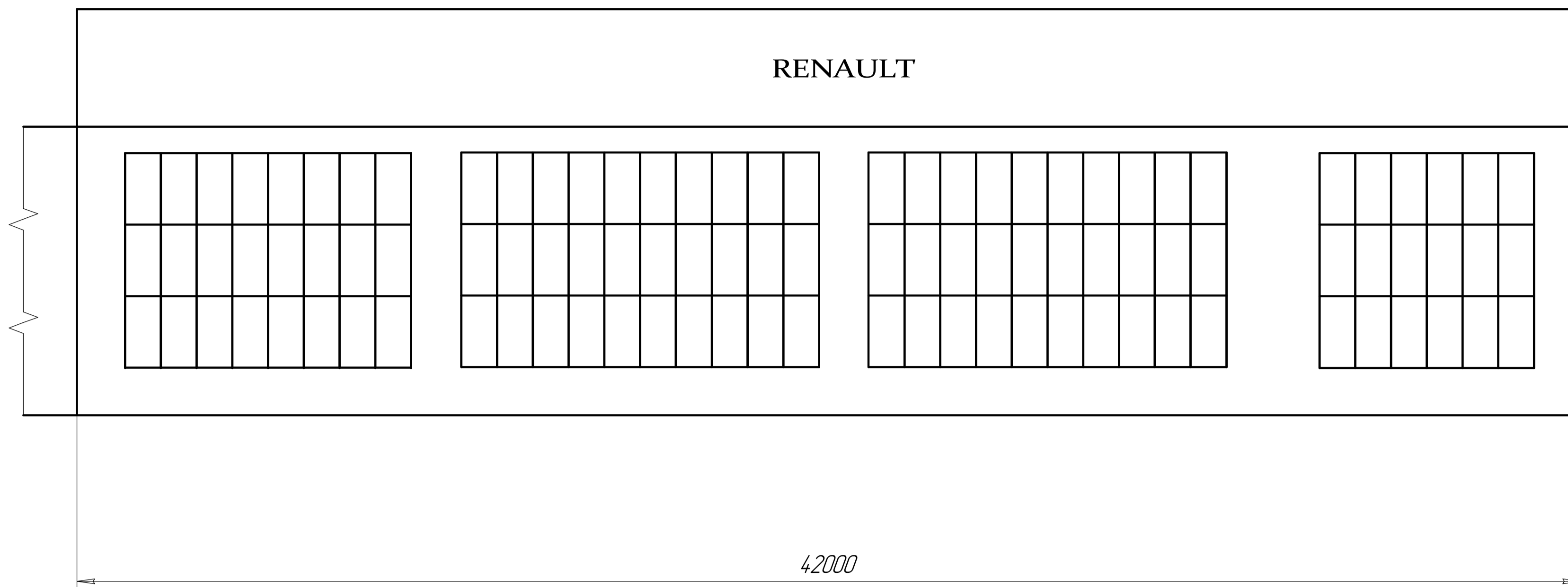


Поз.	Назва	Площа, м ²
1	Виробничий корпус	1024
2	Автосалон, адмінкорпус	404
3	Мийка, шинамонтаж	268
4	Кузовний цех	104
5	Стоянка автомобілів	424
6	Пункт прийому автомобілів	6
7	Місце відпочинку	86

- Умовні позначення**
- - Листяні дерева
 - ☆ - Хвойні дерева
 - ▤ - Газон
 - - Напрямок руху АТЗ

- Показники генерального плану**
1. Площа території, га - 0,38.
 2. Площа забудови, м² - 2256.
 3. Коефіцієнт щільності забудови, - 0,65.
 4. Коефіцієнт озеленення - 0,1.

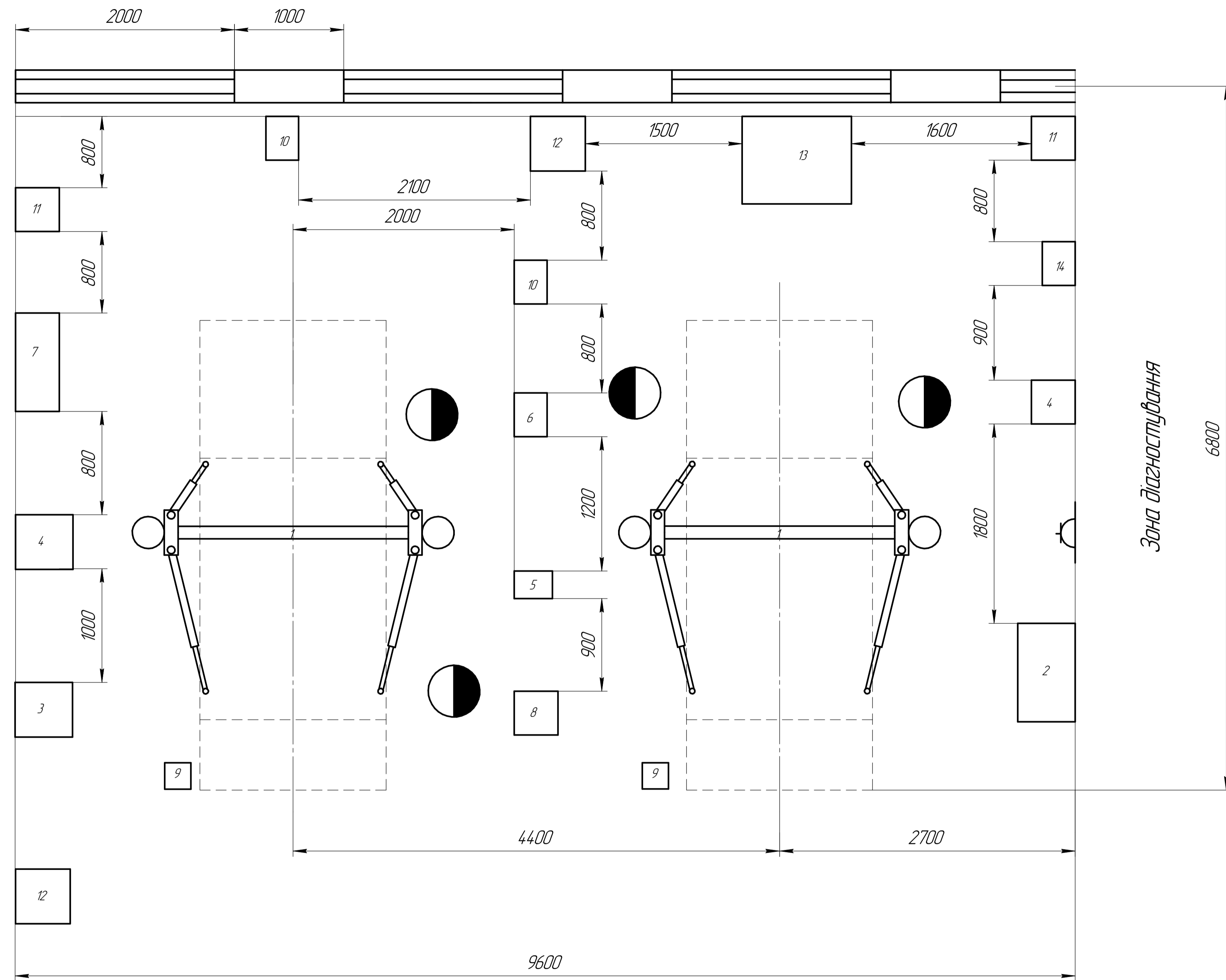
БР.АТ-1100.00.000 ГП					Лит			Масштаб		
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Генеральний план ПВКФ "В.С.К."	Н		1:150		
Розроб.	Будівничий В.І.	Мельничук В.М.				Архитект	Архитект	1		
І.контр.						ІФНТУНГ		АТ-21-2		
Н.контр.	Прийнято І.Б.									
Затв.	Архітектор С.І.									



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

БР.АТ-1101.00.000 ВК					
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	
Розрад.	Бурлачук В.І.				
Перевір.	Мельник В.М.				
Т.контр.					
Н.контр.	Приймак І.Б.				
Затв.	Архітектор С.І.				
Виробничий корпус				Лит.	Маса
				Н	1:150
				Архив	Архив
				ІФНТУНГ	
				АТ-21-2	

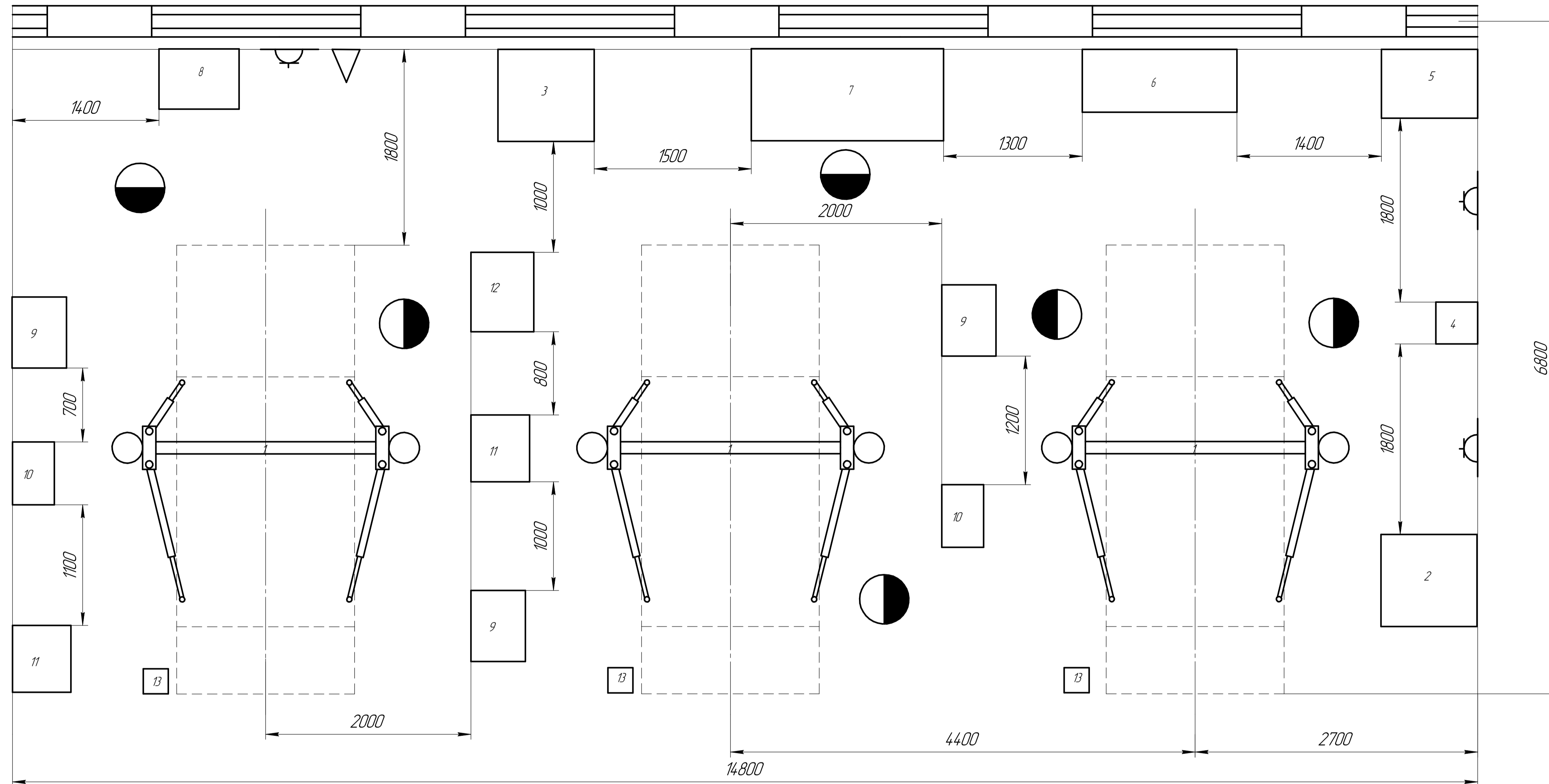
Зона післягарантійного ремонту



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

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один	Загал
1	Підйом електро-механічний	HYMAX S 4.000	Висота 2115 мм, вантажопідйомність-4т	2	5000x2000	10	20
2	Установка для вибору оливи	4605	Пневматична, V=60 л, P=0,8-1 МПа	1	525x890	0,46	0,46
3	Навантажувач консистентних мастил	TRAG2035 TORIN	Тиск зміщення до 40 МПа	1	540x490	0,25	0,25
4	Апарат для обслуговування кондиціонерів	134 V	Продуктивність 75 л/хв	1	490x500	0,245	0,245
5	Компресор для бензинових двигунів	MT 208L	діапазон тиску 0-17 МПа	1	350x240	0,06	0,06
6	Компресор для дизельних двигунів	MM-201	діапазон тиску 0-6,0 МПа	1	400x320	0,12	0,12
7	Спленд для обслуговування систем охолодження	M-1200	Трибальність промивки та заповнення 20 хв	1	400x900	0,36	0,36
8	Установка для обслуговування гальмівних систем	Perfekta 10	V=12 л, P=0-0,4 МПа	1	400x400	0,16	0,16
9	Витяжка відпрац. газів	Екокарат або 755	—	2	250x250	0,06	0,12
10	Набір гарантного інструменту	S 100xM	—	2	350x400	0,16	0,3
11	Гайковерт пневматичний	9001	M=1350 Н м, n=9500 об/хв	2	450x780	0,351	0,7
12	Скрина для відходів	Власного виготовлення	—	2	500x500	0,25	0,5
13	Установка для обслуговування АКП	Trans Serve	трибальність промивки 20 хв, V=12 В	1	800x1000	0,8	0,8
14	Набір інструментів для роботи з підвіскою	4910/13	—	1	400x300	0,12	0,12

						Б.Р.А.Т-11.01.14.000 ТП		
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Зона післягарантійного обслуговування	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Мельник В.М.					Н		1:25
Т.контр.						Аркши	Аркши	1
Н.контр.	Прудько І.Б.					ІФНТУНГ		
Затв.	Арштина С.І.				АТ-21-2			



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

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один	Загал
1	Підмач електро-механічний	HYMAX S 4.000	Діагр 2x15 кВт Вантажопідв'язність-4т	3	5000x2000	10	30
2	Візок для транспортування вузлів	W1500	Пересувний	1	880x950	0,84	0,84
3	Прес	P 304	Пневматичний, Q=18 т	1	600x1200	0,738	0,738
4	Скрина для вузлів	FRANKE EASYSORT 450-1-2 1210x94, 150	—	1	500x500	0,25	0,25
5	Стелаж для деталей	—	—	1	1400x500	0,7	0,7
6	Верстат сласарний	WB 1405H-M05	—	1	1500x650	0,975	0,975
7	Стелаж для розв'язання вузлів та агрегатів	C10601-3	Максимальна вантажопідв'язність 900 кг	2	1850x900	1,66	3,33
8	Електроочисно	INTERDOL DT-0806	14,07 кВт U=220 В	1	860x550	0,47	0,47
9	Набір гаражного інструменту	S 1004M	—	3	706x530	0,37	1,13
10	Пристрій для зняття і встановлення пружин підвіски	Власного виготовлення	Зусилля стиску F=1000 кг	2	410x600	0,28	0,56
11	Комплект знаряд для рильового керування	PA-NA1075PA-(0301-5) PARTNER	—	2	520x680	0,35	0,7
12	Гайковерт пневматичний	KAAC1610 TOPTEL	M=1356 Н м n=900 об/хв	1	450x170	0,351	0,351
13	Вилочка відроз, газів	Експорт или 755	—	3	250x250	0,06	0,18

				БРАТ-110101000 ТТ				
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Зона післягарантійного ремонту	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.	Будівнич.	В.М.				Н		1:25
Перевір.	Мельник	В.М.				Архив	Архив	1
Т.контр.						ІФНТЧНГ АТ-21-2		
Н.контр.	Прийнято	І.Б.						
Затв.	Архітектор	С.А.						

Дослідження конструкції знімачів для демонтажу з'єднань з натягом



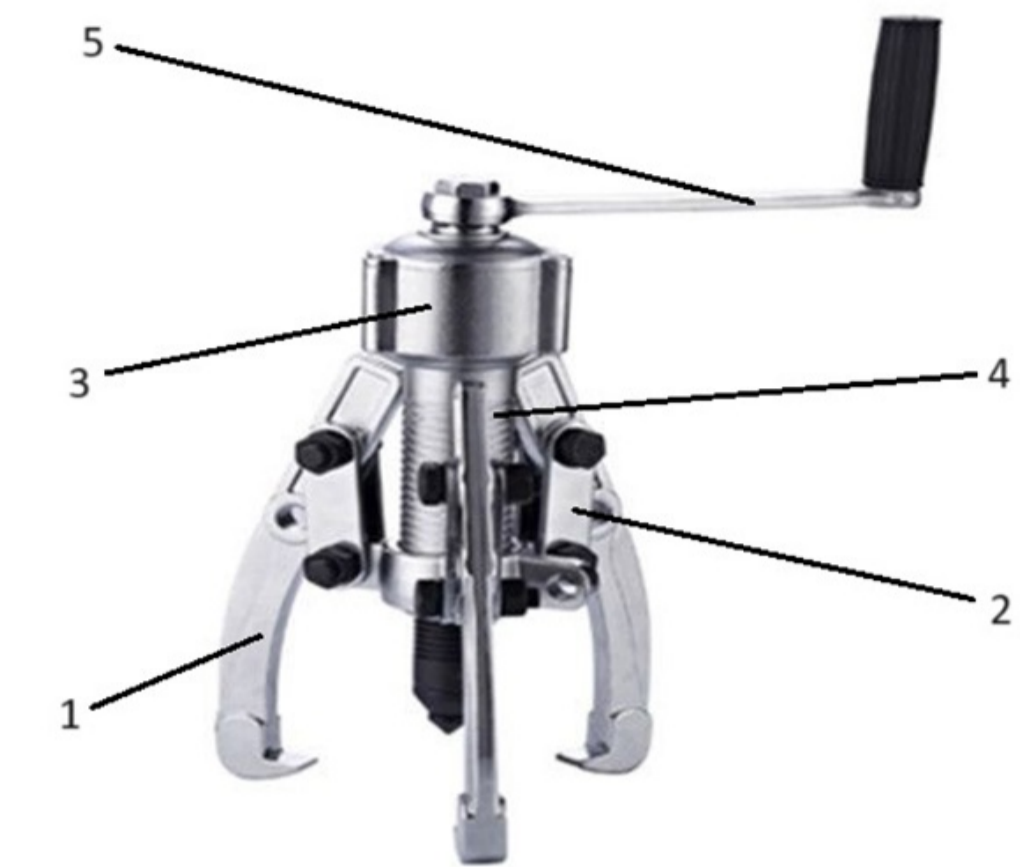
1 – гідроциліндр з приводом; 2 – основа; 3 – опора; 4 – стійка; 5 - тримач

Рисунок 4.1 – Знімач гідравлічний Сатмах 24415



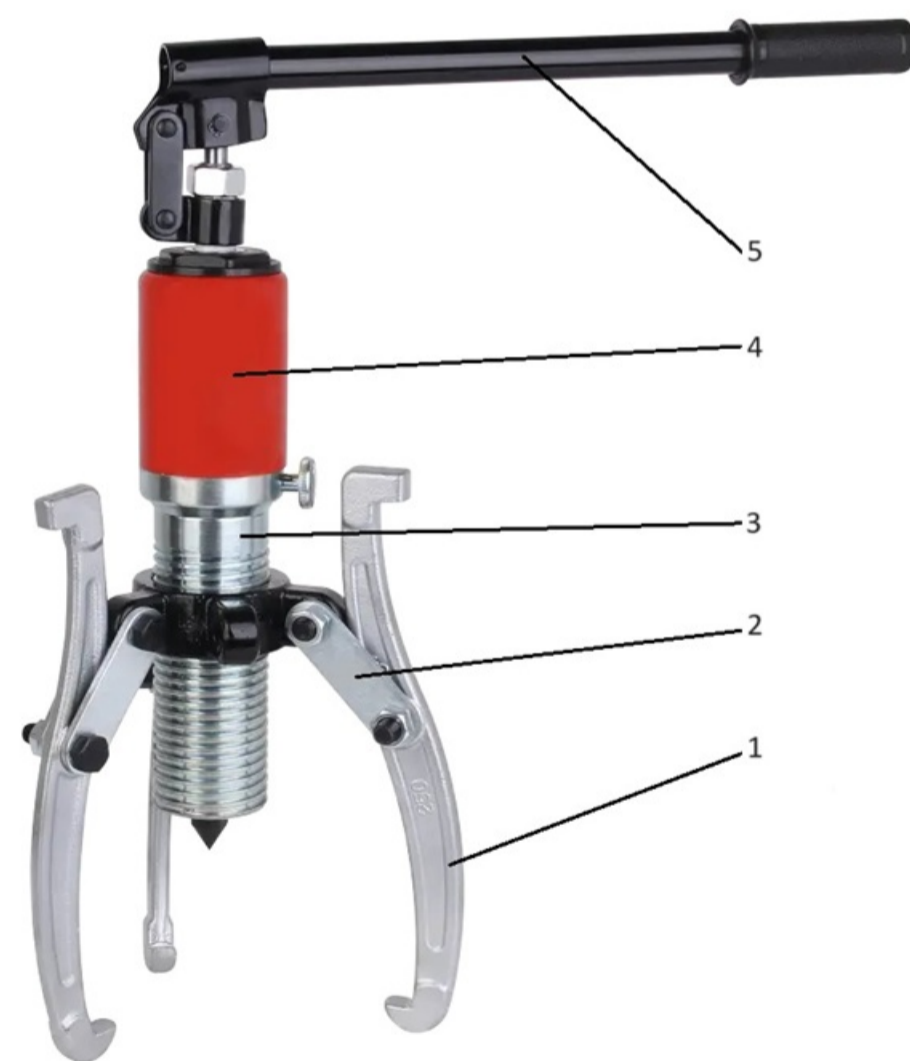
1 – захвати; 2 – гвинт; 3 – пістолет для підведення повітря; 4 – гідроциліндр; 5 – пневмоциліндр

Рисунок 4.2 – Знімач пневмогідравлічний тризахватний Forsage F-6590805Q



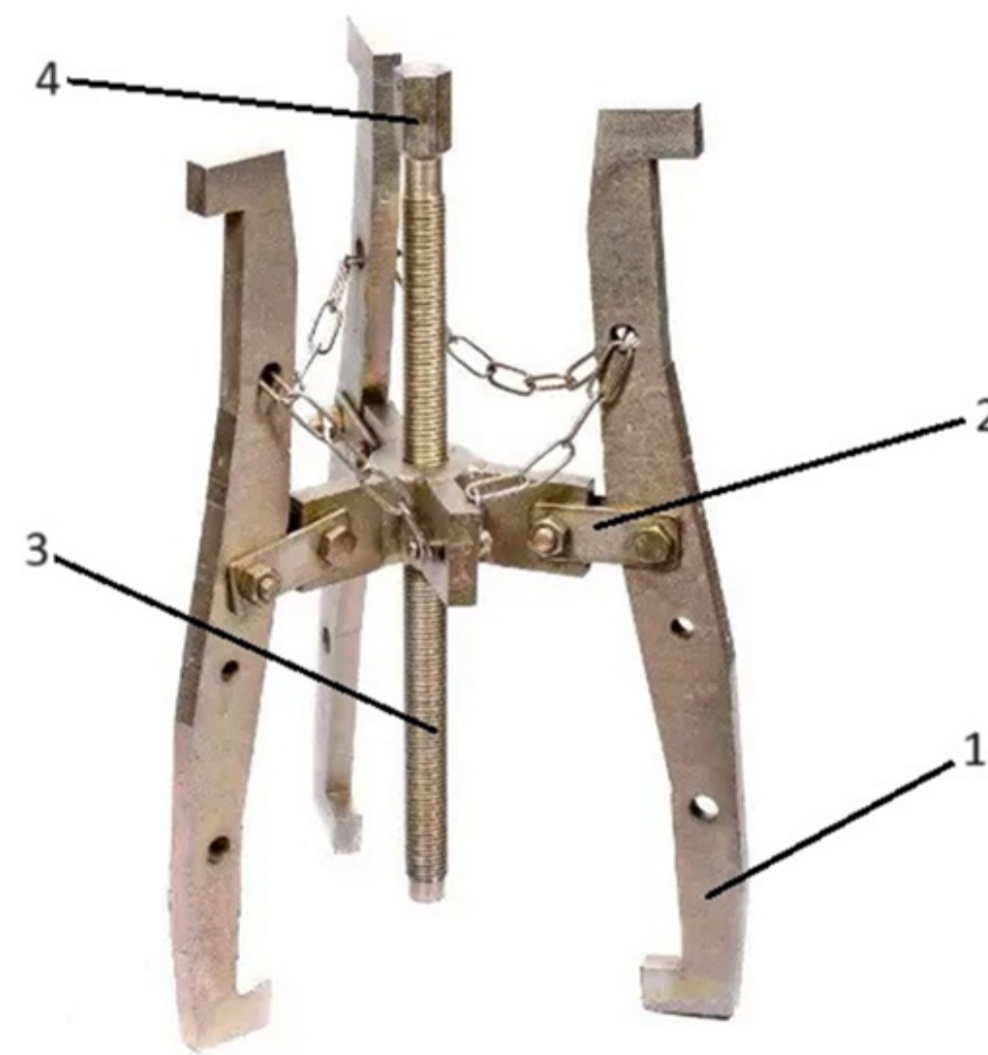
1 – захвати; 2 – регулювальна планка; 3 – редуктор; 4 – гвинт; 5 – привідна ручка

Рисунок 4.3 – Знімач три захватний 8" редукторний моделі SK23L8R5



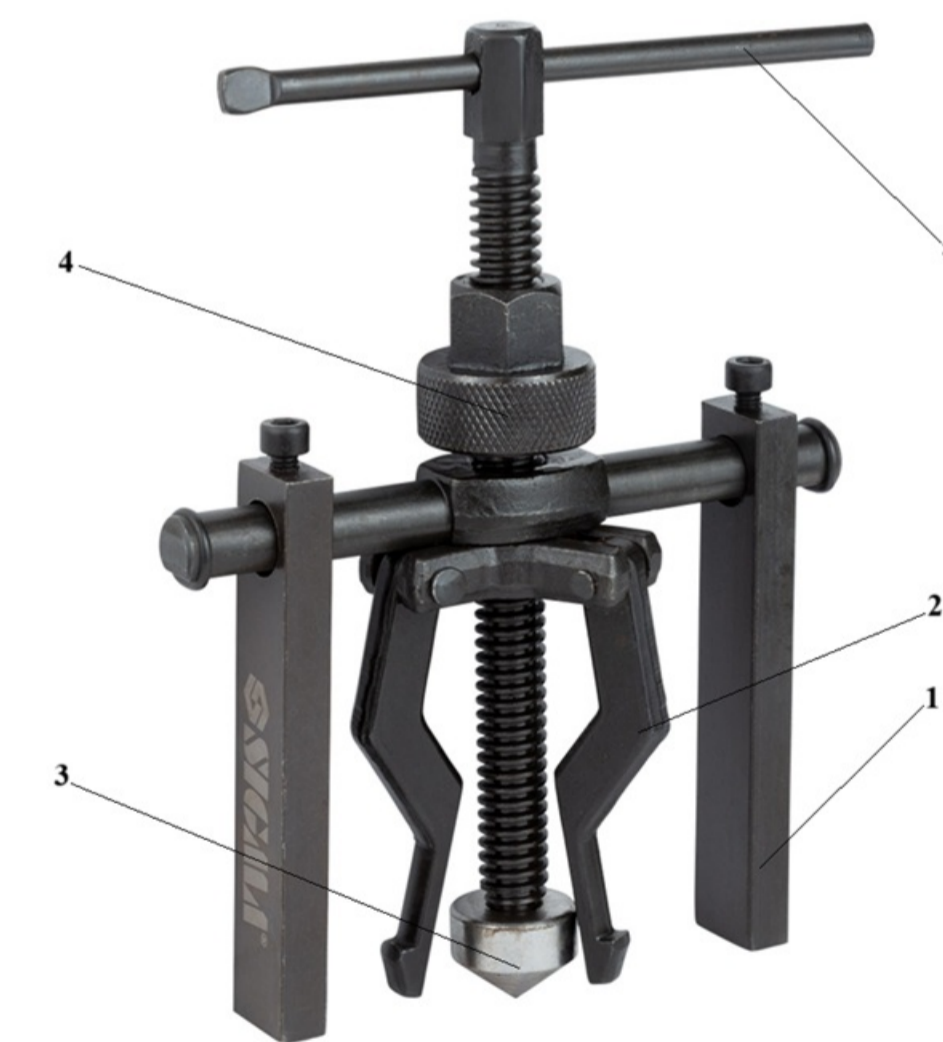
1 – захвати; 2 – регулювальна планка; 3 – гвинт; 4 – гідравлічний вузол (насос, циліндр); 5 – привідна ручка

Рисунок 4.4 – Гідравлічний знімач POLTEK ZYL-5 з вбудованим насосом



1 – захвати; 2 – регулювальна планка; 3 – гвинт; 4 – гайка привідна

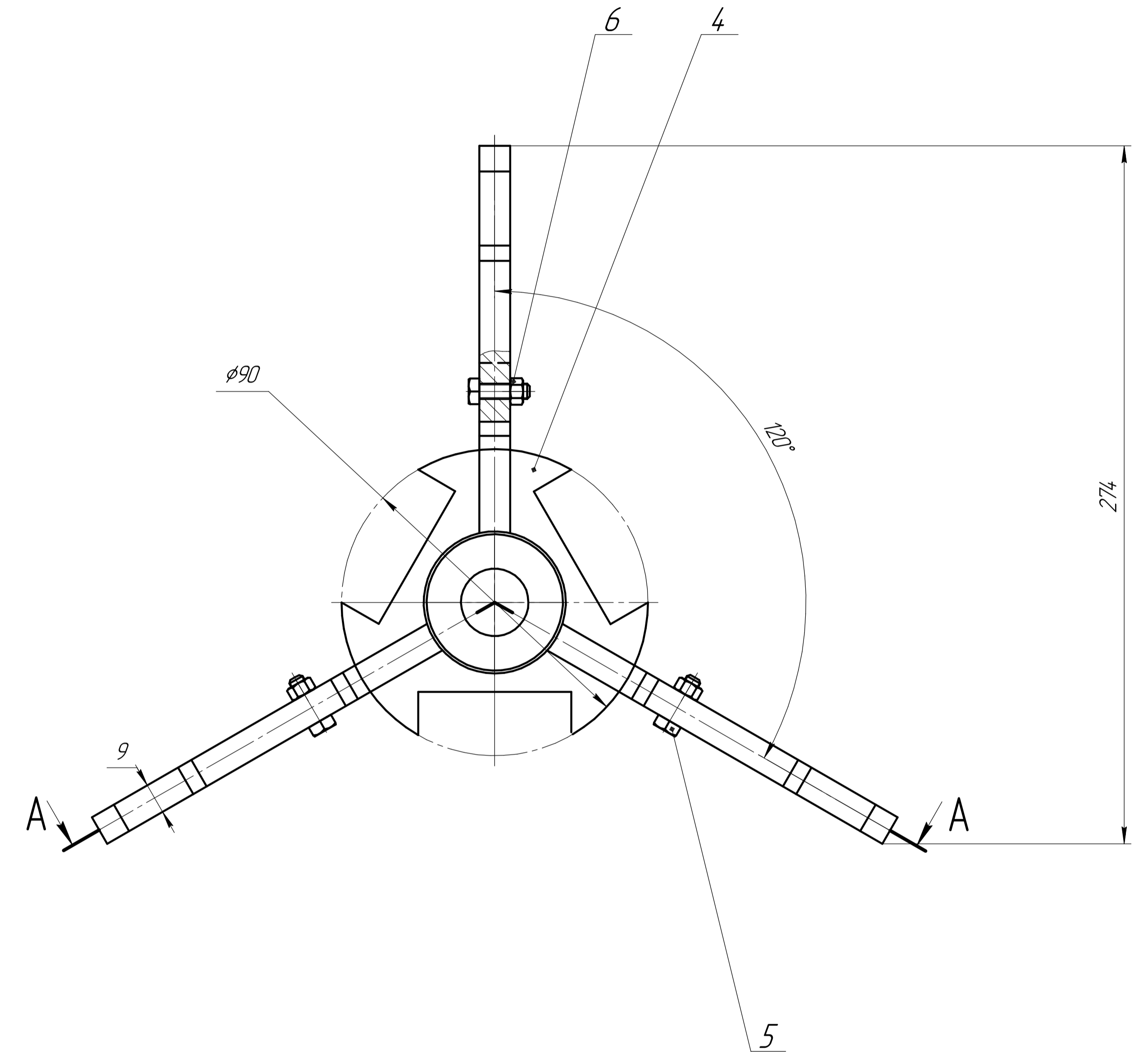
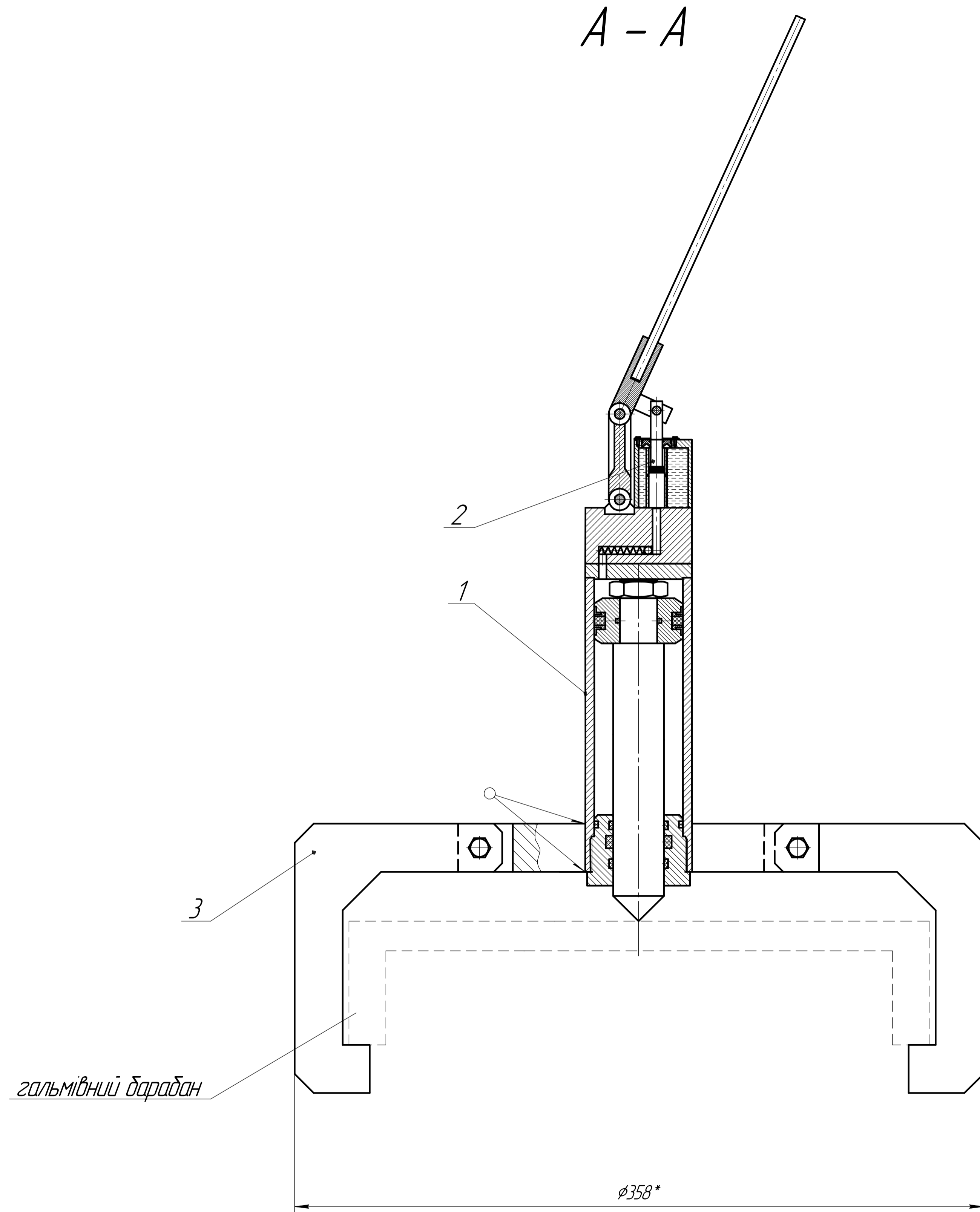
Рисунок 4.5 – Знімач підшипників механічний X3CO GP3J800 30"



1 – стійка; 2 – захвати; 3 – упор; 4 – гайка; 5 – поворотний важіль

Рисунок 4.6 – Знімач підшипників механічний SIGMA (6222131)

					БР.АТ-11.01.00.000 НД		
Зм.	Арж.	№ док.	Підп.	Дата	Дослідження конструкції знімачів для демонтажу з'єднань з натягом		
Разраб.	Арж.	Будатчик В.І.			Лит	Маса	Масштаб
Перевір.	Мельник В.М.				Н		1:1
Т.контр.					Арж.	Арж.	1
Н.контр.	Принько І.Б.				ІФНТУНГ		
Затв.	Аршитола С.І.				АТ-21-2		



гальмівний барабан

358*

Технічні вимоги:

1. Зварні шви згідно ДСТУ ISO 5817:2016;
2. В бак залити оливу марки NLP 46.

Технічно характеристика:

1. Максимальний діаметр гальмівного барабана, мм-380;
2. Максимальне зусилля на важелях, кН - 50.

					БР.АТ-1101.00.000 СК			
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Удосконалена конструкція знімача для гальмівних барабанів автомобілів	Лит	Маса	Масштаб
Разраб.		Бурлачук В.І.					5,5	1:1,5
Перевір.		Мельник В.М.						
Т.контр.								
Н.контр.		Принько І.Б.						
Залп.		Арштина С.І.						
						Аркцих	Аркцих	1
						ІФНТУНГ		
						АТ-21-2		

Техніко-економічне обґрунтування роботи

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсолютне	%
1. Середньоспискова кількість автомобілів, що обслуговуються за рік.	шт.	1065	1168	103	8,8
2. Кількість заїздів автомобіля на СТО.	шт.	2	2	-	-
3. Річний об'єм робіт на СТО.	люд. год.	54676	58578,0	3902	6,7
4. Чисельність персоналу:					
- ремонтних робітників	чол.	43	30	13	43,3
- АУП	чол.	9	8	1	12,5
5. Серед. місячн. зарплата:					
- ремонтних робітників	грн.	18565	20854,1	2289,1	11,0
- АУП	грн.	15670	17309	1638,7	9,5
6. Собівартість послуг СТО.	грн.	26212000	27538952,7	1326952,7	4,8
7. Загальна сума доходів.	грн.	33993481,9	34423690,9	430208,9	1,2
8. Прибуток.	грн.	7781481,9	10200320,1	2418838,2	23,7
9. Загальна рентабельність.	%	29,69	37,04	7,3	19,9
10. Річний економ. ефект.	грн.	-	884561,2	-	-
11. Термін окупн. проекту.	роки	-	2,5	-	-

						БРАТ-1100.000.000 ТЕ		
Зм.	Арж.	№ арж.	Підп.	Дата	Техніко-економічне обґрунтування роботи			
Разрад.	Бюджетчк В/	Мельник В.М.			Лит	Маса	Масштаб	
Перевір.					Н		1:1	
Т.контр.					Арж.	Арж.	1	
Н.контр.	Прийма І.Б.				ІФНТУНГ			
Затв.	Аршитола С.І.				АТ-21-2			