

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

Теслюк Богдан Михайлович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема Комплексна: Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів на станції технічного обслуговування ПМКФ «В.С.К.».

Індивідуальна: Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту агрегатів трансмісії.

затверджена наказом по університету від _____ № _____

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

3. Вихідні дані до проекту: Модель автомобіля – Renault Duster. $D_{pp}=305$. Середній річний пробіг, $L_p=16,5$ тис. км. Кількість автомобілів, що обслуговується в рік, $N_{ТОіпр}=528$ авт. Кількість заїздів в рік – 2 заїзди. Категорія умов експлуатації – І. Умови експлуатації – помірні. Решта даних для розрахунку виробничої програми ТО і ПР взяти за даними підприємства.

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

4.1 Вступ. 4.2 Загальна характеристика СТО ПМКФ «В.С.К.». 4.3 Технологічний розрахунок СТО ПМКФ «В.С.К.». 4.4 Технологічне планування СТО ПМКФ «В.С.К.». Будівельна частина.

4.5 Науково-дослідна частина. 4.5.1 Опис використання підйомного обладнання. 4.5.2

Дослідження конструкції електромеханічних підйомники. 4.5.3 Дослідження конструкції

електрогідравлічних підйомників. 4.5.4 Дослідження конструкції ножничних підйомників. 4.5.5

Аналіз переваг і недоліків різних видів підйомників. 4.6 Конструкторська частина 4.6.1

Удосконалення конструкції електрогідравлічного підйомника. 4.6.2 Розрахунок удосконаленої

конструкції електрогідравлічного підйомника. 4.7 Розробка заходів з охорони праці та цивільної

оборони для СТО ПМКФ «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 Виробничий корпус СТО ПМКФ «В.С.К.», (1 аркуш А1).

5.2 Технологічний план зони післягарантійного обслуговування, (1 аркуш А1).

5.3 Технологічний план зони передпродажної підготовки, (1 аркуш А1).

5.4 Дослідження конструкції підйомників для піднімання автомобілів, (1 аркуш А1).

5.5 Удосконалена конструкція електрогідравлічного підйомника автомобілів (1 аркуш А1).

5.6 Удосконалення технології передпродажної підготовки автомобіля Duster (1 аркуш А1).

Керівник _____

(Особистий підпис)

Т. Войцехівська

(Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____

(Особистий підпис)

Б. Теслюк

(Розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 Вступ. 4.2 Загальна характеристика СТО ПБКФ «В.С.К.». 4.3 Технологічний розрахунок СТО ПБКФ «В.С.К.».	19.05.2025 р.	
4.4 Технологічне планування СТО ПБКФ «В.С.К.». Будівельна частина. 4.5 Науково-дослідна частина. 4.5.1 Опис використання підйомного обладнання.	24.05.2025 р.	1 Аркуш
4.5.2 Дослідження конструкції електромеханічних підйомники. 4.5.3 Дослідження конструкції електрогідравлічних підйомників. 4.5.4 Дослідження конструкції ножничних підйомників. 4.5.5 Аналіз переваг і недоліків різних видів підйомників.	30.05.2025 р.	2 Аркуш
4.6 Конструкторська частина 4.6.1 Удосконалення конструкції електрогідравлічного підйомника. 4.6.2 Розрахунок удосконаленої конструкції електрогідравлічного підйомника.	06.06.2025 р.	3, 4 Аркуш
4.7 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони для СТО ПБКФ «В.С.К.». 4.8 Техніко-економічне обґрунтування роботи.	12.06.2025 р.	5, 6 Аркуш
4.9 Висновки. 4.10 Список використаних джерел. 4.11 Додатки.	16.06.2025 р.	
Готовність проекту до попереднього захисту	16.06.2025 р.	

Бакалавр _____

Особистий підпис

Б. Теслюк

Розшифровка підпису

Керівник роботи _____

Особистий підпис

Т. Войцехівська

Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

В бакалаврській роботі на комплексну тему «Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів на станції технічного обслуговування ПБКФ «В.С.К.» я розробив індивідуальну роботу з підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту агрегатів трансмісії.

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

Виконано технологічні плани зони технічного обслуговування та передпродажної підготовки автомобілів з підбором обладнання новітнього взірця, що підвищить якість та зменшить час виконання відповідних робіт.

Досліджено конструкції підйомників для піднімання автомобілів, визначено їх переваги та недоліки та обрано оптимальну конструкцію для подальшого розроблення.

Удосконалено технологічний процес технічного обслуговування автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого підйомника для піднімання автомобілів, що полегшило процес обслуговування агрегатів трансмісії за рахунок кращого доступу до них.

Для підвищення якості та ефективності робіт з передпродажної підготовки нами удосконалено технологію виконання даного виду робіт з використанням обладнання новітнього взірця.

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

Ключові слова: автомобіль, обслуговування, поточний ремонт, удосконалення, двигуни внутрішнього згорання, охорона праці, економічне обґрунтування.

ABSTRACT

In my bachelor's thesis on the complex topic "Improving the efficiency and quality of maintenance and repair of vehicles at the maintenance station of the PVKF "V.S.K." I developed an individual work to improve the efficiency of maintenance and repair of transmission units.

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

Technological plans for the maintenance and pre-sales preparation of vehicles were implemented with the selection of equipment of the latest model, which will increase the quality and reduce the time for performing the relevant work.

The designs of lifts for lifting vehicles were studied, their advantages and disadvantages were identified, and the optimal design was selected for further development.

The technological process of vehicle maintenance was improved by introducing and using the developed lift for lifting vehicles, which facilitated the process of servicing transmission units due to better access to them.

To improve the quality and efficiency of pre-sales preparation work, we have improved the technology for performing this type of work using the latest equipment.

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

Keywords: car, maintenance, current repairs, improvement, internal combustion engines, labor protection, 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.....	10
1.4 Система організації ТО і ремонту на СТО.....	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТО.....	16
2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО.....	17
2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.....	20
2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.....	21
3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ СТО ПВКФ «В.С.К.».	
БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Технологічний план зони технічного обслуговування.....	24
3.2 Технічний проект зони передпродажної підготовки.....	25
3.3 Будівельна частина.....	26
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ПІДЙОМНИКІВ.....	28
4.1 Опис використання підйомного обладнання.....	28
4.2 Дослідження конструкції електромеханічних підйомники.....	29
4.3 Дослідження конструкції електрогідравлічних підйомників.....	31
4.4 Дослідження конструкції ножничних підйомників.....	33
4.5 Аналіз переваг і недоліків різних видів підйомників.....	35

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	Комплексна: Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів на станції технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.». Індивідуальна: Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту агрегатів трансмісії.	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Теслюк Б.М.					5	68
Перевір.		Войцехівська Т.Й.						
Реценз.								
Н. контр.		Прунько І.Б.						
Затверд.		Криштопа С.І.			ІФНТУНГ, АТ-21-2			

5	КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	37
5.1	Удосконалення конструкції електрогідравлічного підйомника.....	37
5.2	Розрахунок удосконаленої конструкції електрогідравлічного підйомника.....	37
6	РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ СТО ПВКФ «В.С.К.».....	46
6.1	Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища СТО ПВКФ «В.С.К.».....	46
6.2	Забезпечення нормальних умов праці.....	47
6.3	Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.....	50
7	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	53
7.1	Характеристика і аналіз діяльності ПВКФ «В.С.К.».....	53
7.2	Визначення видатків СТО.....	53
7.3	Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та Обладнання. Калькуляція собівартості ТО і ПР.....	54
7.4	Визначення прибутків, доходів та рентабельності СТО.....	57
	ВИСНОВКИ.....	59
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61
	ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИЙ ПІДЙОМНИК ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ.....	62
	ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	63

ВСТУП

Актуальність теми.

Темою бакалаврської роботи є підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів на станції технічного обслуговування ПМКФ «В.С.К.».

Основний вид діяльності СТО ПМКФ «В.С.К.» - автосервіс та комплекс послуг, пов'язаних з цим видом діяльності. На сучасний момент це сегмент ринку з швидкою динамікою зростання, високою самоокупністю вкладених коштів, незначними сезонними коливаннями попиту. Щоб забезпечити підвищення якості та ефективності робіт на СТО необхідно відновити виробничо-технічну базу (ВТБ) СТО, залучити до процесу ТО та діагностування сучасне обладнання, що дасть змогу в кінцевому результаті покращити технічний стан автомобілів та підвищити якість послуг, та підвищити актуальність даної роботи.

До основних напрямків робіт СТО ПМКФ «В.С.К.» відноситься:

- групування зон згідно з технологічною необхідністю;
- укомплектування виробничих зон новим технологічним та організаційним устаткуванням;
- розробка нових технологічних карт проведення ТО автомобілів та ін.

Отже, метою бакалаврської роботи є підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту агрегатів трансмісії.

Об'єкт дослідження – є станція технічного обслуговування ПМКФ «В.С.К.».

Предмет дослідження – технологічні процеси ТО і ПР автомобілів на СТО ПМКФ «В.С.К.».

Завдання роботи:

- визначити вихідні дані, необхідні для проведення подальших розрахунків виробничої програми підприємства;

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

- здійснити розрахунок виробничої програми станція технічного обслуговування ПВКФ «В.С.К.»;
- проаналізувати літературу з предметної галузі, а також дослідити будову, переваги та недоліки сучасних підйомників;
- розробити та впровадити підйомник для полегшення процесу ТО і ПР агрегатів трансмісії;
- розрахувати економічну ефективність запропонованої реконструкції.

					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.»

Основна місія компанії «В.С.К.» надавати максимальний комфорт і сучасні технології сьогоднішнім 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. Києв.

Спектр послуг який ми пропонуємо включає:

- продаж авто;
- післягарантійне обслуговування;
- продаж запасних частин та аксесуарів;
- спеціальні кредитні програми «RENAULT FINANCE»;
- автомийка та шиномонтаж;
- розвал- сходження коліс;
- фарбувальний цех.

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

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, тридцять виробничих працівників, слюсарів авто ремонтників III - го розряду,

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

які виконують роботи в зоні поточного ремонту так і в зоні технічного обслуговування.

За рік на станції обслуговується багато автомобілів різних марок автомобілів. Під час переддипломної практики зроблено статистичні замітки згідно яких на дану станцію протягом року заїжають автомобілі рено в кількості 1152 автомобілі.

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

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

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.

Враховуючи комплексність теми бакалаврської роботи та поширеність серед продажів в нашому регіоні модель Renault Duster то подальший розрахунок в роботі будемо проводити по цій моделі та сумувати розрахунки з роботою БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ. Коротка технічна характеристика автомобіля Renault Duster приведена в табл. 1.1.

1.3 Функціональна схема організації ТО і ремонту на СТО.

Технічне обслуговування - це комплекс операцій або операція по підтримці справного стану колісного транспортного засобу (складових частин, систем колісного транспортного засобу) відповідно до інструкцій його виробника.

Ремонт - комплекс операцій по відновленню справного стану колісного транспортного засобу (його складових частин, систем).

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

Таблиця 1.1 – Коротка технічна характеристика автомобіля Renault

Duster

Назва параметра	Значення
Колісна формула	4x4
Повна маса, кг	1855
Число місць	5
Максимальна швидкість, км/год	180
Контрольний розхід палива за змішаним циклом, л/100км	6,5
Максимальна потужність, кВт	85
Максимальний крутний момент, Н·м	250
Двигун, об'єм, л	L4, 1,5 дизель
Об'єм паливного бака, л	50
Радіус розвороту, м	9,3
Кліренс, мм	209
Марка шин	215/70 R16
Число коліс, шт.	4
Габаритні розміри, мм	4343x1574x1661

Система технічного обслуговування і ремонту - сукупність взаємозв'язаних засобів, документації технічного обслуговування і ремонту, а також виконавців, необхідних для підтримки і відновлення якості виробів, що входять в цю систему. Метою даної системи технічного обслуговування є забезпечення відповідності стану автотранспортних засобів населення встановленим вимогам і підвищення ефективності їх використання власниками.

Щоб забезпечити працездатність автомобіля протягом всього періоду експлуатації, необхідно періодично підтримувати його технічний стан

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

комплексом технічних дій, які залежно від призначення і характеру можна розділити на дві групи:

1) дії, направлені на підтримку агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля в працездатному стані протягом найбільшого періоду експлуатації;

2) дії, направлені на відновлення втраченої працездатності агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля.

Комплекс заходів першої групи складає систему технічного обслуговування і носить профілактичний характер, а другий - є системою відновлення (ремонту).

При цьому під технічною дією розуміється будь-яка операція, що приводить до відновлення або збереження параметрів колісного транспортного засобу (його складових частин, систем) в процесі нього ТО і ремонту, а також будь-яка операція, здійснювана в процесі контролю відповідності технічного стану колісного транспортного засобу вимогам, що пред'являються. При цьому глибина технічної дії і, як наслідок, його ефективність визначаються кінцевою метою - необхідністю підтримки автомобіля в працездатному поляганні впродовж всього періоду його експлуатації.

Функціональна схема організація виробництва для станції обслуговування (рис. 1.1).

Автомобілі, що прибувають на станцію для проведення ТО і ремонту, проходять миття і поступають на ділянку приймання для визначення технічного стану, необхідного об'єму робіт і їх вартості.

При прийманні автомобілів на ТО і ремонт, а також при видачі автомобілів СТО керується "Технічними вимогами на здачу і випуск з ТО і ремонту автомобілів, що належать громадянам".

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

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 Система організації ТО і ремонту на СТО.

У нашій країні прийнята планово-запобіжна система (ПЗС) технічного обслуговування і ремонту автомобілів, суть якої в тому, що ТО здійснюється по плану, а ремонт - по потребі власника автомобіля. Принципові основи ПЗС технічного обслуговування і ремонту автомобілів встановлені діючим “Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту”.

Технічний стан автомобіля залежить від двох основних показників - конструкційної надійності і умов експлуатації (у тому числі підготовки водія, організації і умов виконання робіт по обслуговуванню автомобіля і т.д.). Одним з недоліків ПЗС є те, що вона не враховує реального технічного стану і індивідуальних особливостей кожного автомобіля. Перелік і об'єм робіт при проведенні ТО визначається тільки пробігом автомобіля. Після виконання ТО при ПЗС не можна зробити висновки про надійність агрегатів і систем автомобіля і спрогнозувати поведінку автомобіля в майбутньому, тобто передбачити можливу відмову вузлів і систем, що особливо впливають на безпеку руху.

Але якщо на автотранспортних підприємствах цей недолік може компенсуватися обов'язковою перевіркою технічного стану автомобіля перед його виходом в рейс (перевірка черговими механіками або іншими посадовцями на КТП), то автомобіль “приватника” не піддається перевіркам.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Тому рішення питань організації ТО і ремонту автомобілів індивідуального користування повинні принципово відрізнятися від аналогічних питань для автотранспортних підприємств. Відмінність перш за все полягає в тому, що автомобіль як об'єкт ТО і ремонту знаходиться у власника, який в одній особі здійснює як транспортний процес, так і підтримку автомобіля в технічно справному стані і відповідно до чинного законодавства несе повну відповідальність за його експлуатацію і технічний стан.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

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 Duster.

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 528$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_P = 16500$ 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 Renault Duster 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, $t = 2,9$ люд-год/1000 км [1];

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

$$T_{\text{ТОПР1}} = 528 \cdot 16500 \cdot 2,9 / 1000 = 25265 \text{ люд-год.}$$

Сумарна трудомісткість робіт на СТО:

$$T_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ТОПР1}} + T_{\text{ТОПР2}} = 19905 + 25265 = 45170 \text{ люд-год.}$$

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

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

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

$$T_{\text{п.м.1}} = (528 \cdot 16500 \cdot 0,3 \cdot 0,5) / 1000 = 2091 \text{ люд-год.}$$

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

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

Загальний об'єму прибирально-мийних робіт на СТО:

$$T_{\text{п.м.}} = T_{\text{п.м.1}} + T_{\text{п.м.2}} = 2171 + 2091 = 4262 \text{ (люд. год.)}$$

Трудомісткість робіт по передпродажній підготовці Renault Duster:

$$T_{\text{ПП}} = A_{\text{П}} \cdot t_{\text{ПП}}, \quad (\text{люд. год}) \quad (2.3)$$

де $A_{\text{П}}$ - кількість автомобілів, що продаються $A_{\text{П}} = 176$ шт.;

$t_{\text{ПП}}$ - трудомісткість передпродажної підготовки. Приймається $t_{\text{ПП}} = 3,5$ люд-год.

$$T_{\text{ПП}} = 176 \cdot 3,5 = 616, \text{ (люд-год.)}$$

Сумарна трудомісткість робіт по передпродажній підготовці:

$$T_{\text{ПП}} = 564 + 616 = 1179 \text{ (люд. год.)}$$

Річна трудомісткість робіт з гарантійного обслуговування автомобілів $T_{\text{ГО}}$ визначають за формулою:

$$T_{\text{ГО}} = A_{\text{ГО}} \cdot L_{\text{ГО}} \cdot t_{\text{ГО}} / L^p_{\text{ГО}}, \quad (\text{люд-год.}); \quad (2.4)$$

де $A_{\text{ГО}}$ - кількість автомобілів, що перебувають на гарантійному обслуговуванні (приймають за даними СТО) $A_{\text{ГО}} = 483$ авт.;

$L_{\text{ГО}}$ - гарантійний пробіг, встановлений заводом-виготовлювачем Renault для Renault Duster, $L_{\text{ГО}} = 50000$ км;

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

$L^p_{ГО}$ - річний пробіг автомобіля, $L^p_{ГО} = 14,5$ тис. км;

$t_{ГО}$ - трудомісткість одного ПТО (періодичного обслуговування) $t_{ГО} = 2,2$ люд. год. [1].

$$T_{ГО1} = 16500 \cdot 50000 \cdot 2,2 / 16500 = 3520 \text{ (люд-год.)}$$

Сумарний обсяг гарантійного ТО і ремонту $T_{ГО}$ буде дорівнювати:

$$T_{ГО} = T_{ГО1} + T_{ГО2} = 2998 + 3520 = 6518 \text{ (люд. год.)}$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО для Renault Duster буде складатися з суми робіт по основній діяльності $T_{ТО,ПР}$, обсягу передпродажної підготовки $T_{ПП}$, обсягу прибирально-мийних робіт $T_{ПМ}$, обсягу ТО і ремонту автомобілів, які перебувають на гарантії $T_{ГО}$:

$$T_{31} = T_{ТО,ПР1} + T_{ПП1} + T_{ПМ1} + T_{ГО1} \text{ (люд-год.)}, \quad (2.5)$$

$$T_{31} = 25265 + 2090 + 616 + 3520 = 31492 \text{ (люд. год.)}$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО:

$$T_3 = T_{31} + T_{32} = 25638 + 31492 = 57130 \text{ (люд. год.)}$$

2.1.3 Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

$$P_{я} = T / \Phi_{я}, \text{ чол.} \quad (2.5)$$

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

2.1.4 Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

$$P_{Ш} = P_{я} / \epsilon, \text{ чол.;} \quad (2.6)$$

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	Фя, год.	Ря, чол.			ε	Рш, чол.		
				БР1	БР2	Раз.		БР1	БР2	Раз.
Діагностичні	4	1176	2002	0,6	0,5	1,1	0,9	0,7	0,5	1,2
ТО в повному обсязі	10	2940	2002	1,5	1,2	2,6	0,9	1,6	1,3	2,9
Мастильні	2	588	2002	0,3	0,2	0,5	0,9	0,3	0,3	0,6
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	1176	2002	0,6	0,5	1,1	0,9	0,7	0,5	1,2
Регулювальні та встановлення гальм	3	882	2002	0,4	0,4	0,8	0,9	0,5	0,4	0,9
ТО і ПР системи живлення і електротехнічні роботи	4	1176	2002	0,6	0,5	1,1	0,9	0,7	0,5	1,2
Шиномонтажні і вулканізаційні роботи	1	294	2002	0,1	0,1	0,3	0,9	0,2	0,1	0,3
ПР вузлів і агрегатів	12	3528	2002	1,8	1,4	3,2	0,9	2,0	1,6	3,5
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	8820	2002	4,4	3,5	7,9	0,9	4,9	3,9	8,8
Малярні	25	7350	2002	3,7	2,9	6,6	0,9	4,1	3,3	7,3
Оббивні і арматурні	5	1470	2002	0,7	0,6	1,3	0,9	0,8	0,7	1,5
Разом	100	29401	-	15	12	26	-	16	13	29
ЩО: Прибиральні	30	627	2002	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	0,4	0,7
Мийні	55	1150	2002	0,6	0,6	1,2	0,9	0,6	0,7	1,3
Обтирочні	15	314	2002	0,2	0,2	0,3	0,9	0,2	0,2	0,4
Всього:	100	2091	-	1	1	2	-	1	1	2
Разом по СТО:	-	-	-	-	-	29	-	-	-	32

2.1.5 Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства 10 чол. подані в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ.

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{шт}} = P_{\text{штпр}} + P_{\text{с}} = 32 + 10 = 42 \text{ чол.}$$

2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.

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

$$X_{\text{ТОіПР}} = T_{\text{ТОіПР}} \cdot K_{\text{п}} / (\Phi \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta), \quad (2.7)$$

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. $P_{\text{ср}} = 2$;

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

$$X_{\text{ТОіПР1}} = 14700 \cdot 0,6 / (2002 \cdot 2 \cdot 0,93) = 3,2 \text{ пости.}$$

$$X_{\text{ТОіПР}} = X_{\text{ТОіПР1}} + X_{\text{ТОіПР2}} = 2,5 + 3,2 = 5,7 \text{ пости. Приймаю 6 постів.}$$

2.2.2 Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$$X_{\text{ПМ1}} = N_{\text{д}} \cdot \phi / (D_{\text{пр}} \cdot P_{\text{у}} \cdot \eta) = 28 \cdot 1,1 / (8 \cdot 4 \cdot 0,93) = 0,8. \quad (2.8)$$

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт, $N_{\text{д}} = 28$ авт.

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

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

$$X_{\text{ПМ}} = X_{\text{ПМ1}} + X_{\text{ПМ2}} = 1,1 + 0,8 = 1,9 \text{ пости. Приймаю 2 пости.}$$

2.2.3 Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

$$X_{\text{п}} = N_{\text{сто}} \cdot \phi / (D_{\text{р}} \cdot T_{\text{п}} \cdot A_{\text{п}}), \quad (2.9)$$

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

$A_{\text{п}}$ – пропускна здатність поста прийому автомобілів, авт./год.

$$X_{\text{п1}} = 616 \cdot 2 \cdot 1,1 / (305 \cdot 8 \cdot 3) = 0,2 \text{ пости.}$$

$$X_{\text{п}} = X_{\text{п1}} + X_{\text{п2}} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ поста. Приймаю 1 пост.}$$

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

2.2.4 Визначаю кількість автомобіле-місць зберігання готових автомобілів:

$$X_{Г} = N_{д} \cdot T_{П} / T_{В}, \quad (2.10)$$

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

$$X_{Г1} = 2 \cdot 10 / 10 = 2 \text{ автом. місць.}$$

$$X_{Г} = X_{Г1} + X_{Г2} = 2 + 2 = 4 \text{ автом. місць.}$$

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

$$X_{ПП1} = T_{ПП} / D_{р} \cdot n \cdot t \cdot \phi \cdot P = 616 / (305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1) = 0,2 \text{ пост.}$$

$$X_{ПП} = X_{ПП1} + X_{ПП2} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ приймаю 1 пост.}$$

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, $\eta = 0,93$.

$$X_{ГО1} = 528 \cdot 0,8 / (2002 \cdot 1 \cdot 0,93) = 0,2.$$

$$X_{ГО} = X_{ГО1} + X_{ГО2} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ приймаю 1 пост.}$$

2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.

2.3.1 Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{з} = Z \cdot f \cdot K, \text{ м}^2, \quad (2.11)$$

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

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f = 8,28 \text{ м}^2$, [1]

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

Розрахунки площ зон подані в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ.

Загальна площа зон ТО і ПР:

$$F_{з} = 619 \text{ м}^2.$$

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

2.3.2 Площі діляниць.

Площі виробничих діляниць визначаємо по кількості працюючих.

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

Розрахунок площ діляниць подані в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ.

Загальна площа діляниць:

$$F_d=270 \text{ м}^2.$$

2.3.3 Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{B,3}=Z_{B,3} \cdot f \cdot K_B, \text{ м}^2 \quad (2.12)$$

де $Z_{B,3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B,3}=64$;

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=8,28 \text{ м}^2$.

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

$$F_{B,3}=64 \cdot 8,28 \cdot 3,5=1855 \text{ м}^2.$$

2.3.4 Площа складських приміщень.

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

Розрахунок площ складських приміщень подані в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ.

Загальна площа складських приміщень:

$$F_{ск}=90 \text{ м}^2.$$

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK}=F_{зон.}+F_{СКЛ}+F_d=619+270+90=997 \text{ м}^2.$$

$$F_{Ад}=299 \text{ м}^2.$$

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

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

2.3.6 Площа забудови.

$$F_{ЗАБ}=F_{ВК}+ F_{ПП}+ F_{АД}=997+18+299=1314 \text{ м}^2.$$

2.3.7 Площа території СТО.

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

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

$$F_{ТЕР}=(1314+1854)/0,45=7041 \text{ м}^2=0,7041 \text{ га}.$$

Для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та діляниць приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на ПБКФ «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		23

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

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічний план зони технічного обслуговування.

Призначення зони технічного обслуговування.

Зони ТО призначена для виконання кріпильних, контроль-но-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 2 слюсарі-авторемонтники третього та 2 четвертого розряду. Зони працюють в одну зміну. За зміну через зону ТО та діагностування проходять приблизно 6 автомобілі.

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.

Планувальне рішення зони ТО.

Зона ТО в плані має прямокутну форму 9,5х6,7 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.

Технологічний процес зони ТО.

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

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

На 1 пості виконуються контрольні заправні роботи.

На 2 пості виконуються 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.

3.2 Технічний проект зони передпродажної підготовки.

Призначення зони передпродажної підготовки.

Якість автомобіля на момент продажу має відповідати вимогам ТУ автомобільного заводу та нормативно-технічній документації та звичайним вимогам ПДР.

Проведення передпродажної підготовки є обов'язковою умовою забезпечення гарантії заводу, про що роблять запис у сервісній книжці.

Передпродажна підготовка включає три комплекси робіт:

Обов'язкові – зняття консерваційного покриття, перевірка відповідності номерів документації з номерами агрегатів, перевірка комплектуючих виробів, перевірка і регулювання вузлів, що впливають на безпеку руху, виявлення пошкоджень.

Трудомісткість робіт становить приблизно 3,5 люд/год в залежності від моделі.

Комплекс робіт, за потреби, включає роботи з усунення несправностей, які неможливо ліквідувати під час проведення обов'язкового комплексу.

Комплекс допоміжних робіт може включати такі роботи як встановлення дзеркал, багажника, протиугінних пристроїв та інші.

Підбір технологічного обладнання.

Для механізації робіт, що входять в об'єм передпродажної підготовки передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке

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

використовується в зоні передпродажної підготовки підбираємо по технологічній необхідності.

В даному проекті передбачено тупиковий проточний пост з передпродажної підготовки, який обладнаний устаткуванням, що наведене на аркуші ДП.

Планувальне рішення зони передпродажної підготовки.

Зона має в плані має прямокутну форму 5,3x7,6 м, що обмежена з одного боку зоною гарантійного обслуговування, а з другого - автосалоном. Природне освітлення здійснюється крізь вікна та світильники, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівель відповідає нормам. При технологічному плануванні зони передпродажної підготовки використовувалася маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу виконання робіт.

Технологічний процес зони передпродажної підготовки.

Роботи в зоні виконує 2 слюсарі авто-ремонтників другого розряду. Зона по передпродажній підготовці працює в одну зміну. За зміну через зону проходять приблизно 5 автомобілі.

Відомість про технологічне обладнання зони передпродажної підготовки наведена на аркуші БР.АТ-11.01.11.000 ТП.

3.3 Будівельна частина.

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.

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

Середньодобова температура найбільш теплого періоду року – літа становить 21°C, а найбільш холодного - -10°C.

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

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ПІДЙОМНИКІВ

4.1 Опис використання підйомного обладнання.

Підйомне обладнання призначено для піднімання, переміщення та подавання вантажів у потрібне місце, обслуговування виробничих процесів при ремонті і ТО транспортних засобів на СТО і АТП. Існує багато типів підйомних машин, конструкція яких залежить від виду вантажу, місця та умов установлення, ступеня складності. У підйомних машинах бувають такі робочі механізми: піднімання вантажу, переміщення та повороту крана, зміни вильоту стріли. Ці механізми можуть застосовуватися в різних комбінаціях, але у всіх механізмах цього класу завжди є механізм підйому.

До основних типів підйомного обладнання належить вантажопідйомне та підйомно-оглядове обладнання.

В ремонтних зонах СТО і АТП найчастіше застосовують мостові крани і талі. Мостові крани монтують у цехах на підкранових балках. Вони обслуговують прямокутну площадку прольоту. Талі застосовують для підйому вантажів при виконанні ремонтних і монтажних робіт. До підйомних механізмів належать також домкрати і лебідки.

Підйомники служать для підняття і утримання автомобіля на необхідній висоті при його ТО і ремонті.

Підйомники класифікуються: за способом установки - на стаціонарні і пересувні; за місцем розташування - на наземні і канавні; за типом механізму підйому - на механічні і гідравлічні; за родом привода - на ручні і електричні; за кількістю стійок - на одностійкові, двостійкові, тристійкові і багатостійкові.

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

4.2 Дослідження конструкції електромеханічних підйомники.

Сучасні електромеханічні підйомники типи KPN та KP зображені на рис.

3.1.

Технічні характеристики деяких електромеханічних підйомників наведені в табл. 4.1-4.3.

Таблиця 4.1 – Технічні характеристики електромеханічних підйомників типу П і БС

Модель	П-133	П-145	БС-178
Вантажопідйомність, кг	2000	2000	1600
Висота підйому, мм	1700	1750	1700
Швидкість підйому, м/с	0,019	0,04	0,024
Швидкість опускання, м/с	0,1	0,04	0,1
Потужність електропривода, кВт	2,2	2,2	2,2
Маса, кг	910	780	860
Габарити, мм	2800x1650x x2610	3250x1520x x2590	2225x3000x x2680

Таблиця 4.2 – Технічні характеристики електромеханічних підйомників типу KPN

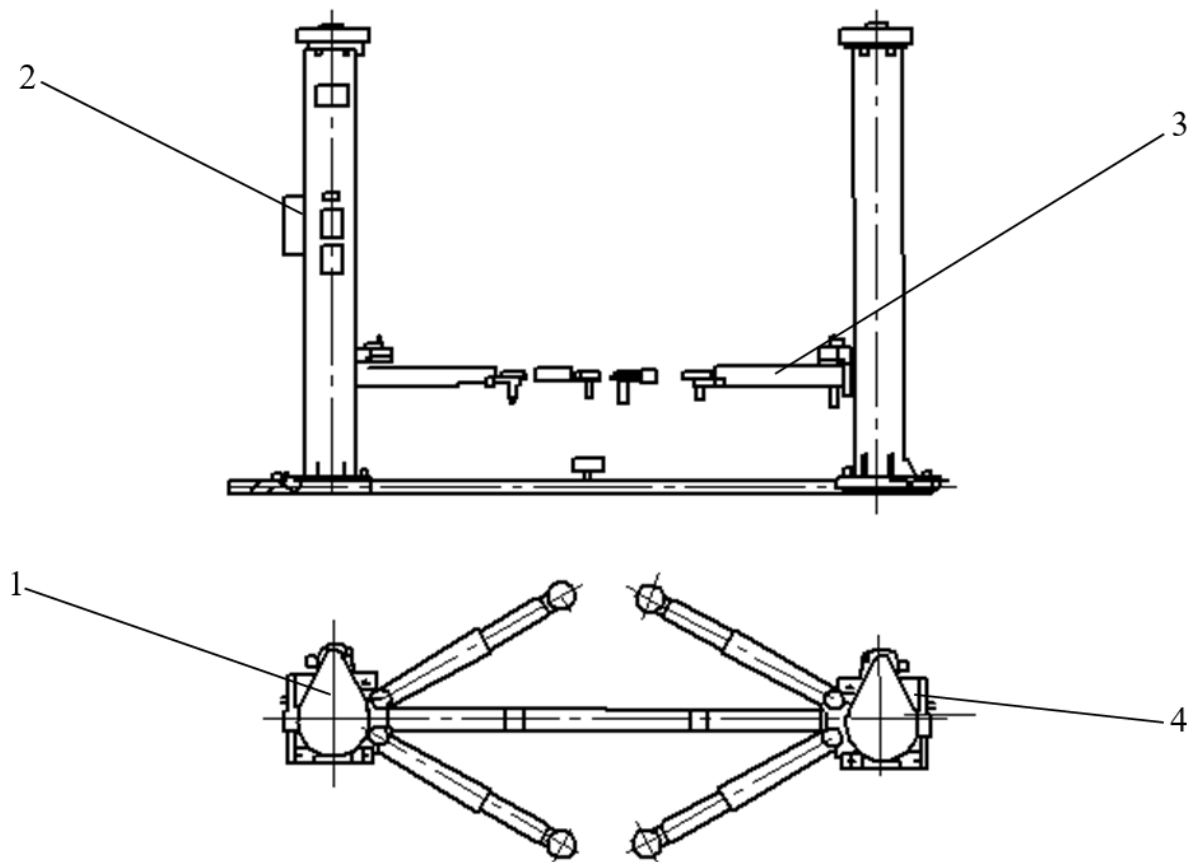
Модель	KPN 306 I	KPN 234 I	KPN 234 LI
Вантажопідйомність, кг	3000	3500	3500
Електродвигун, кВт	3,5	2,6x2	2,6x2
Маса, кг	870	1035	1035
База А, мм	2500	2650	2650
Ціна, у.о. (Київ)	3888	6110	6626

Таблиця 4.3 – Технічні характеристики електромеханічних підйомників типу KP

Модель	KP410	KP442	KP440
Вантажопідйомність, кг	6000	12000	20000
Електродвигун, кВт	2,2	3,7x2	3,7x4
Маса, кг	1520	3070	4170
Довжина платформи, м	6,6	8	8
Ціна, у.о. (Київ)	11760	24420	34110

Електромеханічні підйомники типу П, БС та KPN застосовуються для обслуговування легкових автомобілів та джипів, а підйомники типу KP - для обслуговування вантажних автомобілів та автобусів.

Принципова схема гвинтового двостійкового електромеханічного підійомника показана на рис. 4.1.



1 - електро-механічний привод; 2 - пульт керування; 3 - балка; 4 – стійка

Рисунок 4.1 – Схема гвинтового електромеханічного підійомника

Автомобільний піднімач П1-01МН "Антей" (рис. 4.1) двостійковий (2 двигуни) з синхронізацією кареток, електромеханічний, стаціонарний. Піднімач призначений для ремонту і обслуговування автомобілів різного класу вагою до 5т. Для підняття і ремонту рамних автомобілів на піднімач необхідно встановлювати збільшені гвинтові опори і користуватися страхувальними підставками. Коротка характеристика: вантажопідйомність не більше 5 т; час підйому не більш 70 с; сумарна потужність приводу 6 кВт; маса підійомника не більше 1200 кг.

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

4.3 Дослідження конструкції електрогідравлічних підйомників

Стационарні електрогідравлічні підйомники можуть бути одно-, двох-і багато плунжерні вантажопідйомністю від 2 до 55 тон.

Будову та принцип дії таких підйомників розглянемо на прикладі одноплунжерного електрогідравлічного підйомника П-138Г.

Будова електрогідравлічного підйомника та принцип його роботи пояснюється схемою, зображеною на рис. 4.2.

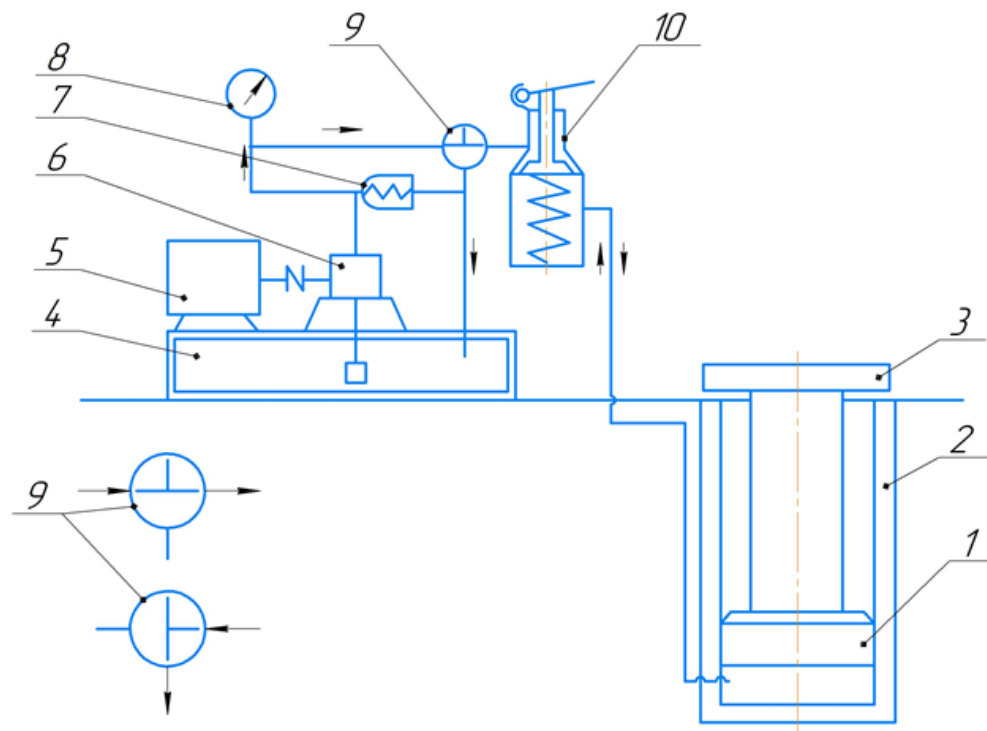
Робоча рідина-олива (масло) з баку 4 подається насосом 6 за допомогою електродвигуна 5 через триходовий кран 9 (кран управління) та зворотний клапан 10 в циліндр 2 до під плунжерного простору. Внаслідок цього плунжер 1 переміщується вгору та піднімає автомобіль 11, який встановлено на рамі 3. Тиск масла в системі, що створюється насосом 5, контролюється манометром 8.

Редукційний (перепускний) клапан 7 відрегульований на тиск 0,9 МПа. Якщо тиск в системі перевищує нормативний (в момент припинення підйому плунжера), то спрацьовує редукційний клапан 7, через який надмір масла повертається до баку 4. При підйомі триходовий кран встановлюється в положення 1, при опусканні - в положення 2. Опускання автомобіля відбувається під дією сили від маси автомобіля при відкритому зворотному клапані. Цим клапаном регулюється швидкість опускання.

Якщо підйомник має декілька плунжерів (стояків), то його конструкція доповнюється механізмом, що забезпечує їх синхронне переміщення. Для забезпечення безпеки в піднятому стані підйомник має відкидний жорсткий стояк, що кріпиться до його рами.

Такий підйомник вантажопідйомністю 2,0 т служить для підйому легкових автомобілів. Двоплунжерний підйомник П-151 вантажопідйомністю 12,5 т служить для підйому вантажних автомобілів і автобусів. Час підйому складає 45...90 с.

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



1 – плунжер; 2 – циліндр; 3 – рама; 4 – бак; 5 – електричний двигун; 6 – насос; 7 – редукційний клапан; 8 – манометр; 9 – триходовий кран; 10 – зворотний клапан; 11 - автомобіль

Рисунок 4.2 – Схема електрогідравлічного підйомника

Технічні характеристики деяких електрогідравлічних підйомників наведені в табл. 4.4-4.6.

Таблиця 4.4 – Технічні характеристики електрогідравлічних підйомників

Модель	П-138	П-138Г	П-137
Вантажопідйомність, кг	2000	2000	2000
Висота підйому, мм	1750	1750	1720
Швидкість підйому, м/с	0,017	0,026	-
Швидкість опускання, м/с	0,1	0,1	-
Час підйому, с	-	-	35
Час опускання, м/с	-	-	10
Потужність електроприводу, кВт	2,2	1,5	-
Маса, кг	680	550	950
Габарити, мм	610x1160x x920	680x460x x935	5500x2825x x2300

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ

Арк.

32

Таблиця 4.5 – Технічні характеристики електрогідравлічних підйомників типу КАУМ

Модель	ЯАУ 420 N1	ЯАУ 421 N1	ЯАУ 424 I
Вантажопідйомність, кг	3500	4000	4500
Двигун, кВт	2,2	2,6	2,6
Маса, кг	642	786	860
А, мм	2464	2660	2754
В, мм	2819	3015	3110
С, мм	4100	4400	4520
Ціна, у.о. (Київ)	5294	6780	7225

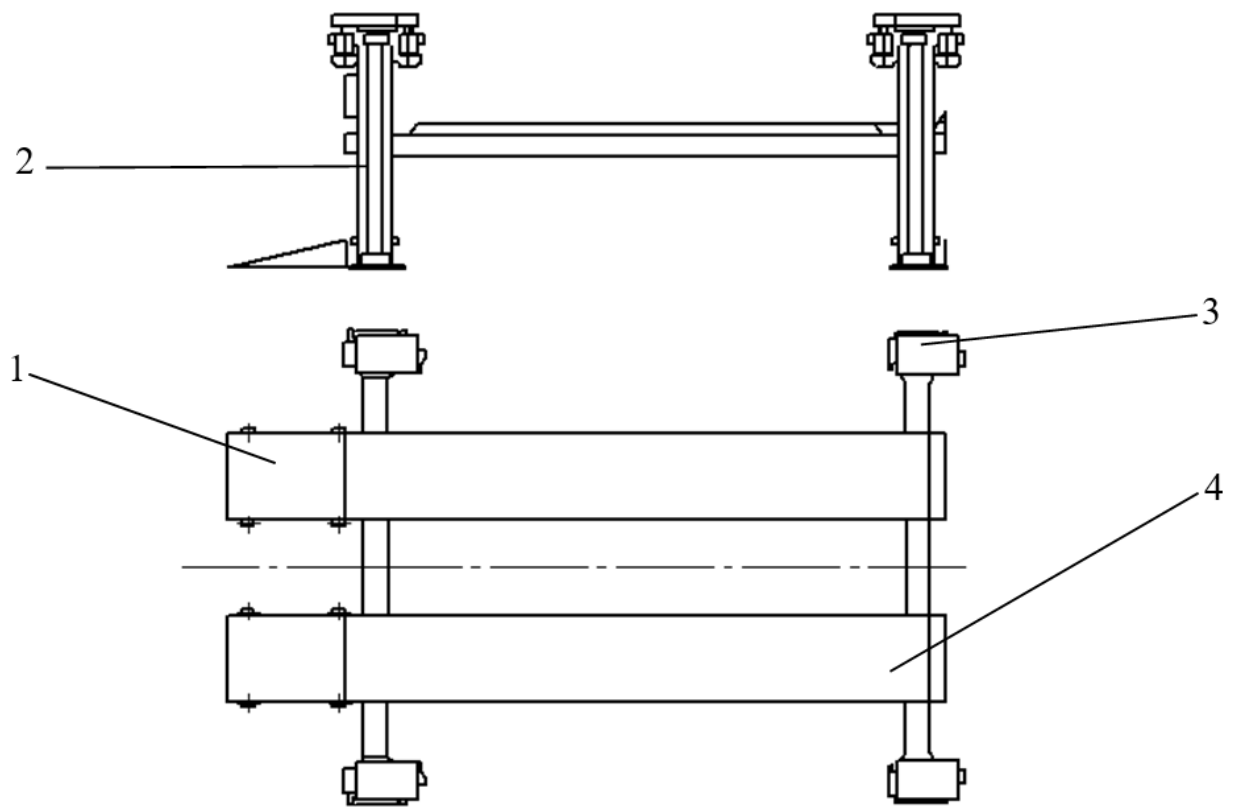
Таблиця 4.6 – Технічні характеристики електрогідравлічних підйомників типу ЯЛУ

Модель	ЯАУ 718	ЯАУ 733	ЯАУ 755
Вантажопідйомність, кг	18000	33000	55000
Двигун, кВт	7,3	9,2	9,2
Маса, кг	5850	6300	12400
Ціна, у.о. (Київ)	39955	53888	87829

Піднімачі платформного типу (рис. 4.3). (ширина направляючих платформ піднімача досягає 700...800 мм) випускаються 4-стоякові з електрогідравлічним або електромеханічним приводом. Використовуються такі піднімачі найчастіше на дільниці мащення, в зоні технічного обслуговування і поточного ремонту. Для розширення обсягу робіт, що проводяться піднімачами, додатково використовують допоміжне обладнання (балкони, домкрати та ін.).

4.4 Дослідження конструкції ножничних підйомників.

Ножичні підйомники (рис. 4.4) можуть бути встановлені як на рівні з підлогою, так і вбудовані у неї. Особливо цікавою є остання опція, коли вони у неробочому стані займають мінімально місця, оскільки всі механізми знаходяться підземно.



1 - башмак; 2 - стійка; 3 - електро-механічний привод; 4 - платформа

Рисунок 4.3 – Піднімачі платформного типу

Ножичні підйомники зазвичай мають електрогідравлічне управління, яке здійснюється з окремого пульта. Вони доступні з короткими або довгими платформами, які можуть бути оснащені обертовими колесами, рухомими платформами, траверсами та додатковими підйомними ножицями. У нижній частині опорних рам є пневмокерована гребінчаста система безпеки. Існують різні варіанти ножичних підйомників залежно від довжини платформи, які дозволяють заїжджати на них колесами або піднімати автомобілі знизу, а також відрізняються кількістю секцій типу "X" (одна або дві) [4].

Усі ножичні підйомники є якісними, за винятком їх ціни. Через складність виробництва вона вдвічі вища, ніж у чотиристійкових.

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

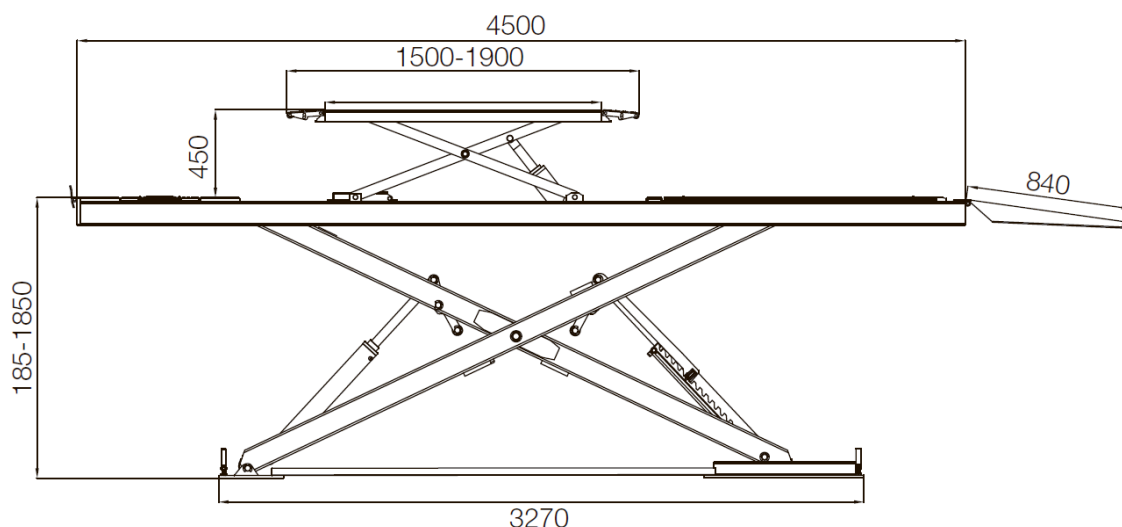


Рисунок 4.4 – Ножничний підйомник

Технічна характеристика підйомника ножичного SF 6402 L:

- вантажопідйомність – 4000 кг.;
- висота підйому – 1880 мм.;
- довжина витягу з трапами – 4600 мм.;
- потужність приводу – 2,6 кВт.

4.5 Аналіз переваг і недоліків різних видів підйомників.

Підйомники мають одну з найпростіших конструкцій в порівнянні з іншими стендами, що розглядаються, і не вимагає великих виробничих витрат. Простий в експлуатації не вимагає кваліфікованого обслуговування, а також має малі габарити. Але у нього може бути утруднений доступ до нижньої частини автомобіля та мала вантажопідйомність.

Електромеханічний підйомник також має не складну конструкцію, яка не вимагає великих виробничих витрат, простий в експлуатації, не вимагає спеціальної підготовки персоналу. До основних недоліків відноситься велика маса, не висока вантажопідйомність.

Електрогідравлічний підйомник має не складну конструкцію, яка не потребує великих виробничих витрат, отже, його просто обслуговувати і

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

ремонтувати, простий в експлуатації. Він має досить високу вантажопідйомність. Забезпечує вільний доступ до нижньої частини автомобіля. Завдяки простій, але міцній конструкції він довговічний і надійний. Має надійне самогальмування від переміщення під навантаженням. Але даний підйомник має великі габарити.

Електрогідравлічний підйомник має такі переваги в порівнянні з електромеханічним:

- оптимальне відношення ціна/якість;
- простота встановлення;
- надійна конструкція;
- надійний гідравлічний контур;
- електромеханічний пристрій зупинки у разі розриву тросів;
- механічний пристрій для контролю натягу троса;
- більш вільний доступ до нижньої частини автомобіля.

Недоліки:

- великі габарити.

Електромеханічний підйомник має такі переваги в порівнянні з електрогідравлічним:

- простота конструкції;
- простота в експлуатації та ремонті;
- зручність управління;
- високий рівень безпеки;

Недоліки:

- велика маса;
- невисока вантажопідйомність;
- високі економічні витрати.

Отже, в результаті огляду існуючих конструкцій підйомників вибрано 1 варіант. Це стаціонарний, одностійковий, електрогідравлічний підйомник.

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

5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

5.1 Удосконалення конструкції електрогідравлічного підйомника.

Підйомник цієї конструкції раціонально встановлювати на будь-якому автопідприємстві, станції технічного обслуговування, що займається технічним обслуговуванням і ремонтом автомобілів. Для підвищення універсальності підйомника планується вдосконалити його – зменшивши його габарити. Удосконалена конструкція буде більш простою в порівнянні з прототипом і має менші габарити, тому зменшується витрата на його виробництво, технічне обслуговування, експлуатацію та покращується конструкція загалом.

При роботі підйомача олива засмоктується з бака, і за допомогою гідронасоса, що розміщений в блоці керування, подається під тиском в нерухому порожнину телескопічного підйомача. За рахунок тиску оливи здійснюється висування рухомої ланки підйомача, а отже і піднімання важелів, на яких розміщується автомобіль.

5.2 Розрахунок удосконаленої конструкції електрогідравлічного підйомника.

Вихідні дані:

- навантаження 50 кН;
- швидкість підйому 0,06 м/с;
- висота підйому 2 м;
- матеріал циліндра сталь 45.

Згідно характеристик по номінальному тиску дана гідравлічна система відноситься до гідравлічних систем високого тиску.

Отже згідно [5], вибираємо з стандартного ряду згідно ДСТУ тиск в гідросистемі $p=5$ МПа.

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

Згідно вимог на піднімальній техніці використовується тільки згущена мінеральна олива.

А отже, для забезпечення нормальної роботи гідросистеми вибираю оливу марки МГ-20[5].

Діаметр циліндра визначаю за формулою:

$$D = 35,7 \cdot \sqrt{\frac{P}{\left(p - \frac{p_{ш}}{\psi}\right) \cdot \eta_{мц}}}, \text{ мм} \quad (5.1)$$

де P- робоче зусилля на штоку, кН;

p- тиск робочої рідини, МПа;

p_ш- протитиск, що виникає в циліндрі, згідно [5], приймаю p_ш=0,5 МПа;

ψ- коефіцієнт мультиплікації, для даного типу гідросистеми рівний 1,65;

η_{мц}- механічний ККД гідро циліндра, приймаю згідно[5], η_{мц}=0,93.

Отже:

$$D = 35,7 \cdot \sqrt{\frac{50}{\left(5 - \frac{0,5}{1,65}\right) \cdot 0,97}} = 121 \text{ мм.}$$

Приймаємо мінімальний діаметр циліндра D=121 мм.

Визначаємо робоче зусилля на штоку гідроциліндра за формулою:

$$P_d = 10^{-3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \left(p - \frac{p_{ш}}{\psi}\right) \cdot \eta_{мц}, \text{ кН} \quad (5.2)$$

де p- робочий тиск на вході в циліндр.

Отже :

$$P_d = 10^{-3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 121^2 \left(5 - \frac{0,5}{1,65}\right) \cdot 0,97 = 52,36 \text{ кН.}$$

При роботі штоку на виштовхування, для одержання заданої швидкості v, м/хв робочого ходу поршня в поршневу порожнину з площею F_п, м², необхідно подати теоретичний розхід оливи:

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

$$Q_{п.т.} = 10^3 \cdot v \cdot F_n, \text{ л/хв.} \quad (5.3)$$

$$Q_{п.т.} = 10^3 \cdot 3,6 \cdot \frac{\pi \cdot 0,121^2}{4} = 41,3 \text{ л/хв.}$$

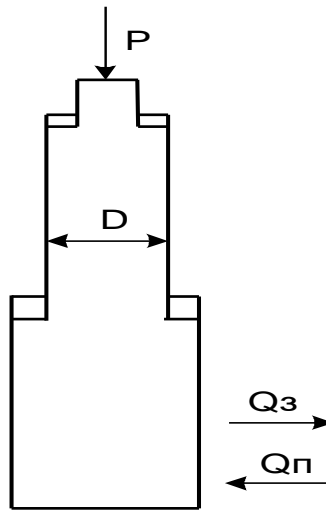


Рисунок 5.1 – Схема руху оливи в гідроциліндрі

Дійсний розхід оливи, що подається насосом для живлення гідроциліндра обчислюється за формулою:

$$Q_{ц.д.} = \frac{1}{\eta_0} \cdot \sum_{i=1}^z Q_{n.m.i}, \quad (5.4)$$

Де z - число паралельно включених і одночасно працюючих гідроциліндрів;
 η_0 - об'ємний ККД, що визначається за формулою: $\eta_0 = \eta_{0.ц.} \cdot \eta_{0.р.} \cdot \eta_{0.н.}$, який враховує втрати робочої рідини в гідроциліндрі $\eta_{0.ц.} = 1$, розподільному пристрої $\eta_{0.р.} = 0,98$, в самому насосі $\eta_{0.н.} = 0,9$ [5].

$$\eta_0 = 1 \cdot 0,98 \cdot 0,9 = 0,882.$$

$$Q_{ц.д.} = \frac{1}{0,882} \cdot 41,3 = 46,83 \text{ л/хв.}$$

Визначаю робочий об'єм насосу за формулою:

$$q_{н.р.} = Q_{ц.д.} / n_d, \quad (5.5)$$

де n_d - частота обертання валу електродвигуна, $n_d = 1500$ об/хв.

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

$$q_{н.р.}=46,83/1500=0,031 \text{ л/об.}=31\text{см}^3/\text{об.}$$

По розрахованій подачі вибираю насос марки НШ-32, технічна характеристика якого приведена в табл. 5.1

Таблиця 5.1 – Коротка технічна характеристика насосу НШ-32

Тип	№	Робочий об'єм, см ³ /об	Тиск, МПа	Частота обертання, об/хв	ККД	Маса, кг
НШ	32	32,6	8	1480	0,9	21,6

Розраховуємо дійсну подачу насосу за формулою:

$$Q_n = 10^{-3} \cdot q_{н.р.} \cdot n_d \cdot \eta_{0.н.}, \quad (5.6)$$

$$Q_n = 10^{-3} \cdot 32,6 \cdot 1500 \cdot 0,9 = 45 \text{ л/хв.}$$

Вибраний насос має розвивати тиск:

$$P_n = p + \Delta p \quad (5.7)$$

де Δp - повна втрата тиску в гідроциліндрі, $\Delta p = (0,06 \dots 0,1)p = 0,08 \cdot 5 = 0,4 \text{ МПа}$.

$$P_n = 5 + 0,4 = 5,4 \text{ МПа.}$$

Отже максимальний робочий тиск насосу рівний:

$$P_{н.маx} = P_n \cdot (1,15 \dots 1,3) = 1,14 \cdot 5,4 = 6,156 \text{ МПа.}$$

Для нормальної роботи гідросистеми даний тиск не повинен перевищувати максимальний тиск даного насосу. Як видно з технічної характеристики $P_{н.т.} = 8 \text{ МПа}$, що більше $P_{н.маx} = 6,156 \text{ МПа}$.

Повну потужність гідроприводу (кВт) дорівнює потужності яку споживає насос:

$$N_{г.п.} = N_n = \frac{p_n \cdot Q_n}{60 \cdot \eta_n} = \frac{5,4 \cdot 45}{60 \cdot 0,9} = 4,5 \text{ кВт.} \quad (5.8)$$

Отже, по даному розрахунку підбираємо електродвигун марки АИРС100S4 [6], коротка технічна характеристика приведена в табл. 5.2

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

Таблиця 5.2 – Коротка технічна характеристика електродвигуна АІРС100S4.

Потужність, кВт	Частота обертання вала двигуна, об/хв	ККД, %	Діаметр вала двигуна, мм	Маса, кг
4,8	1500	77	28	21,5

Внутрішній діаметр труби визначаємо за формулою:

$$d=4,6\sqrt{Q/v}, \quad (5.9)$$

де Q- витрата рідини на даній ділянці, л/хв.;

v- середня швидкість рідини, м/с. Одержані результати округляються до найближчого по ДСТУ значення [5]. Після чого по прийнятих значеннях діаметрів визначається істинна швидкість(м/с) оливи:

$$v=21Q/d \quad (5.10)$$

Рекомендовано для всмоктувальної лінії приймати v=0,5-1,5м/с, для зливної лінії v=1,4-2,25м/с, для напірних трубопроводів при p=5-6 МПа і L більше 10 м v=3-4м/с [5].

Прийняті і обчисленні значення витрат, діаметрів і швидкостей заносимо в табл. 5.3

Таблиця 5.3 – Прийняті і обчисленні значення витрат, діаметрів і швидкостей оливи.

№ Діл.	Призначення	Швидкість v, м/с		Витрата Q, л/хв	Діаметр d, мм		Довжин а L, м
		Допус.	Обчисл.		Обчисл.	Прийнят.	
1	Всмоктування	1,0	1,2	45	30,8	33	0,4
2	Нагнітальна	3	3,2	45	17,8	19,2	8
3	Зливна	1,4	1,45	45	26	33	9

Гідравлічні втрати тиску в гідролініях складаються з втрат на гідравлічне тертя Δp_t , втрати на місцевих опорах Δp_m , втрати в гідроапаратах $\Delta p_{га}$.

Втрати тиску на тертя(Па) визначаю за формулою:

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

$$\Delta p_T = 0,5 \rho \lambda L v^2 / d, \quad (5.11)$$

де ρ - густина оливи, $\rho = 980 \text{ кг/м}^3 [1]$;

λ - коефіцієнт тертя;

L - довжина ділянки, м;

v - швидкість оливи, м/с;

d - діаметр труби, шланга, м.

Для обчислення коефіцієнта тертя необхідно визначити режим руху рідини по числі Рейнольда:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\gamma}, \quad (5.12)$$

де γ - в'язкість оливи, $\lambda = 0,30 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с} [1]$.

Розраховуємо також втрати тиску в місцевих опорах (Па) за формулою:

$$\Delta p_M = 0,5 \rho \xi v^2, \quad (5.13)$$

де ξ - коефіцієнт місцевих опорів.

Розрахунки втрат тиску заносимо в табл. 5.4, 5.5, 5.6.

Таблиця 5.4 – Розрахунок втрат на тертя.

№ Діл.	L, м	d, мм	Q, л/хв	V, м/с	$\gamma^2, \text{ м}^2/\text{с}^2$	Re	λ	$\Delta p_T, \text{ Па}$
1	0,4	33	45	1,2	$0,30 \cdot 10^{-4}$	1320	0,058	496
2	8	19,2	45	3,2	$0,30 \cdot 10^{-4}$	2048	0,037	77356
3	9	33	45	1,45	$0,30 \cdot 10^{-4}$	1595	0,047	13206
Сумарні втрати на тертя, МПа								0,091

Таблиця 5.5 – Розрахунок втрат в гідравлічних опорах.

№ п/п	Вид опору	Кількість	ξ	γ^2 , м ² /с ²	Δp_m , Па	$\sum \Delta p_m$, Па
1	Вхід в гідроапарат	2	0,8	1,2	565	1130
2	Вихід з гідроапарат	2	0,6	3,2	3010	6020
3	Поворот	6	0,12	1,45	124	742
Сумарні втрати тиску на місцевих опорах, МПа						0,01

Таблиця 5.6 – Перерахунок встановлених гідроапаратів і їх гідравлічні втрати.

№ Діл.	Назва гідроапарату	Модель	Параметри		$\Delta p_{г.а.}$, МПа
			Q, м ³ /с	P, МПа	
1	Гідронасос	НШ-32	2,7	8	0,1
2	Дільник	P75-П2А	2,7	7	0,35
3	Гідроциліндр	-	2,7	5	0,21
Сумарні втрати тиску в гідроапаратах, МПа					0,66

Отже загальні втрати тиску в гідросистемі становлять:

$$\sum \Delta p = \sum \Delta p_m + \Delta p_{г.а.} + \Delta p_{г.} = 0,091 + 0,01 + 0,66 = 0,761 \text{ МПа.}$$

Оскільки необхідно забезпечити повільне опускання автомобіля з постійною швидкістю v , м/с то в зливній магістралі гідроциліндра необхідно встановити сповільнюючий дросель – що представляє собою шайбу з малим каліброваним отвором, діаметр якого визначають за формулою:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \mu \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} (p - \Delta p_c)}}, \quad (5.14)$$

де μ - коефіцієнт витрати, знаходиться в межах $\mu = 0,62-0,65$ [5];

Δp_c - втрати тиску в зливній лінії, МПа;

P- тиск в циліндрі, що створюється вантажем, МПа;

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,7}{\pi \cdot 0,62 \cdot \sqrt{\frac{2}{980} (5 - 0,013)}}} = 7,4 \text{ мм.}$$

Типорозмір фільтру вибираємо по номінальному потоку оливи в зливній лінії і необхідної для даного гідроциліндра тонкості фільтрації.

Згідно витрати рідини в зливній лінії по даним [5] вибираю фільтр марки ФП-7.

ККД гідроприводу можна обчислити за формулою:

$$\eta_{gc} = \eta_m \cdot \eta_o \cdot \eta_r, \quad (5.15)$$

де η_m - механічний ККД, що рівний $\eta_m = \eta_{мн} \eta_{мд} \eta_{мц} = 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,61$;

η_o - об'ємний ККД гідросистеми, $\eta_o = 0,882$;

η_r - гідравлічний ККД гідросистеми, що рівний:

$$\eta_r = \frac{p_n - \Delta p}{p_n} = \frac{8 - 0,761}{8} = 0,9.$$

Отже ККД гідросистеми підіймача рівний:

$$\eta_{gc} = 0,61 \cdot 0,882 \cdot 0,9 = 0,49.$$

Тепловий потік (кВт) через стінки маслобаку еквівалентний втраченій потужності і з врахуванням режиму роботи гідроприводу визначається за формулою:

$$G = N_H \cdot k_H \cdot (1 - \eta_{гп}), \quad (5.16)$$

де k_H – коефіцієнт навантаження гідросистеми.

$$G = 4,5 \cdot 1,2 \cdot (1 - 0,49) = 2,754 \text{ кВт.}$$

Оскільки олива охолоджується тільки в баку то його температура не повинна перевищувати 60-70°C і обчислюється за формулою:

$$t_m = t_n + \frac{G}{k_{np} \cdot F_o}, \quad (5.17)$$

де t_n – температура повітря навколишнього середовища, $t_n = 20^\circ\text{C}$;

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

k_{np} – коефіцієнт теплопередачі від оливи до навколишнього середовища, приведений до поверхні бака, $k_{np}=40$ (Вт/м²°С);

F_6 – охолоджувальна поверхня баку, $F_6=1,5$ м.

$$t_m = 20 + \frac{2754}{40 \cdot 1,5} = 65,8 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Обчислюємо максимальний об'єм оливи для охолодження за формулою:

$$V_m = \sqrt{\left(\frac{G}{a \cdot k_{np} \cdot \Delta t_6}\right)^3}, \quad (5.18)$$

де a – коефіцієнт що знаходиться в межах $a=0,06-0,069$;

Δt_6 – різниця температур, $\Delta t_6 = t_m - t_B = 65,8 - 20 = 45,8$ °С.

$$V_m = \sqrt{\left(\frac{2754}{0,06 \cdot 40 \cdot 45,8}\right)^3} = 125,4 \text{ дм}^3.$$

Використовувати радіатор в даній системі немає змісту оскільки:

$$V_m = 125,4 \leq V_{\text{макс.}} = 100 \text{ дм}^3.$$

Муфту вибираємо по крутному моменту вала двигуна, що розраховуємо за формулою:

$$M_{кр} = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} = 157 \text{ рад/с}.$$

Отже вибираю муфту фланцеву по ДСТУ, з максимально допустимим моментом $M=200$ Н·м.

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

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 СТО ПВКФ «В.С.К.».

Виробнича 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.

Дана дільниця 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 зоні поточного ремонту можна виділити ряд небезпечних і шкідливих факторів:

- електронебезпека;
- 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.

На виробництві при проведенні виробничого процесу виділяється ряд шкідливих речовин, перелік яких зведено в табл. 6.1.

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

Таблиця 6.1 – 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 слъзової оболонки. Свіже повітря, міцний чай
Бензин	Миття деталей	100	5	Свіже повітря, тепло, 20...30 капель валеріани.
Пил нетоксичний	Заточування інструменту	2	-	Подразнення слъзової оболонки. Промити чистою водою

6.2 Забезпечення нормальних умов праці.

СТО ПБКФ «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.

На території СТО побудовані такі будівлі:

- Головний виробничий корпус.
- Відкрита автомобільна стоянка.
- КТП.

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

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

Санітарно – побутові приміщення розміщені в адміністративно – побутовому корпусі. Нормативи по санітарно–побутових приміщенням приведені табл. 6.2.

Оптимальні значення метеорологічних умов в зоні ремонту вибираємо виходячи із категорії робіт і зводимо в таблицю 6.3.

Таблиця 6.2– Санітарно-побутові приміщення.

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

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 приміщені

передбачено відсмоктування з верхньої зони площею 0,12 м² для відсмоктування парів.

Таблиця 6.3 – 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 таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 - 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 згідно нормативного документу. В зоні ремонту використовується штучне освітлення.

Характеристика освітлення зведено в таблицю 6.5.

Таблиця 6.5 - 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).

Технічні міри захисту від потенційно небезпечних факторів зони ПР подано в табл. 6.6.

Таблиця 6.6 - Технічні міри захисту від виявлених потенційних небезпек виробничих факторів.

Небезпечний фактор виробничого середовища	Проектний 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 ПР
Падіння важких предметів	Підтримуючі домкрати	–	Зона ремонту

6.3 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

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

надзвичайних ситуацій (стихійних лих, виробничих аварій і вогнищ воєнних конфліктів) [10].

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 [10].

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 [10].

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 [10]:

- розміщувати інформацію про заходи безпеки та відповідну поведінку у разі аварії;

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

- організовувати та здійснювати під час надзвичайних ситуацій евакуаційні заходи щодо працівників і майна;

- забезпечувати працівників засобами колективного й індивідуального захисту;

- 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 [10].

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 [10].

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

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

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

ПБКФ «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, моторної дільниці	860000
2. Придбання обладнання	800000
3. Навчання персоналу	35000
Разом	1705000

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

$$S_{\text{обл.1}} = 1,2 \cdot S_{\text{П.обл.}} = 1,2 \cdot 1705000 = 1032000 \text{ грн.}$$

$$S_{\text{обл.}} = S_{\text{обл.1}} + S_{\text{обл.2}} = 1020000 + 1032000 = 2052000 \text{ грн.}$$

Вартість іншого допоміжного обладнання:

$$S_{\text{д.о.1}} = 0,1 \cdot S_{\text{обл.1}} = 0,1 \cdot 1032000 = 103200 \text{ грн.}$$

$$S_{\text{д.о.}} = S_{\text{д.о.1}} + S_{\text{д.о.2}} = 102000 + 103200 = 205200 \text{ грн.}$$

Розраховую витрати на інвентар та інструмент:

$$S_{\text{ін.1}} = 0,05(S_{\text{д.о.1}} + S_{\text{обл.1}}) = 0,05(103200 + 1032000) = 56760 \text{ грн.}$$

$$S_{\text{ін.}} = S_{\text{ін.1}} + S_{\text{ін.2}} = 56100 + 56760 = 112860 \text{ грн.}$$

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) [15, 16];

K - вартість основних фондів, грн.

Суму амортизаційних відрахувань порахована в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ і становлять:

$$A = 8965490 \text{ грн.}$$

Нарахування на соціальні потреби.

Нарахування на соціальні потреби становлять – 3583674 грн.

Амортизація.

Амортизаційні відрахування становлять – 8965490 грн.

Поточний ремонт обладнання – 302560 грн.

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Таблиця 7.2 – 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	26650	950	662400
Техніко-економ. планування	1	12500	650	157800
Бухгалтерський облік, фінансова діяльність	1	13700	650	172200
Матеріально-технічне постачання	1	14600	650	183000
МОП	1	13700	650	172200
Охорона	2	12600	650	318000
Спеціаліст з маркетингу	1	14700	650	184200
Спеціалісти з менеджменту	1	14700	650	184200
Всього	10	-	-	2034000
Виробничі робітники	32	19550	-	7507200
Разом	42	-	-	9541200

Утримання виробничих приміщень пораховано в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ.

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{оп} = P_n \cdot C_n \cdot грн.$$

де P_n – потреба у натуральному паливі, м³. Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає 19542 м³;

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

$$S_{оп} = 316580 \text{ грн.}$$

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. $W=17$ Вт/м²

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

F — площа виробничих приміщень, m^2 . За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає $720 m^2$

$T_{осв}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 1760 год.

a — тариф оплати за 1 кВт·год. Середня вартість 1 кВт·год складає 4,2 грн.

$S_{осв.} = 90748$ 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 15 кВт;

$T_{эф}$ — час роботи, год. По даних СТО становить 1985 год.

$S_{вен.} = 125055$ грн.

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

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

$$S_{утр.пр.} = 316580 + 90478 + 125055 = 532114 \text{ грн.}$$

ОП і ТБ — 168100 грн, разом — 331300 грн.

Витрати на рекламу — 85000 грн, разом — 175000 грн.

Інші витрати — 124000 грн, разом — 260000 грн.

Кошторис поточних витрат наводжу в табл. 7.3.

Таблиця 7.3 — Кошторис поточних витрат.

Назва витрат	Сума, грн.
1. Витрати на оплату праці	9541200
2. Нарахування на соціальні потреби	3583674,72
3. Амортизація	8965490
4. Поточний ремонт обладнання	622760
5. Утримання виробничих приміщень	532113,48
6. ОП і ТБ	331300
7. Витрати на рекламу	175000
8. Інші витрати	260000
Всього по кошторису	24011538,2
Собівартість 1 нормо-год.	420,29
Вартість 1 нормо-год.	504

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

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, $C_{\text{люд.год}} = 504$ грн;

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

Дані по продажу автомобілів за моделями та запасних частин наведено у табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – 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
Дастер	1160880	84	0,5	487569,6
Сандеро	891480	64	0,5	285273,6
Колеос	1495347	28	0,5	209348,58
Запчастини	-	-	-	799400
Всього	-	176	-	1781591,78

$$D_{\text{ТО і ПР1}} = 504 \cdot 31492 + 1781591,78 = 17664486,06 \text{ грн.}$$

Разом:

$$D_{\text{ТО і ПР}} = D_{\text{ТО і ПР1}} + D_{\text{ТО і ПР2}} = 14521894,52 + 17664486,06 = 32186380,58 \text{ грн.}$$

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.

$$P_{\text{осн.}} = 32186380,58 - 24011538,2 = 8174842,38 \text{ грн.}$$

Рентабельність ремонтних послуг СТО визначаю за формулою:

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

$$R = (8174842,38 / 24011538,2) \cdot 100 = 34 \%$$

Ефективність впровадження заходів виражається в зменшенні трудомісткості виробничих робіт, зниження собівартості послуг, скорочення

					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

окупності капітальних вкладень і величини приведених витрат пораховано в роботі БР.АТ-61.00.00.000 ПЗ.

Річна ефективність впровадження пропозицій при зміні питомих значень капіталовкладень:

$$E_p = 2885536 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень становить:

$$T_{ок} = 2 \text{ роки.}$$

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

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі на комплексну тему «Підвищення ефективності та якості робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів на станції технічного обслуговування ПБКФ «В.С.К.» я розробив індивідуальну роботу з підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту агрегатів трансмісії.

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

Виконано технологічні плани зони ТО та передпродажної підготовки автомобілів з підбором обладнання новітнього взірця, що підвищить якість та зменшить час виконання відповідних робіт.

Досліджено конструкції підйомників для піднімання автомобілів, визначено їх переваги та недоліки та обрано оптимальну конструкцію для подальшого розроблення.

Удосконалено технологічний процес ТО автомобілів за рахунок впровадження та використання розробленого підйомника для піднімання автомобілів, що полегшило процес ТО агрегатів трансмісії за рахунок кращого доступу до них.

Загальна сумарна кількість автомобілів, що обслуговується на СТО:

$N=1152$ авт.

Загальна кількість ремонтних робітників: $P_{\text{ш}}=32$ чол.

Сумарна кількість постів: $X_{\text{п}}=11$.

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

- для ремонтних робітників: $ЗП=19550$ грн.;

- для адміністративно-управлінського персоналу: $ЗП=16950$ грн.

Термін окупності проекту становить 2 роки.

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

Для підвищення якості та ефективності робіт з передпродажної підготовки нами удосконалено технологію виконання даного виду робіт з використанням обладнання новітнього взірця.

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		60

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. Гідравліка: навчальний посібник / Л.В. Возняк, П.Р. Гімер, М.І. Мердух, О.В. Паневник. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. – 327 с.
6. Національна безпека та оборона. Український центр економічних та політичних досліджень ім. О. Разумкова. – 2009. – №6. – С. 18–22.
7. Будинки адміністративного та побутового призначення. ДБН 8.2.2-28:2010р, 31 с.
8. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці / В.Ц. Жидецький. – Львів, Афіша, 2002. - 114с.
9. 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.
10. Пожарова О.В. Охорона праці: навчальний посібник / О. В. Пожарова. – Одеса, 2022. - 86 с.
11. 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.
12. Бруханський Р. Ф. Бухгалтерський облік: навч. посіб. / Р. Ф. Бруханський, О. П. Скирпан – Тернопіль: ТНЕУ, 2014. – 444 с.

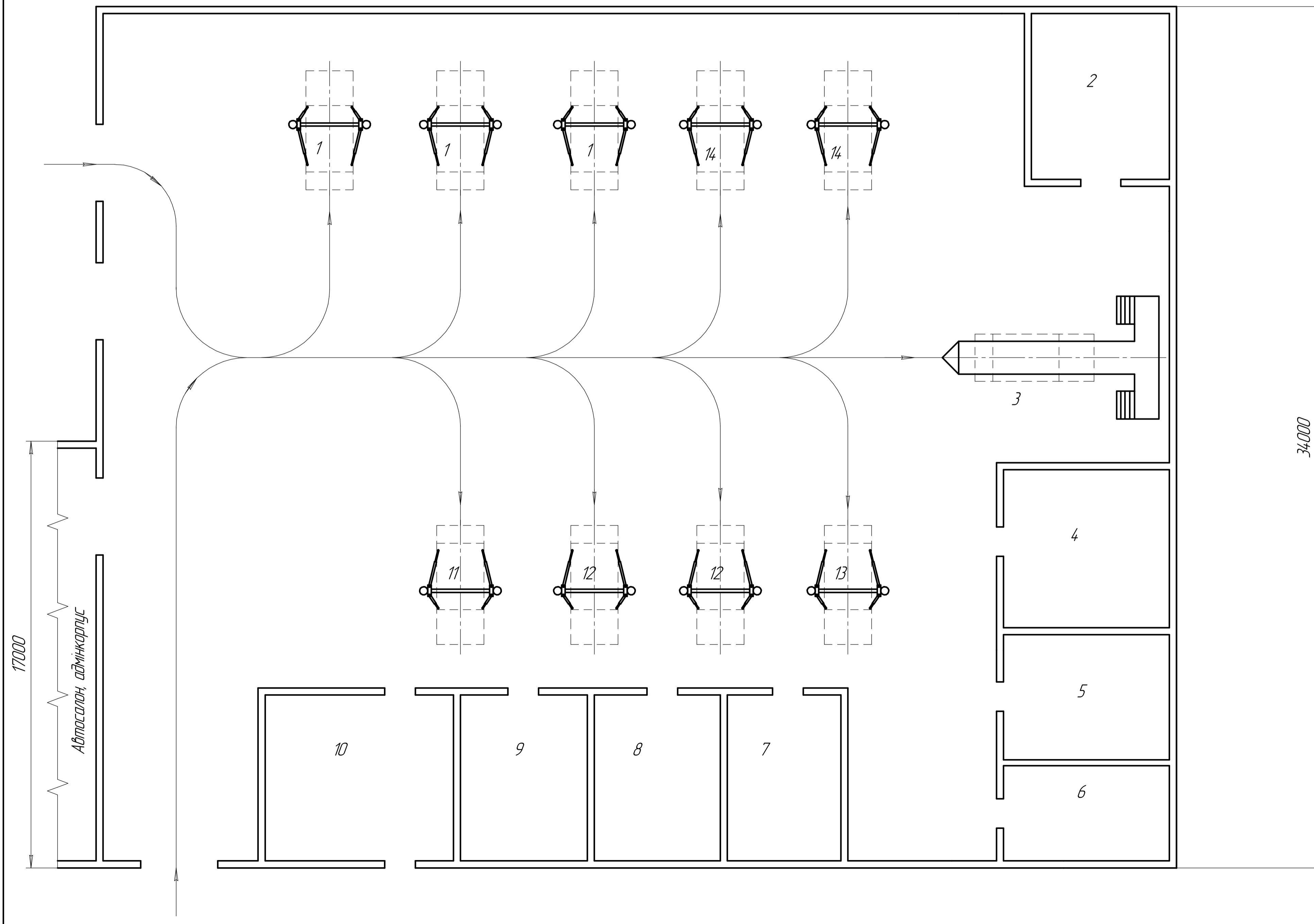
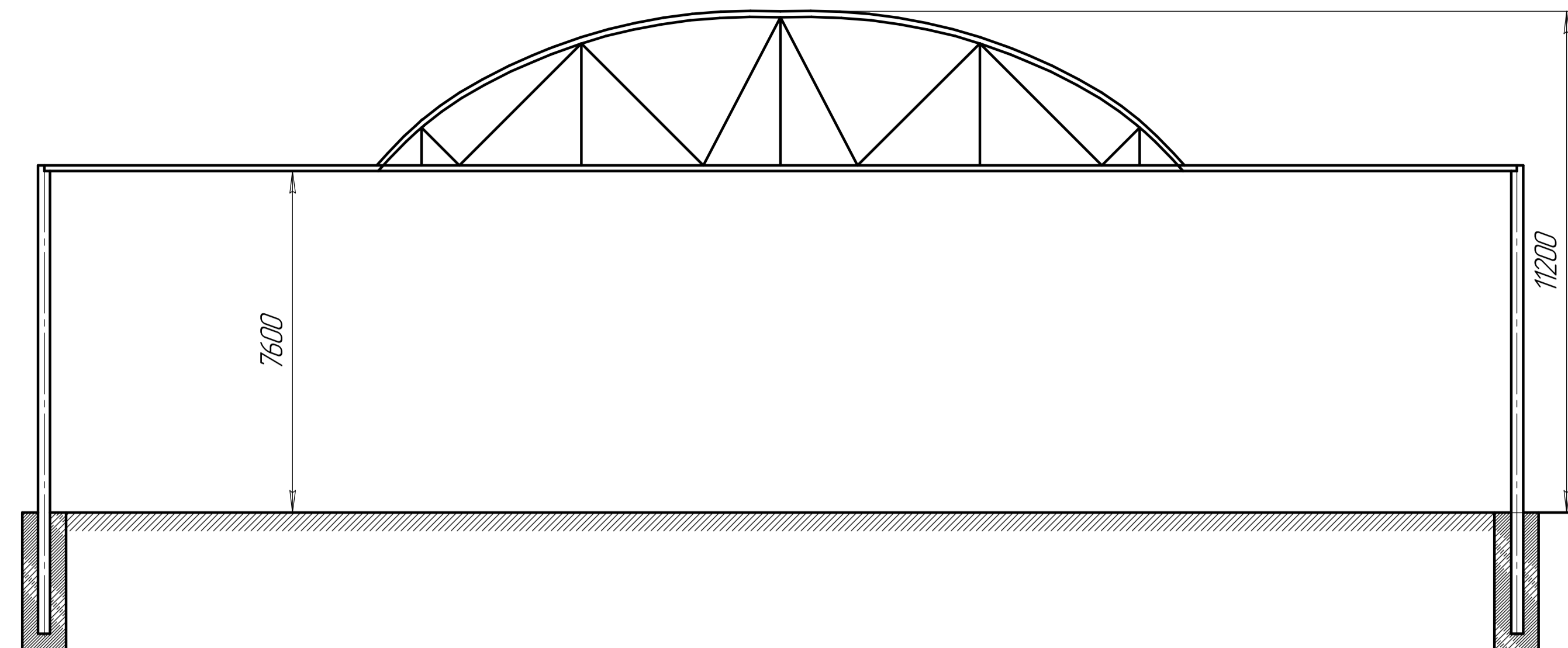
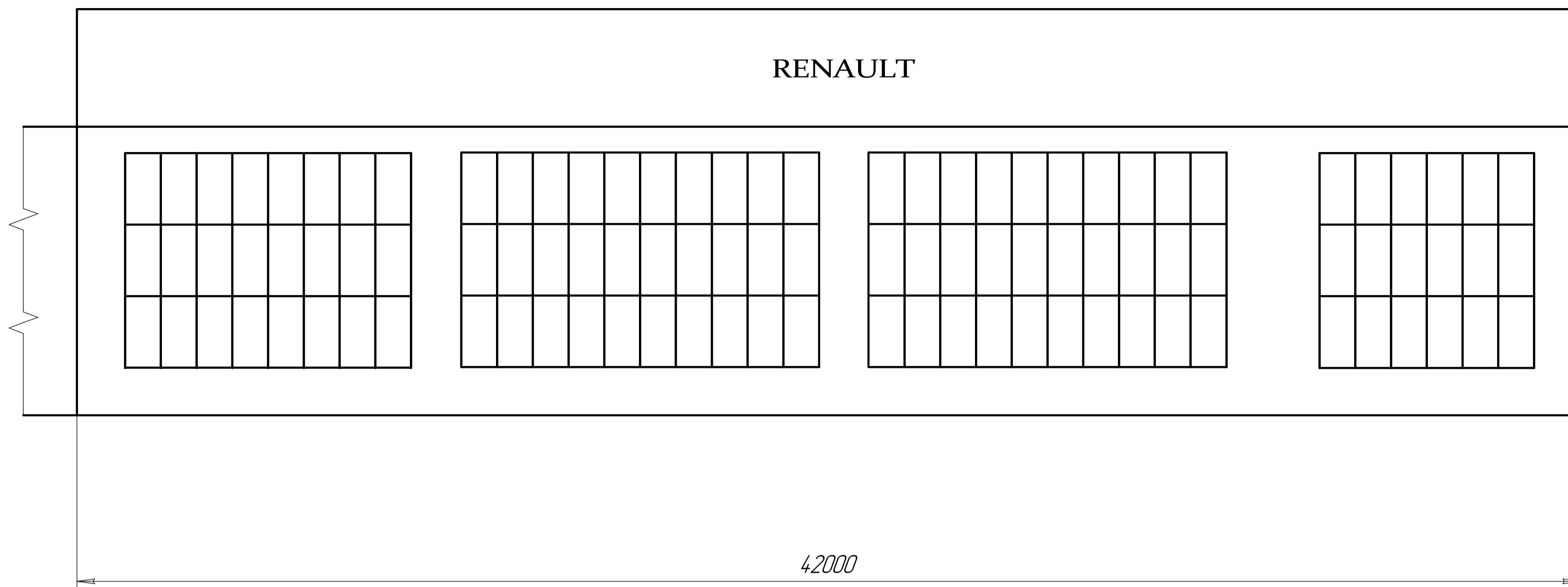
					БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Додаток А – Специфікація. Електрогідравлічний підіймач

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>Опорна рама</i>	1	
A1		2	<i>БР.АТ-11.02.00.000</i>	<i>Стійка</i>	2	
A1		3	<i>БР.АТ-11.03.00.000</i>	<i>Балка платформи</i>	4	
				<u>Деталі</u>		
A1		4	<i>БР.АТ-11.00.00.001</i>	<i>Болт</i>	4	
A1		5	<i>БР.АТ-11.00.00.002</i>	<i>Гайка</i>	4	
				<u>Стандартні вироби</u>		
A1		6		<i>Двигун АІРС100S4 ДСТУ 2649-94</i>	1	
A1		7		<i>Насос НШ-32 ДСТУ 3063-95</i>	1	
A1		8		<i>Муфта 63-24-1-22-1-93 ДСТУ 2128-93</i>	1	
A1		9		<i>Пульт керування</i>	1	
		10		<i>Болт М17 ДСТУ ГОСТ 7798:2008</i>	8	

БР.АТ-11.00.00.000 ПЗ

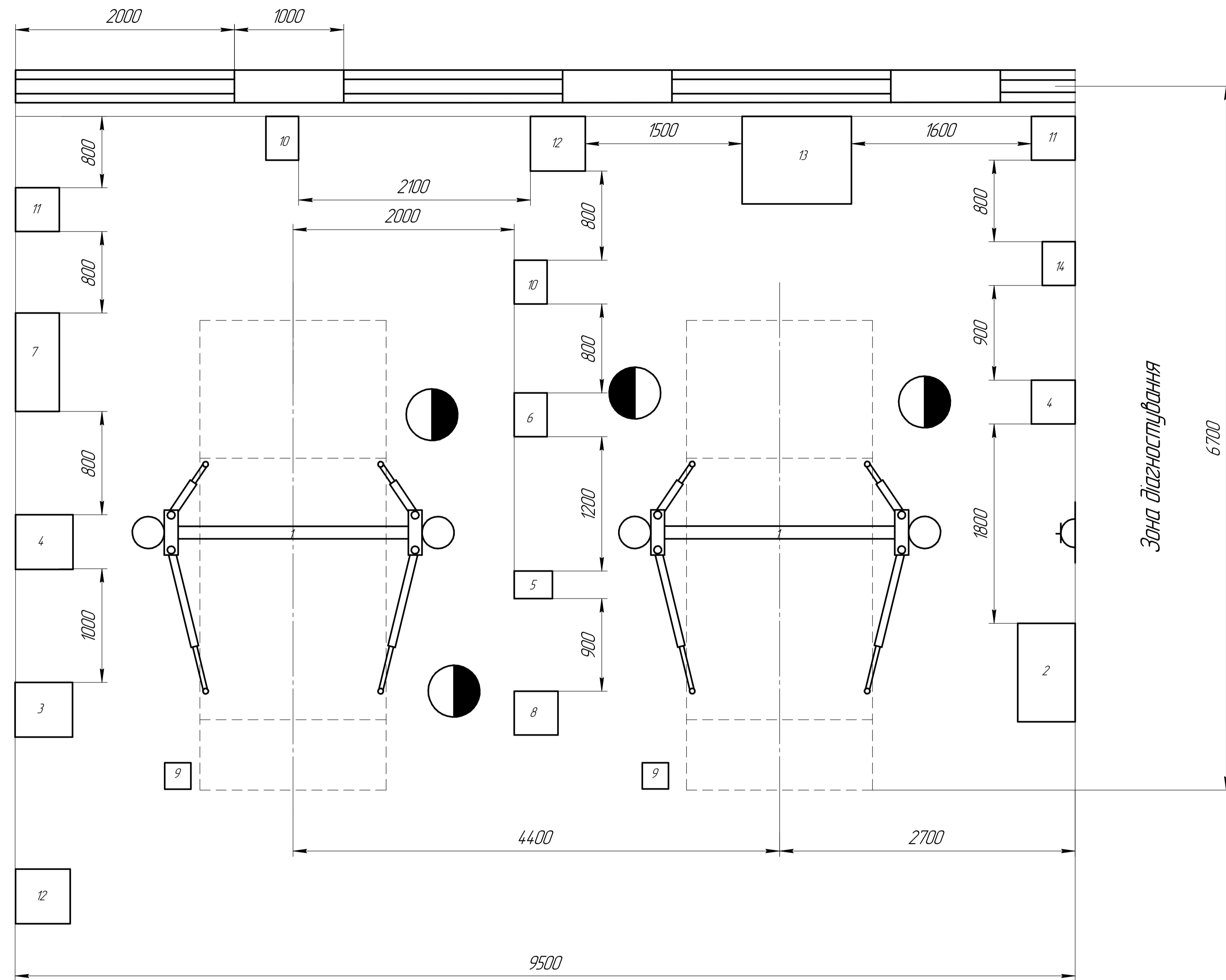
Зм.	Арк	№ Докум.	Підп.	Дат	Підіймач електрогідравлічний	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Теслюк Б.М.				Н	1	2
Перев.		Войцехівська Т.Й.				ІФНТУНГ АТ-21-2		
Т.Контр.								
Н.Контр.		Прунько І.Б.						
Затв.		Криштопа С.І.						



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	Підручаве 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.	Тестюк Б.М.				
Перевір.	Войцєвська Т.К.				
Т.контр.					
Н.контр.	Прийнято І.Б.				
Затв.	Архітектор С.А.				
Виробничий корпус				Лит.	Маса
				Н	
ІФНТУНГ				Аркши	Аркши
					1
АТ-21-2					

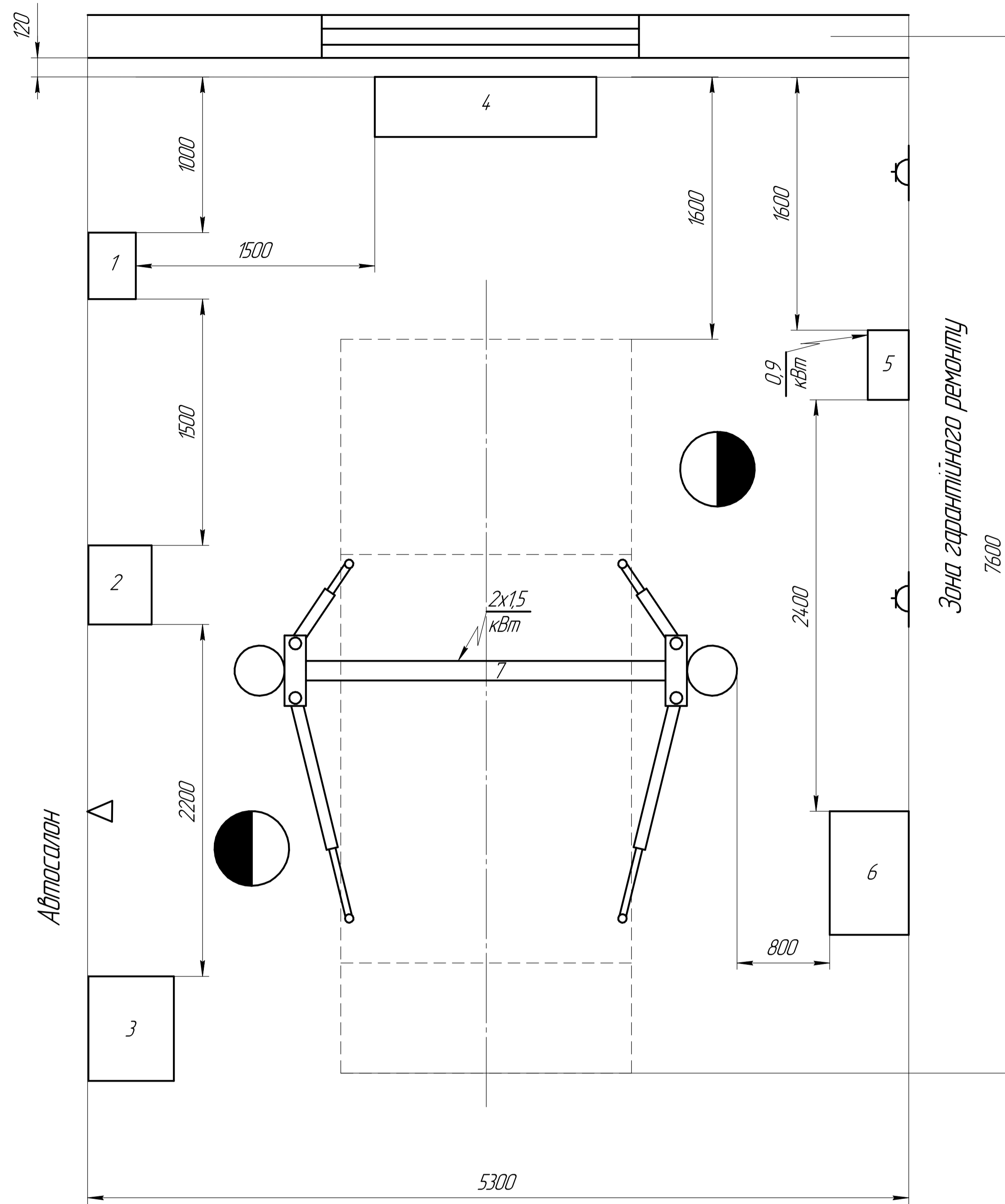
Зона післягарантійного ремонту



- 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	TL T-235SB-380 LAUNCH	Висота 215 см, вантажопідйомність-1т	2	5000x2000	10	20
2	Установка для вибору оливи	4605	Пневматична, V=60 л, P=0,8-1 MPa	1	525x890	0,46	0,46
3	Напітан консистенсних мастил	TRAGOSYS TORIN	Тиск змащення до 40 MPa	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 MPa	1	350x240	0,06	0,06
6	Компресор для дизельних двигунів	MM-201	діапазон тиску 0-6,0 MPa	1	400x320	0,12	0,12
7	Спенд 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 MPa	1	400x400	0,16	0,16
9	Витяжка відпрац. газів	Екогазголт или 755	---	2	250x250	0,06	0,12
10	Набір гараного інструменту	S 100xM	---	2	350x400	0,16	0,3
11	Гаикодверт пневматичний	9001	M=1350 Н м, n=9500 об/хв	2	450x780	0,351	0,7
12	Скрина для відпадів	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 ТТ		
Зм.	Арх.	№ докум.	Підп.	Дата	Зона післягарантійного обслуговування	Лит	Маса	Масштаб
Розроб.	Тестлюк Б.М.					Н		1:25
Перевір.	Войцєвська Т.К.					Аркци	Аркци	1
Т.контр.						ІФНТУНГ АТ-21-2		
Нконтр.	Прудько І.Б.							
Затв.	Арштина С.А.							



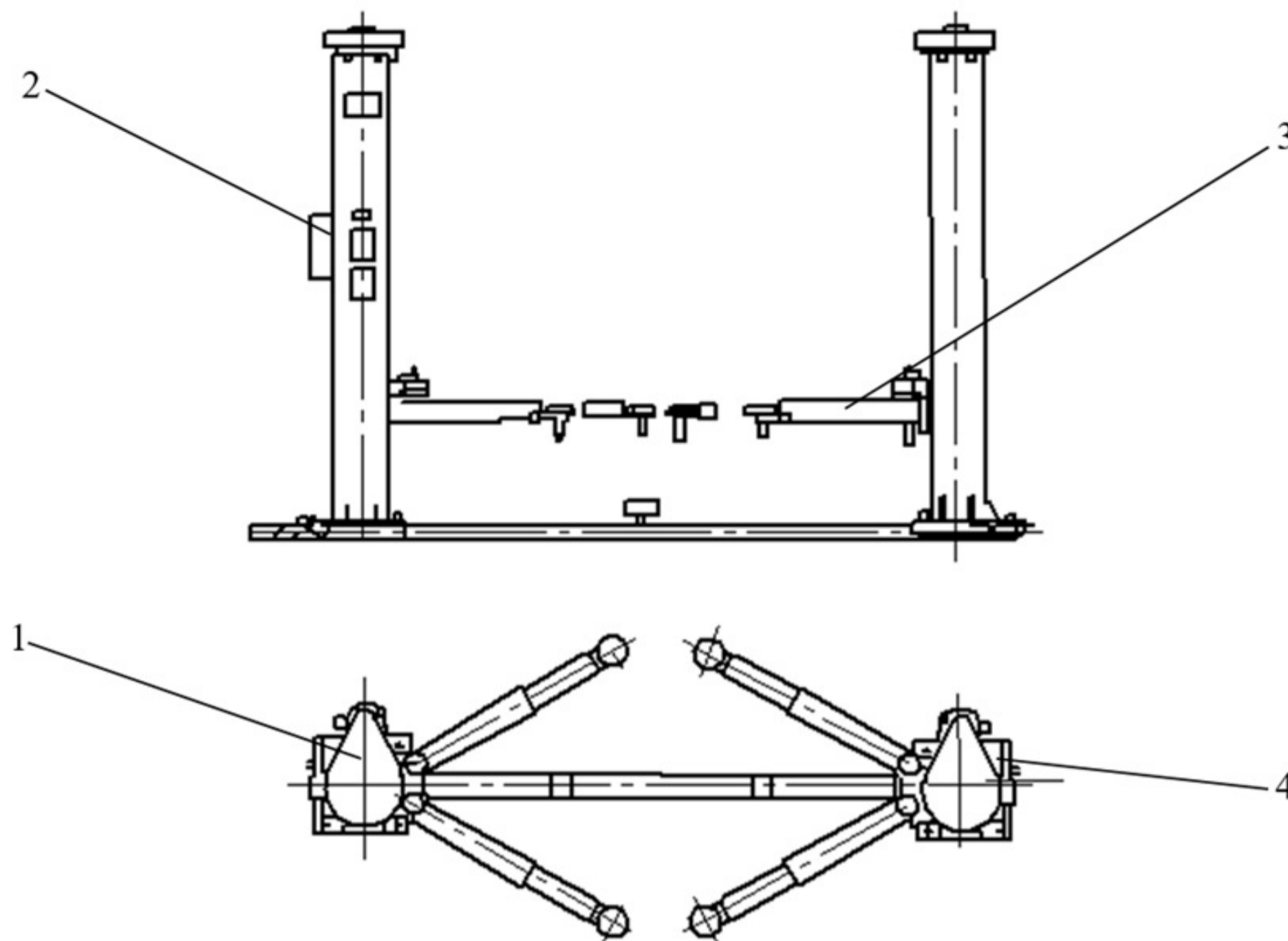
Умовні позначення:

- розетка трьохфазного струму;
- пiдвiд стиснутого повітря;
- споживач електричного струму;
- робоче місце.

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Один.	Загал.
1	Паровий очисник	DE 4001	V=3 л, Tmax=150°C	1	420x286	0,118	0,118
2	Тестер тиску гальмівної системи	SVT 700	Робочий діапазон 0-34500 кПа	1	500x380	0,19	0,19
3	Аналізатор систем об'ємів	FSA 560	Тест усіх видів об'ємів	1	660x520	0,34	0,34
4	Степі діагностивання світлотехнічних приладів	2700	Висота установки H=100, 1300 мм	1	350x1310	0,78	0,78
5	Пуско-зарядні пристрої	Раріо 460	U=12-24 В, I=22 А, I _р =460 А, N=0,95 кВт	1	245x435	0,11	0,11
6	Установка для зняття заводського покриття	Штм-1	V=40 л, P _{роб} =0,4 МПа, P _в =3 кг/хв.	1	750x500	0,375	0,375
7	Лiдичен електро-механічний	HYMAX S 4000	Двигун 2x15 кВт, Вантажопiд'ємність-4т	1	5000x2000	10	10

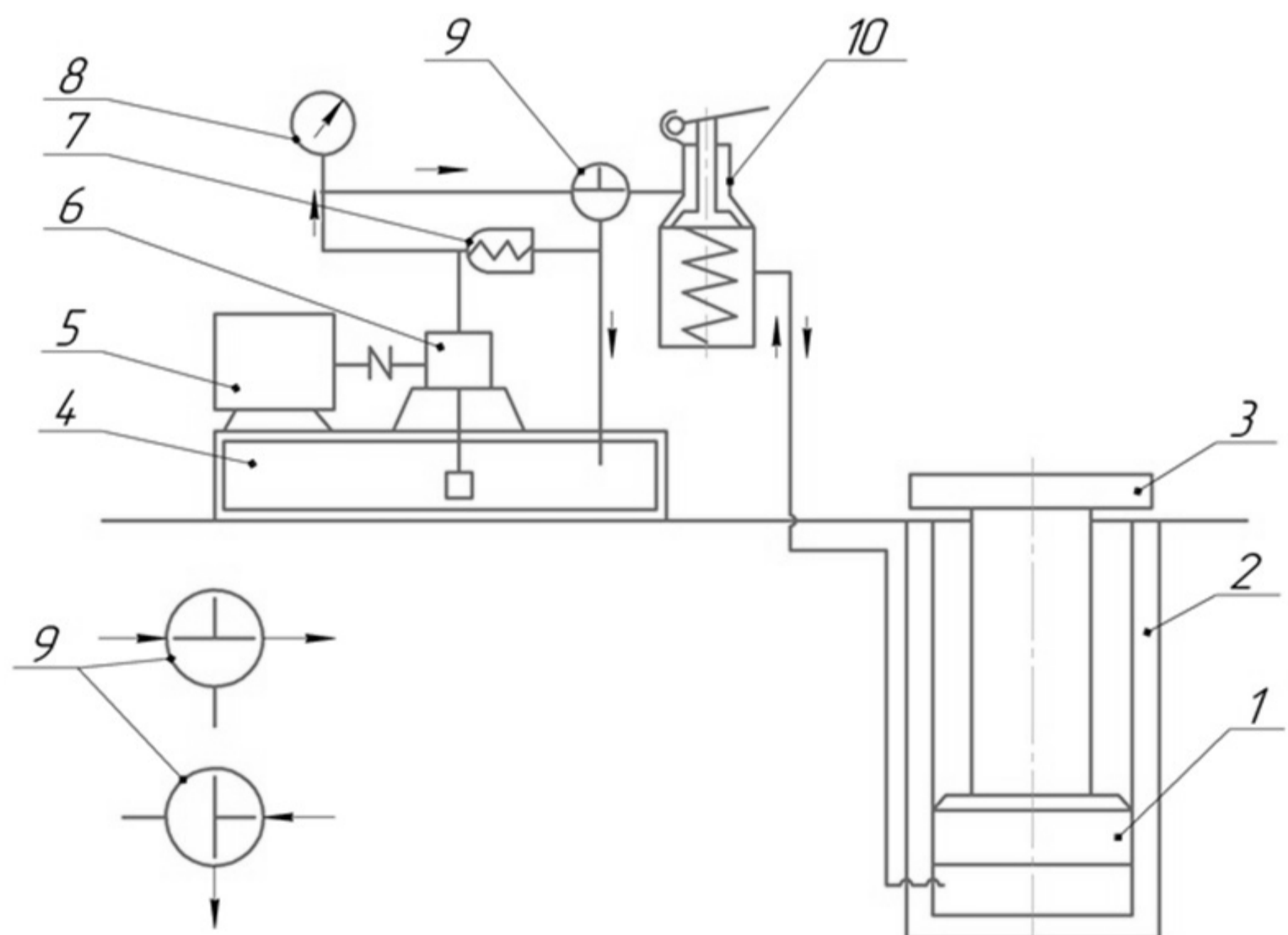
					БРАТ-110111000 ТП				
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Зона передпродажної підготовки		Лист	Маса	Масштаб
							Н		1:20
Перевір.		Волицька Т.К.					Архив	Архив	1
Т.контр.							ІФНТУНГ		
Н.контр.		Прудько І.Б.					АТ-21-2		
Затв.		Арштина С.А.							

Огляд конструкції підійомників для піднімання автомобілів



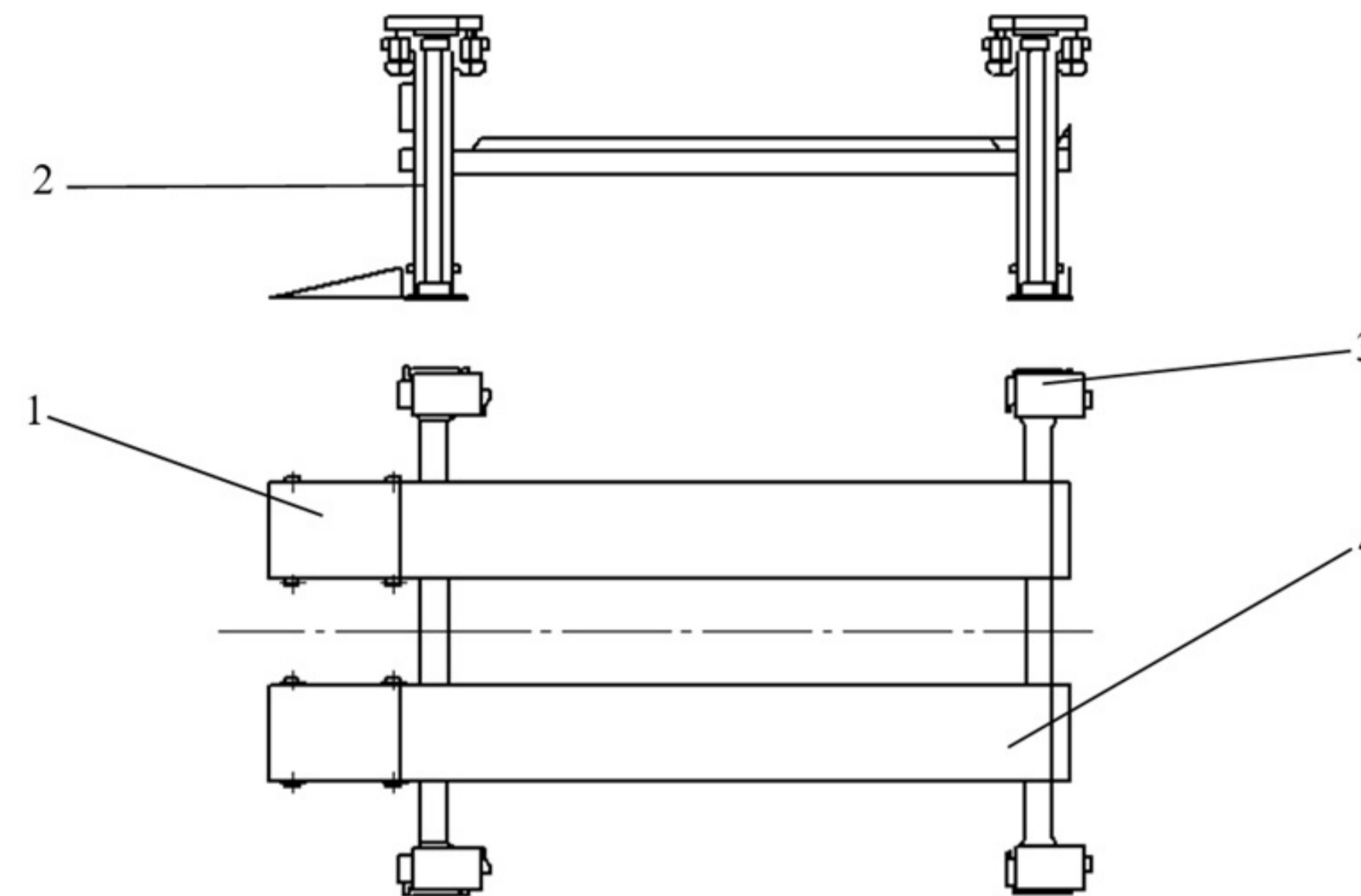
1 - електро-механічний привод; 2 - пульт керування; 3 - балка; 4 - стійка

Рисунок 4.1 – Схема гвинтового електромеханічного підійомника



1 – плунжер; 2 – циліндр; 3 – рама; 4 – бак; 5 – електричний двигун; 6 – насос; 7 – редукційний клапан; 8 – манометр; 9 – триходовий кран; 10 – зворотний клапан; 11 - автомобіль

Рисунок 4.2 – Схема електрогідравлічного підійомника



1 - башмак; 2 - стійка; 3 - електро-механічний привод; 4 - платформа

Рисунок 4.3 – Піднімачі платформного типу

Таблиця 4.1 – Технічні характеристики електромеханічних підійомників типу П і БС

Модель	П-133	П-145	БС-178
Вантажопідійомність, кг	2000	2000	1600
Висота підйому, мм	1700	1750	1700
Швидкість підйому, м/с	0,019	0,04	0,024
Швидкість опускання, м/с	0,1	0,04	0,1
Потужність електропривода, кВт	2,2	2,2	2,2
Маса, кг	910	780	860
Габарити, мм	2800x1650x x2610	3250x1520x x2590	2225x3000x x2680

Таблиця 4.2 – Технічні характеристики електромеханічних підійомників типу КРН

Модель	КРН 306 I	КРН 234 I	КРН 234 LI
Вантажопідійомність, кг	3000	3500	3500
Електродвигун, кВт	3,5	2,6x2	2,6x2
Маса, кг	870	1035	1035
База А, мм	2500	2650	2650
Ціна, у.о. (Київ)	3888	6110	6626

Таблиця 4.3 – Технічні характеристики електромеханічних підійомників типу КР

Модель	КР410	КР442	КР440
Вантажопідійомність, кг	6000	12000	20000
Електродвигун, кВт	2,2	3,7x2	3,7x4
Маса, кг	1520	3070	4170
Довжина платформи, м	6,6	8	8
Ціна, у.о. (Київ)	11760	24420	34110

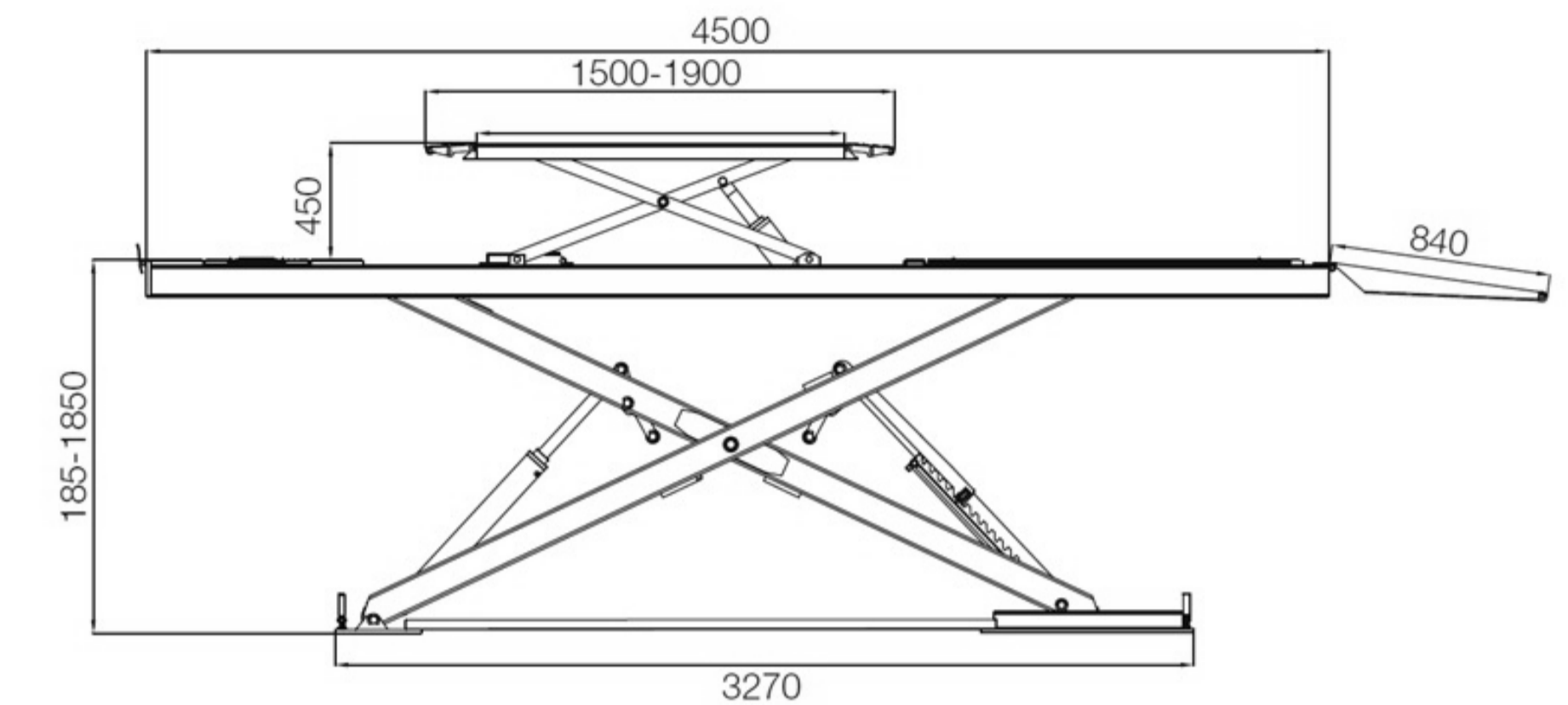


Рисунок 4.4 – Ножничний підійомник

Таблиця 4.4 – Технічні характеристики електрогідравлічних підійомників

Модель	П-138	П-138Г	П-137
Вантажопідійомність, кг	2000	2000	2000
Висота підйому, мм	1750	1750	1720
Швидкість підйому, м/с	0,017	0,026	-
Швидкість опускання, м/с	0,1	0,1	-
Час підйому, с	-	-	35
Час опускання, м/с	-	-	10
Потужність електроприводу, кВт	2,2	1,5	-
Маса, кг	680	550	950
Габарити, мм	610x1160x x920	680x460x x935	5500x2825x x2300

Таблиця 4.5 – Технічні характеристики електрогідравлічних підійомників типу КАУМ

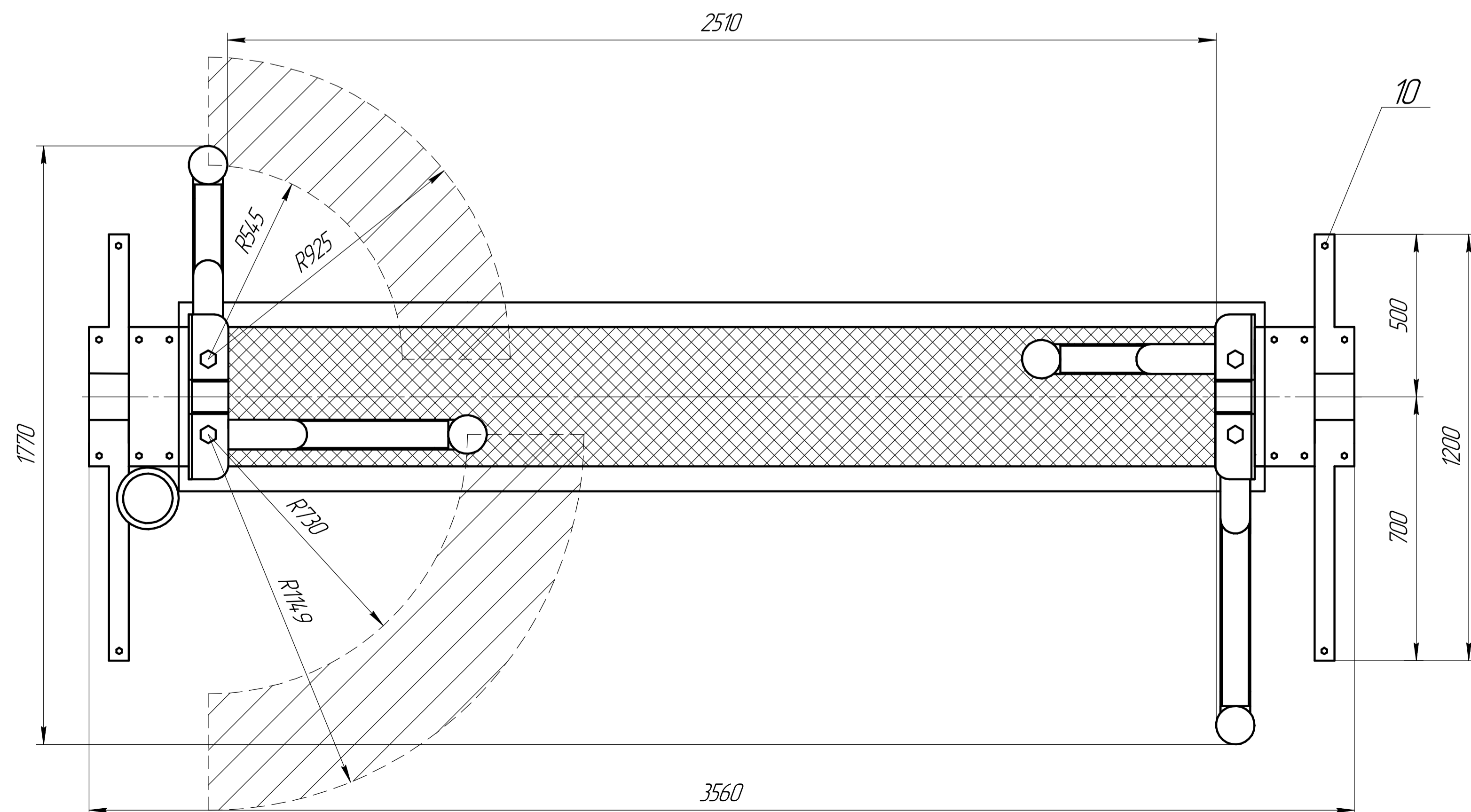
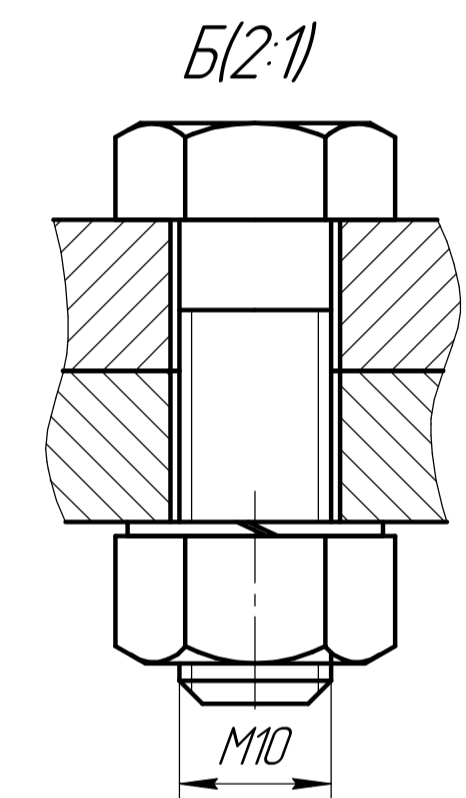
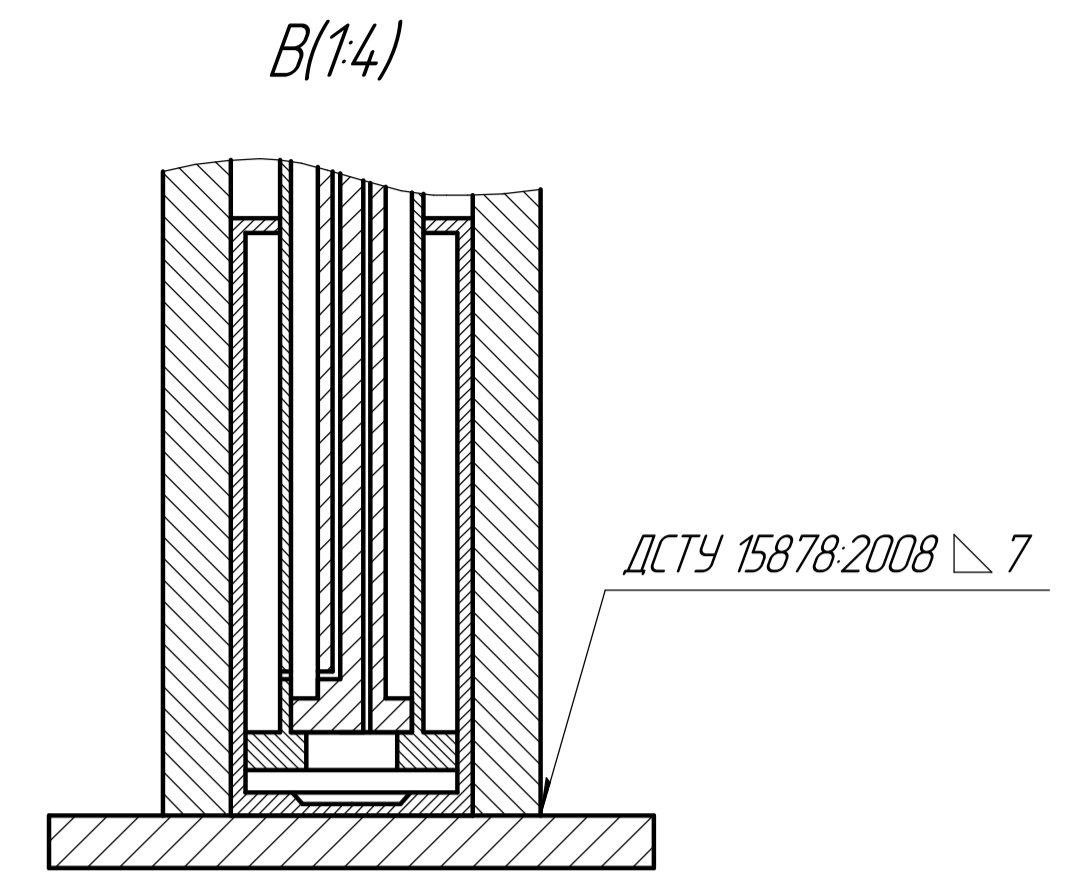
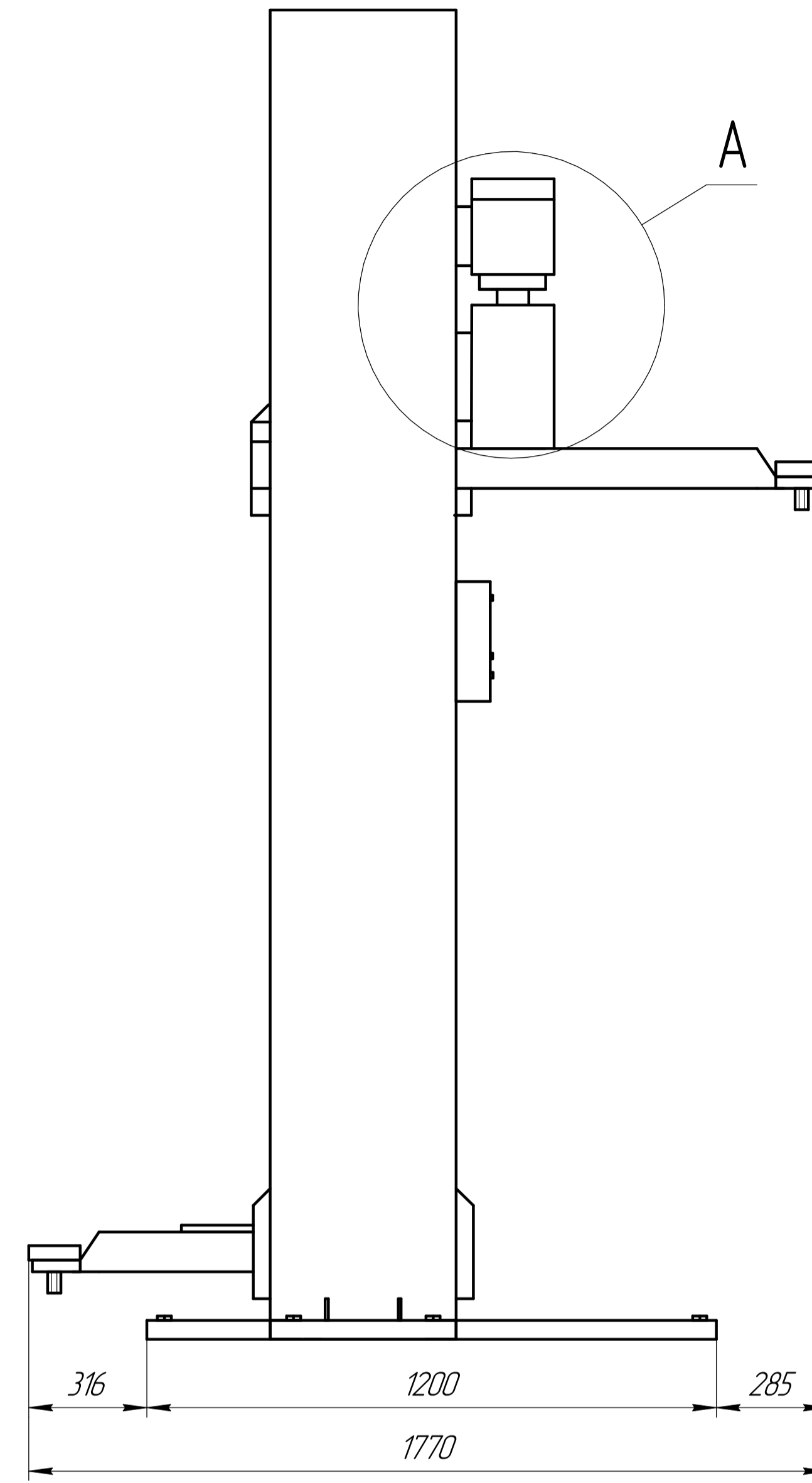
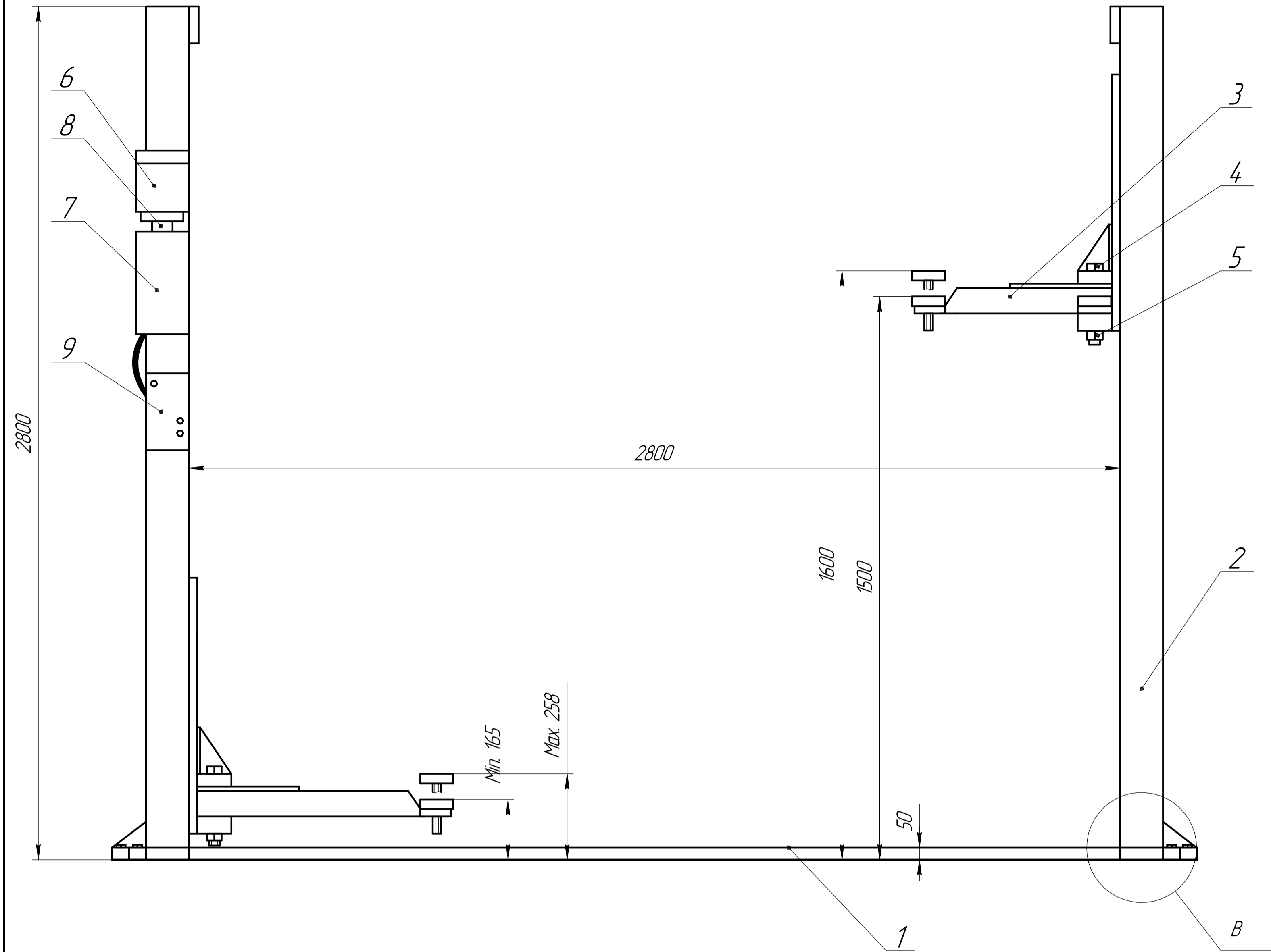
Модель	ЯАУ 420 NI	ЯАУ 421 NI	ЯАУ 424 I
Вантажопідійомність, кг	3500	4000	4500
Двигун, кВт	2,2	2,6	2,6
Маса, кг	642	786	860
А, мм	2464	2660	2754
В, мм	2819	3015	3110
С, мм	4100	4400	4520
Ціна, у.о. (Київ)	5294	6780	7225

Таблиця 4.6 – Технічні характеристики електрогідравлічних підійомників типу ЯЛУ

Модель	ЯАУ 718	ЯАУ 733	ЯАУ 755
Вантажопідійомність, кг	18000	33000	55000
Двигун, кВт	7,3	9,2	9,2
Маса, кг	5850	6300	12400
Ціна, у.о. (Київ)	39955	53888	87829

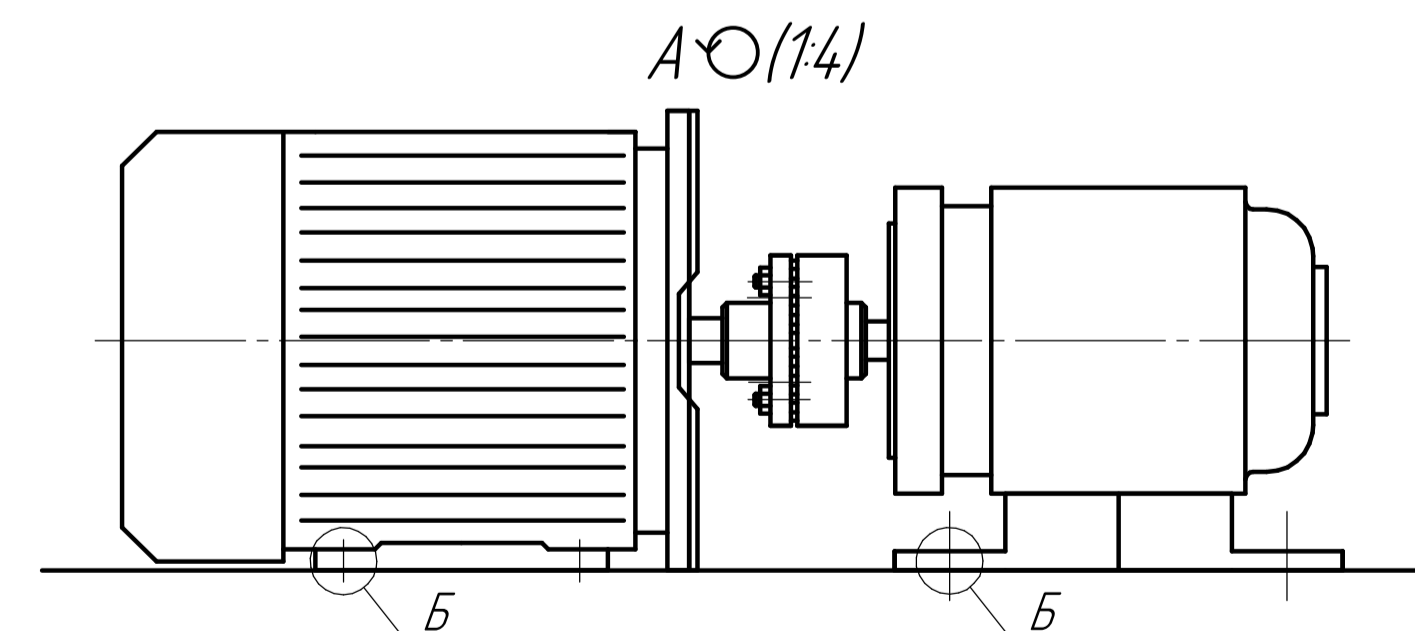
Зм.				БР.АТ-11.01.00.000 НД		
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса
Разраб.	Тестюк Б.М.				1	
Перевір.	Войцехівська Т.К.					
Т.контр.						
Н.контр.	Прийнято І.Б.					
Затв.	Архитова С.А.					
Огляд конструкції підійомників для піднімання автомобілів					1/1	
					Архив	Архив
					1	
					ІФНТУНГ	
					АТ-21-2	

Удосконалення конструкції електрогідролічного підйомника автомобілів



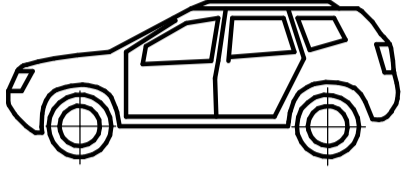
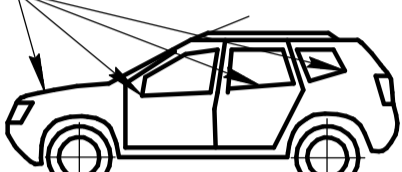
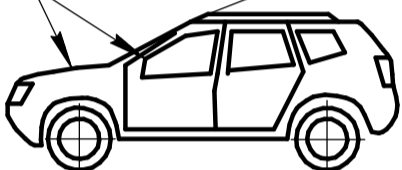
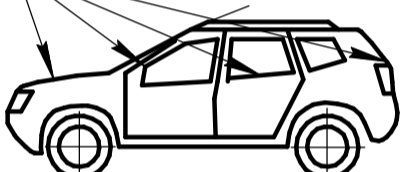
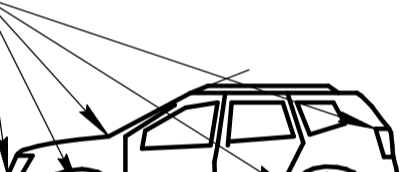
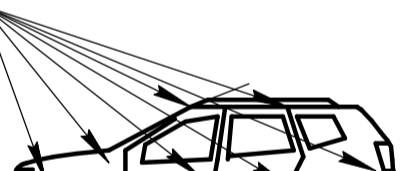
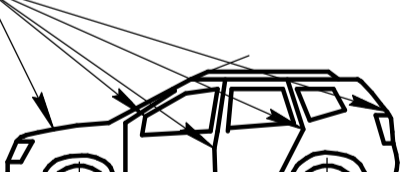
Технічні умови
 1. В редуктор залити оливу марки ТМ-1 не менше нижнього рівня;
 2. Допустиме короткочасне перевантаження - 10 %.

Технічна характеристика
 1. Максимальнодопустиме навантаження, кН - 30;
 2. Швидкість підймання важеля, м/с - 0.08;
 3. Висота підймання, м - 2;
 4. Потужність приводу підйомача, кВт - 7.5;
 5. Коефіцієнт корисної дії - 0.27.



БРАТ-1100.00.000 СК				Лист	Маса	Масштаб	
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Н	825	1:2
Розроб.	Тестюк Б.М.				Архив		1
Перевір.	Войцєвська Т.К.				Архив		1
Т.контр.							
Н.контр.	Приймак І.Б.				ІФНТУНГ		
Залп.	Арштина С.А.				АТ-21-2		

Удосконалення технології виконання передпродажної підготовки автомобіля Renault Duster

Опер.	Назва операції	Технічні вимоги	Ескіз	Устаткування, пристрої	Інструмент		Розряд робіт	Норма часу люд-год	
					Робочий	Вимірний			
1	Встановити автомобіль на пост передпродажної підготовки	_____		_____	_____	_____	3	0,08	
2	Зняти з автомобіля заводське консерваційне покриття	Не допускаються залишки салафану, сліди покриття.		Полірувальна машина Makita 9227CB	Круг полірувальний rigidid M14	_____	3	0,2	
3	Перевірка відповідності номерів документації з номерами агрегатів автомобіля	Не допускається потертість номерів та їх невідповідність		_____	Дзеркало для огляду номерів агрегатів	_____	3	0,6	
4	Перевірка комплектації агрегатів автомобіля	Комплектація має відповідати технічній документації автомобіля		_____	Дзеркало для огляду номерів агрегатів	_____	3	0,6	
5	Перевірка та регулювання вузлів гальмівної системи, рульового керування, зовнішніх світлових приладів	При невідповідності параметрів роботи вузлів технічній документації провести регулювання		_____	Викрутка, набір ключів 2446, ГАРО	_____	3	14	
6	Перевірити зовнішнім оглядом кузов автомобіля на наявність пошкоджень	Не допускаються тріщини, подряпини та пошкодження лакофарбового покриття		Полірувальна машина Makita 9227CB	Круг полірувальний rigidid M14	_____	3	0,4	
7	Встановлення додаткового обладнання та протизонних систем автомобіля	Допускається встановлення обладнання яке передбачене заводом виготовником.		Мультиметр цифровий DT9208A	Викрутка, набір ключів 2446, ГАРО	_____	3	0,7	
8	Після проведення передпродажної підготовки перевірити роботу автомобіля	Згідно ТУ заводу виготовника	_____	Згідно ТУ заводу виготовника	Згідно ТУ заводу виготовника	Згідно ТУ заводу виготовника	3	0,22	
9	Разом								4,2

БР.АТ-1100.000.000 ТК					
Зм.	Арж.	№ док.	Підп.	Дата	Удосконалення технології передпродажної підготовки автомобіля Renault Duster
Розряд	Тестюк БМ				Лит
Перевір.	Войцєвська ТК				Маса
Т.контр.					Масштаб
Н.контр.	Прийнято ІБ				1:1
Затв.	Криштопа СІ				Арж. 1
					Арж. 1
					ІФНТУНГ
					АТ-21-2