

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

Гринишин Ярослав Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 653.13.07
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**Тема: Удосконалення технологічного процесу прибирально-мийних робіт
автобусів в умовах КП «Електроавтотранс»**
(назва роботи)

Автомобільний транспорт
(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Я.М. Гринишин

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Криштопа С.І.

(підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

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

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

Івано-Франківськ – 2025

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

Гринишин Ярослав Михайлович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема:** Удосконалення технологічного процесу прибирально-мийних робіт автобусів в умовах КП «Електроавтотранс».

затверджена наказом по університету від _____

№ _____

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

3. Вихідні дані до проекту: Модель автобуса Богдан А70132. Д_{пр}=305. Середній добовий пробіг, L_{сд}=185 км. Кількість автобусів – 72 од. 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 Експлуатаційна частина. 4.3 Технологічний розрахунок. будівельна частина.

4.4 Науково-дослідна частина. 4.4.1 Дослідження конструкції мийних установок. 4.5

Конструкторська частина 4.6 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони КП

«Електроавтотранс». 4.7 Техніко-економічне обґрунтування роботи. 4.8 Висновки. 4.9 Список

використаних джерел. 4.10 Додатки.

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

5.1 Генеральний план КП «Електроавтотранс» (1 аркуш А1).

5.2 Технологічний план зони ЩО (1 аркуш А1).

5.3 Дослідження конструкції мийних установок (1 аркуш А1).

5.4 Удосконалення конструкції мийної установки тунельного типу (1 аркуш А1).

5.5 Схема зворотнього водопостачання та очистки стічних вод мийки (1 аркуш А1).

5.6 Удосконалення технології ЩО автобуса Богдан А70132 (1 аркуш А1).

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

Керівник _____

(Особистий підпис)

В. Мельник _____

(Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____

(Особистий підпис)

Я. Гринишин _____

(Розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 Вступ. 4.2 Експлуатаційна частина.	01.05.2025 р.	
4.3 Технологічний розрахунок. будівельна частина.	12.05.2025 р.	1 Аркуш
4.4 Науково-дослідна частина. 4.4.1 Дослідження конструкції мийних установок.	23.05.2025 р.	2 Аркуш
4.5 Конструкторська частина	30.05.2025 р.	3 Аркуш
4.6 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони КП «Електроавтотранс».	05.06.2025 р.	4 Аркуш
4.7 Техніко-економічне обґрунтування роботи.	12.06.2025 р.	5 Аркуш
4.8 Висновки. 4.9 Список використаних джерел. 4.10 Додатки.	16.06.2025 р.	6, 7 Аркуш
Готовність проекту до попереднього захисту	16.06.2025 р.	

Бакалавр _____ **Я. Гринишин** _____
Особистий підпис Розшифровка підпису

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

РЕФЕРАТ

В бакалаврській роботі я виконав проект удосконалення технологічного процесу прибирально-мийних робіт автобусів в умовах КП «Електроавтотранс».

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

Виконано технологічний розрахунок КП «Електроавтотранс», групування зон та ділянок згідно з технологічною необхідністю.

Спроектовано зону щоденного обслуговування та укомплектовано новим технологічним та організаційним устаткуванням.

Здійснено огляд конструкції мийних установок та удосконалено конструкцію мийної установки тунельного типу.

Удосконалено технологічний процес виконання щоденного обслуговування автобусів.

Виконано техніко-економічне обґрунтування роботи. Термін окупності проекту становить 2 роки 6 місяців.

Запропоновано заходи з підвищення охорони праці та цивільної оборони КП «Електроавтотранс».

Ключові слова: автобус, щоденне обслуговування, удосконалення, мийна установка, економічне обґрунтування.

ABSTRACT

In my bachelor's thesis, I completed a project to improve the technological process of cleaning and washing buses in the conditions of the KP "Electroavtotrans".

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

A technological calculation of the KP "Electroavtotrans" was performed, grouping zones and sections according to technological necessity.

The daily maintenance zone was designed and equipped with new technological and organizational equipment.

The design of the washing facilities was reviewed and the design of the tunnel-type washing facility was improved.

The technological process of performing daily bus maintenance was improved.

A feasibility study of the work was performed. The payback period of the project is 2 years and 6 months.

Measures to improve labor protection and civil defense of the KP "Electroavtotrans" were proposed.

Keywords: bus, daily maintenance, improvement, washing facility, economic justification.

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	7
1 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА	9
1.1 Загальні дані про КП «Електроавтотранс».....	9
1.2 Організаційна структура підприємства.....	10
1.3 Організація праці ремонтних робочих.....	12
1.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів і керівників.....	12
1.5 Склад рухомого парку та режим роботи підприємства.....	13
1.6 Технічна характеристика автобуса Богдан А70132.....	13
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	16
2.1 Розрахунок виробничої програми з ТО і КР.....	16
2.2 Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР річного об'єму робіт.....	18
2.3 Розрахунок кількості виробничих робітників для ТО і ПР.....	18
2.4 Визначення кількості управлінського персоналу.....	21
2.5 Розрахунок кількості постів ТО і ПР. Розрахунок площі виробничих приміщень.....	22
2.6 Будівельна частина.....	27
3 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МИЙНИХ УСТАНОВОК.....	30
3.1 Дослідження конструкції мийних установок.....	30
4 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	41
4.1 Опис будови та роботи мийної установки тунельного типу	41
4.2 Розрахунок параметрів приводу установки	43
5 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС».....	47
5.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробництва	47

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технологічного процесу прибирання-мийних робіт автобусів в умовах КП «Електроавтотранс»	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Гринишин Я.М.						
Перевір.		Мельник В.М.					5	76
Реценз.						ІФНТУНГ, АТз-23-1К		
Н. контр.		Прунько І.Б.						
Затверд.		Криштопа С.І.						

5.2	Забезпечення нормальних умов праці.....	49
5.3	Засоби індивідуального захисту.....	51
5.4	Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу та експлуатації обладнання.	52
5.5	Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.....	54
6	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	56
6.1	Розрахунок виробничої програми КП «Електроавтотранс».....	56
6.2	Витрати на експлуатацію рухомого складу КП «Електроавтотранс».....	57
6.3	Розрахунок фонду оплати праці КП «Електроавтотранс».....	61
6.4	Розрахунок собівартості послуг КП «Електроавтотранс».....	62
6.5	Визначення прибутку КП «Електроавтотранс».....	62
6.6	Розрахунок показників ефективності роботи.....	63
	ВИСНОВКИ.....	65
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67
	ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. МИЙНА УСТАНОВКА ТУНЕЛЬНОГО ТИПУ.....	68
	ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	70

ВСТУП

Показником рівня пропозиції транспортних послуг є наявний транспортний потенціал і ефективність його використання. За оцінками експертів, наприкінці 80-х років транспортний потенціал повною мірою задовольняв попит на перевезення. Проте згодом на транспортному ринку виникло ускладнення – відновлення автомобільного парку стало більш важким завданням. Аналіз транспортного балансу за останні роки показує, що постачання нових автомобілів становить менше 7 % від наявного парку, а цей показник значно нижче нормативного, значення якого коливається в межах 12 – 15 %.

В умовах ринку кожний його учасник намагається не тільки утриматися на ньому, а й розширити сферу своєї діяльності. Одночасно на ринку з'явилися нові його учасники.

На утримання автотранспортних засобів у технічно справному стані, що забезпечує ефективний транспортний процес, галузь здійснює великі ресурсні витрати. Так, ускладнення конструкції автомобілів зумовлює, як правило, збільшення обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту, зростання затрат на забезпечення працездатності.

Зі зростанням швидкостей та інтенсивності руху підвищуються вимоги до надійності автотранспортних засобів, оскільки несправні автомобілі є джерелом дорожньо-транспортних пригод.

Отже, у процесі технічної підготовки автотранспортних засобів до транспортного процесу забезпечуються їх надійність і передумови ефективної експлуатації.

Актуальність теми. Темою даної бакалаврської роботи є удосконалення технологічного процесу прибирально-мийних робіт автобусів в умовах КП «Електроавтотранс».

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До одного з основних видів діяльності КП є пасажирські перевезення міського та приміського сполучення. Щоб підвищити якість і ефективність послуг важливим показником є виконання ЩО та комплексу прибирально-мийних робіт.

Метою роботи є удосконалення технологічного процесу прибирально-мийних робіт автобусів в умовах КП «Електроавтотранс».

Об'єкт дослідження – рухомий склад та зона ЩО КП «Електроавтотранс».

Предмет дослідження – основні техніко-економічні показники роботи автобусів КП «Електроавтотранс», зона ЩО.

Наукова новизна та практична цінність:

- виконано технологічний розрахунок КП «Електроавтотранс», групування зон та діляниць згідно з технологічною необхідністю;
- спроектовано зону ЩО та укомплектовано новим технологічним та організаційним устаткуванням;
- здійснено огляд конструкції мийних установок;
- удосконалено конструкцію мийної установки тунельного типу;
- удосконалено технологічний процес виконання ЩО автобусів;
- виконано техніко-економічне обґрунтування роботи.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

1.1 Загальні дані про КП «Електроавтотранс».

Івано-Франківське тролейбусне управління було засновано 15 вересня 1983 року. Першим керівником управління було призначено Яковця Леоніда Івановича. Він почав формувати колектив, організував роботу управління, щоб вже за декілька місяців на вулиці Івано-Франківська виїхали перші тролейбуси. Леонід Іванович став засновником і організатором тролейбусного руху в місті Івано-Франківськ.

Значне оновлення автобусного і тролейбусного парку відбулося 2019 році, загалом – 65 одиниць. Весь транспорт є низькопідлоговим та пристосованим для перевезення маломобільних груп населення. Так, в січні підприємство отримало 12 автобусів «Богдан А70132», в березні 12 турецьких автобусів «GULERYUZ COBRA GD 272 LF», в травні – 12 автобусів «Богдан А70132». Придбано 29 нових тролейбусів «БКМ 321» виробництва компанії «Белкоммунмаш» в рамках контракту за проектом «Оновлення тролейбусного парку м. Івано-Франківська», який фінансувався з кредитних коштів ЄБРР та гранту Фонду чистих технологій.

В серпні-вересні надійшла перша партія тролейбусів 7 одиниць, в листопаді отримали 16 одиниць, а в грудні останню партію – 6 одиниць. Збільшення парку дало в свою чергу можливість розширити мережу комунальних маршрутів. Так, було запущено ще 5 автобусних маршрутів: №40к «м-н «Каскад» - АС-3», №45 «с. Підлужжя – вул. Набережна», №47 «Вокзал – с. Черніїв», №49 «АС-4 – вул. Набережна», №55 «с. Крихівці – АС-2». Також з 1 листопада відновив свою роботу тролейбусний маршрут №5 «Вул. Дністровська – Тролейбусне депо».

Підприємство активно рухається в напрямку запровадження електронного квитка. Минулого року наше місто стало першим, де було впроваджено оплату проїзду за допомогою SMS.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спочатку послуга була доступна тільки абонентам Київстар, а з квітня цього року вже й для абонентів Vodafone та Lifecell. Також запроваджено безготівкову оплату проїзду в комунальному транспорті. Встановлено 30 валідаторів. Для приведення в належний санітарний стан автомобільного транспорту побудовано мийку.

1.2 Організаційна структура підприємства.

На систему організації і управління виробництвом в транспортній дільниці покладають виконання ТО і ПР рухомого складу при мінімальних витратах і простоях автобусів і проведення заходів по підвищенню ефективності виробництва. Організація виробництва повинна забезпечити ефективне використання робочого часу, матеріалів, запасних частин і виробничої бази підприємства. Покращення організації і управління виробництвом – головний резерв підвищення якості проведення ТО і ПР.

Однією із основних завдань технічної експлуатації є визначення шляхів і методів найбільш ефективного управління технічним станом і працездатністю автобусного парку, тому управління є однією із основних функцій інженера. Технічна служба транспортної дільниці вирішує ряд питань планування і управління виробництвом, та здійснює наукову організацію праці по технічному обслуговуванню та ремонту рухомого складу, а також в її обов'язки входить:

- визначення програми робіт, тобто кількості автобусів, що планується на діагностування і ТО, і об'ємів робіт;
- розподіл належних запасних частин і матеріалів по автомобілях, агрегатах, постах і поновлення їх запасів;
- розподіл автобусів по виробничих постах в залежності від спеціалізації, оснастки і зайнятості;
- розподіл завдань між ремонтними робітниками і працівників між постами та відділеннями.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структурна схема управління підприємством КП «Електроавтотранс» наведена на рис. 1.1.

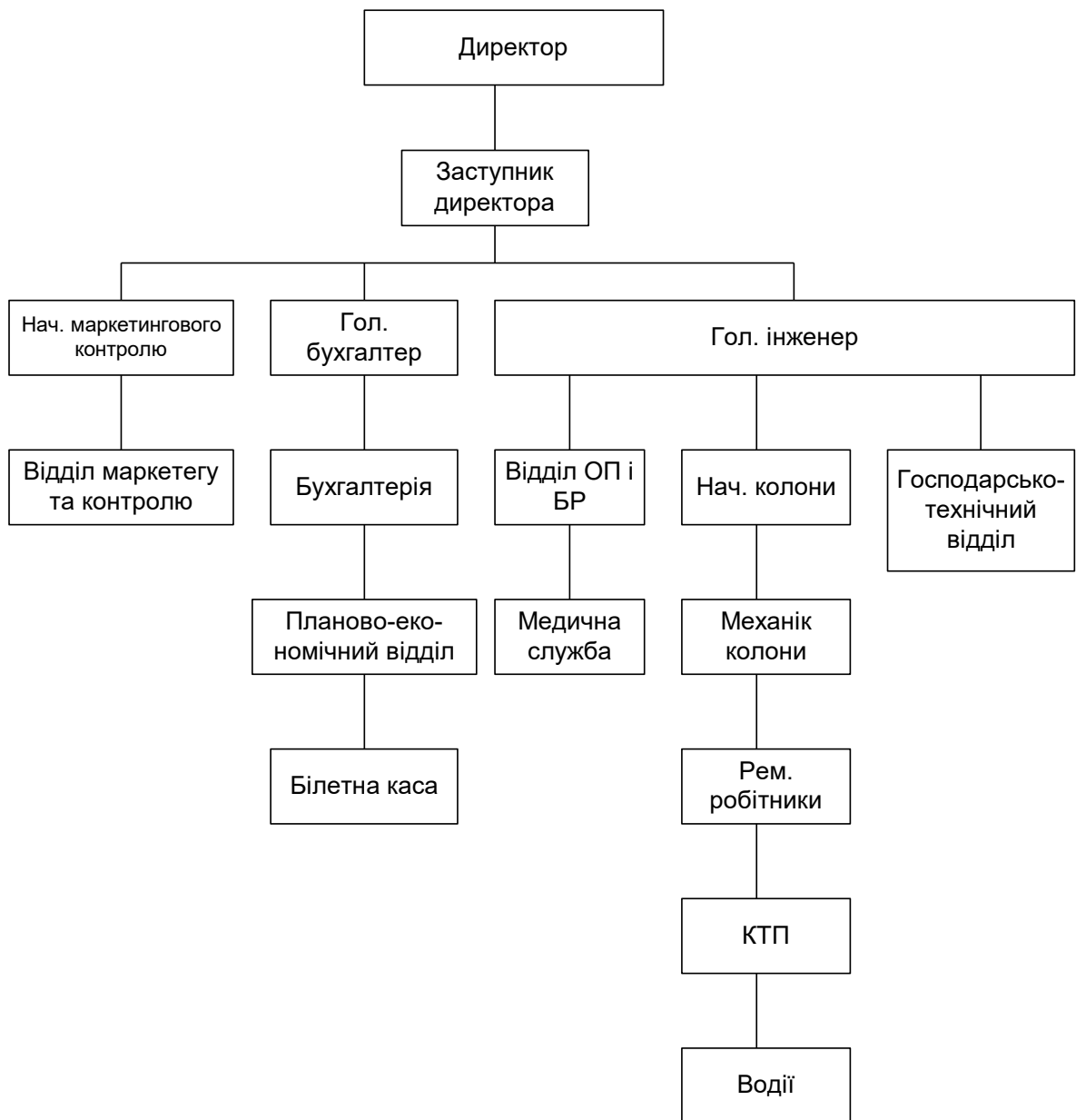


Рисунок 1.1 – Структурна схема управління КП «Електроавтотранс»

Очолює управління виробництвом ТО і ПР начальник колони через підпорядкованих йому старшого механіка, механіка по ремонту.



Рисунок 1.2 – Організаційна структура управлінням ТО і ПР
КП «Електроавтотранс»

1.3 Організація праці ремонтних робочих

Праця ремонтних робочих на підприємстві організована методом спеціалізованих бригад. Для виконання ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР автомобілів сформовані окремі спеціалізовані бригади. На кожен бригаду покладено завдання своєчасного і якісного виконання відповідного виду ТО чи ПР по всьому парку рухомого складу. Вузли і агрегати, зняті з транспортного засобу, ремонтують робітники, які входять в склад виробничих відділів. Очолюють бригади і відділи бригадири, які безпосередньо підпорядковуються механіку по ремонту чи старшому механіку.

1.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів і керівників

Начальник автоколони несе відповідальність за технічний стан рухомого складу, розвиток і стан технічної бази виробництва, матеріально-технічне забезпечення, формує виробничо-технічний персонал, розробляє міроприємства по підвищенню

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективності виробництва, зменшенню простоїв автомобілів, витрат робочого часу, матеріалів, і запасних частин.

Старший механік здійснює керівництво виробництвом всіх робіт по обслуговуванню і ремонту рухомого складу, здійснює його планування, аналіз і удосконалення, приймає участь у розробці і впроваджує міроприємства по підвищенню ефективності виробництва.

Механік по ремонту здійснює безпосередній контроль за виконанням робіт, пов'язаних з ТО та ПР автотранспортних засобів, контролює якість проведення даних робіт, приймає заявки возіїв на проведення ТО і ПР.

Контролер КТП здійснюють прийом і випуск автомобілів, перевірку їх технічного стану, контроль якості виконання ТО і ПР рухомого складу.

1.5 Склад рухомого парку та режим роботи підприємства.

Склад автобусного парку КП «Електроавтотранс» станом на 31.12.2024р. становить 46 одиниць автобусів та 36 одиниць тролейбуси. Весь транспорт є пристосованим для перевезення маломобільних груп населення. В основному це автобуси Богдан А70132 та тролейбуси різних модифікацій.

1.6 Технічна характеристика автобуса Богдан А70132.

Богдан А70132 — міський низькопідлоговий 12-метровий автобус, створений з урахуванням сучасних вимог до комфорту, безпеки та якості, який відповідає екологічним нормам Euro 5. Автобус оснащений пандусом і кріпленням для фіксації інвалідного візка в салоні, а також спеціально обладнаними місцями для пасажирів з обмеженими можливостями пересування. Загальна пасажиромісткість автобуса даної моделі складає 106 чоловік (з них 30 – місця для сидіння), до того ж він може бути обладнаний такими додатковими опціями, як кондиціонери кабіни водія та салону, відеосистемою, Wi-Fi, камерами відеоспостереження, системою диспетчеризації.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коротка технічна характеристика Богдан А70132 приведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика автобуса Богдан А70132

Назва параметру	Значення
Габаритні розміри, мм	11960x2550x3180
Колісна база, мм	5860
Радіус повороту габаритний, м	12,5
Число місць для сидіння	30/106
Число дверей для пасажирів	3
Споряджена маса, кг	10860
Повна маса, кг	18250
Двигун	IVECO NEF F4A-6
Тип двигуна	Дизель, чотиритактний, рядний, з Common Rail, з турбонаддувом та проміжним охолодженням
Робочий об'єм, л	5,9
Потужність двигуна, кВт/хв ⁻¹	195/2600
Крутний момент, Н·м/хв ⁻¹	1000/1400
Коробка передач	6 ст. м
Максимальна швидкість, км/год	70
Контрольний розхід палива, л/100км	19,5

В цілому підприємство працює в однозмінному режимі, робоча зміна на підприємстві розпочинається з 8⁰⁰ і триває до 17⁰⁰ год., обідня перерва триває одну годину з 12⁰⁰ до 13⁰⁰ год. (за винятком маршрутних автобусів). Підготовчий час становить в середньому від 20 до 30 хвилин і складається із наступних затримок:

- перевірка технічного стану автобуса перед початком експлуатації і прогрів автобуса складає від 10 до 15 хв;
- оформлення дорожнього листа складає - 5 - 7 хв;

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- медичний огляд складає на більше 5 хв;
- перевірка технічного стану ТЗ перед випуском на лінію складає 5 хв.

Контрольно технічний пункт працює в режимі з 7⁰⁰ по 22⁰⁰ год., до повернення транспортних засобів з лінії.

На підприємстві кожного тижня використовується контроль роботи транспортних засобів на лінії. Даний контроль здійснює комісія яка створюється керівником підприємства і в склад якої обов'язково включається працівник відділу безпеки руху даного підприємства. Раз в тиждень організуються виїзди на лінію з метою перевірки маршруту руху транспортних засобів та виявлення можливих відхилень водіїв від прийнятого маршруту.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок виробничої програми з ТО і КР.

Тривалість роботи до КР, $L_{кр}$, км., розраховується за формулою:

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot K_1$$

де $L_{кр}^H$ – нормативний пробіг до КР, для Богдан А70132 $L_{кр}^H = 320000$ км [2];

K_1 – коефіцієнт, який враховує умови експлуатації, для I категорії експлуатації

$K_1 = 1$;

$$L_{кр} = 320000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 320000 \text{ км.}$$

Розрахунок кількості КР, ТО-1, ТО-2 і ЩО за цикл:

кількість КР: $N_{кр} = L_{кр} / L_{кр} = 320000 / 320000 = 1$.

кількість ТО-2: $N_2 = L_{кр} / L_2 - N_{кр} = 320000 / 20000 - 1 = 15$.

кількість ТО-1: $N_1 = L_{кр} / L_1 - N_2 - N_{кр} = 320000 / 5000 - 15 - 1 = 48$.

кількість ЩО: $N_{ЩО П} = L_{кр} / L_{сд} = 320000 / 185 = 1730$.

$$N_{ЩО I} = 400000 / 220 = 1818.$$

Розрахунок коефіцієнта технічної готовності, α_T

$$\alpha_T = \frac{D_{ец}}{D_{ец} + D_{рц}} ,$$

де $D_{ец}$ – кількість днів експлуатації за цикл, $D_{ец} = N_{ЩО}$;

$D_{рц}$ – кількість днів знаходження в ТО і ремонті.

$$D_{рц} = D_{кр} + d_{ТО,ПР} \frac{L_{кр}}{1000} \cdot K_4, \text{ дн.}$$

де $D_{кр}$ – кількість днів знаходження в КР, приймаємо $D_{кр} = 20$ дн.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$d_{\text{то,пр}}$ – кількість днів знаходження в ТО і ПР, приймаємо $d_{\text{то,пр}}=0,4$ дн. K_4 – коефіцієнт, який враховує тривалість роботи з початку експлуатації, для двох моделей приймаємо $K_4=1$.

$$D_{\text{рцп}} = 20 + 0,4 \frac{320000}{1000} \cdot 1 = 148 \text{ дн.}$$

тоді :

$$\alpha_T = \frac{1730}{1730+148} = 0,92.$$

Річний пробіг одного автомобіля, L_p , км.

$$L_p = L_{\text{сд}} \cdot D_{\text{рп}} \cdot \alpha_T$$

де $D_{\text{рп}}$ – кількість робочих днів в році;

$$L_p = 185 \cdot 365 \cdot 0,92 = 62123 \text{ км.}$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\eta = L_p / L_{\text{кр}} = 62123 / 320000 = 0,194$$

Розрахунок кількості КР і ТО за рік на 1 АТЗ

кількість КР: $N_{\text{крп}} = N_{\text{кр}} \cdot \eta = 1 \cdot 0,194 = 0,194$;

кількість ТО-2: $N_{2\text{р}} = N_2 \cdot \eta = 15 \cdot 0,194 = 2,9$;

кількість ТО-1: $N_{1\text{р}} = N_1 \cdot \eta = 48 \cdot 0,194 = 9,3$;

кількість ЩО: $N_{\text{щор}} = N_{\text{що}} \cdot \eta = 1730 \cdot 0,194 = 335,6$;

Розрахунок кількості КР і ТО за рік на увесь парк:

кількість КР: $\sum N_{\text{крп}} = N_{\text{кр}} \cdot A_i = 0,194 \cdot 72 = 13,9$;

кількість ТО-2: $\sum N_{2\text{р}} = N_{2\text{р}} \cdot A_i = 2,9 \cdot 72 = 208,8$;

кількість ТО-1: $\sum N_{1\text{р}} = N_{1\text{р}} \cdot A_i = 9,3 \cdot 72 = 669,6$;

кількість ЩО: $\sum N_{\text{щор}} = N_{\text{щор}} \cdot A_i = 335,6 \cdot 72 = 24163$;

кількість СО: $\sum N_{\text{соп}} = 2 \cdot A_i = 2 \cdot 72 = 144$;

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок кількості ТО за добу:

$$\text{кількість ТО-2: } N_{2\text{д}} = \frac{\sum N_{2\text{р}}}{D_{\text{рр2}}} = \frac{208,8}{255} = 0,82$$

$$\text{кількість ТО-1: } N_{1\text{д}} = \frac{\sum N_{1\text{р}}}{D_{\text{рр}}} = \frac{669,6}{255} = 2,6$$

$$\text{кількість ЩО: } N_{\text{щод}} = \frac{N_{\text{щор}}}{D_{\text{ррЩО}}} = \frac{24163}{365} = 66,2.$$

де $D_{\text{рр2}}, D_{\text{рр1}}, D_{\text{ррЩО}}$ – кількість днів роботи в році,

$$D_{\text{рр2}} = D_{\text{рр1}} = 255, D_{\text{ррЩО}} = 365 \text{ днів.}$$

2.2 Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР річного об'єму робіт.

Розрахунок річної трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР

$$\text{ЩО: } T_{\text{що}} = \sum N_{\text{щор}} \cdot t_{\text{що}} = 24163 \cdot 1,4 = 33828 \text{ люд-год.}$$

$$\text{ТО-1: } T_1 = \sum N_{1\text{р}} \cdot t_1 = 669,6 \cdot 10 = 6696 \text{ люд-год.}$$

$$\text{ТО-2: } T_2 = \sum N_{2\text{р}} \cdot t_2 = 208,8 \cdot 40 = 8352 \text{ люд-год.}$$

$$\text{СО: } T_{\text{со}} = \sum N_{\text{соп}} \cdot t_2 \cdot 0,2 = 144 \cdot 40 \cdot 0,2 = 1152 \text{ люд-год.}$$

$$\text{ПР: } T_{\text{пр}} = t_{\text{пр}} \frac{L_p}{1000} A_i = 9 \frac{62123}{1000} 72 = 40256 \text{ люд-год.}$$

2.3 Розрахунок кількості виробничих робітників для ТО і ПР

Кількість явочних робітників

$$P_{\text{я}} = \frac{T}{\Phi_{\text{я}}}$$

$\Phi_{\text{я}}$ – фонд явочного часу робітника, $\Phi_{\text{я}} = 2002 \text{ год.};$

Кількість штатних робітників

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{я}}}{\varepsilon}$$

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де ε – коефіцієнт штатності, $\varepsilon = 0.91-0.93$, приймаємо $\varepsilon = 0.91$.

Дані розрахунку зводимо до табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Результати розрахунку кількості явочних і штатних виробничих робітників, по видах робіт ТО і ПР

Назва робіт	Від-со-ток	Т, люд-год.	Ф _я , Год.	Р _я , Чол.	Р _я , чол.		ε	Р _ш , Чол.
					1-а зм.	2-а зм.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЩО:								
Туалетні:								
Прибиральні	40	13531,20	2002	6,76	3,38	3,38	0,9	3,7
Мийні	40	13531,20	2002	6,76	3,38	3,38	0,9	3,7
Контрольні	20	6765,60	2002	3,38	1,69	1,69	0,9	1,8
Разом	100	33828	-	17	8	8	0,9	9
ТО-1:								
Діагностичні	10	669,60	2002	0,33	0,33	-	0,9	0,4
Кріпильні	35	2343,60	2002	1,17	1,17	-	0,9	1,30
Регулювальні	10	669,60	2002	0,33	0,33	-	0,9	0,37
Мастильно-заправні	20	1339,20	2002	0,67	0,67	-	0,9	0,74
Електротехнічні	10	669,60	2002	0,33	0,33	-	0,9	0,37
Системи живлення	5	334,80	2002	0,17	0,17	-	0,9	0,19
Шинні	5	334,80	2002	0,17	0,17	-	0,9	0,19
Кузовні	5	334,80	2002	0,17	0,17	-	0,9	0,19
Разом	100	6696	-	3,3	3,3	-	-	4
ТО-2:								
Діагностичні	10	835,2	2002	0,4	0,4	-	0,9	0,5
Кріпильні	33	2756,2	2002	1,4	1,4	-	0,9	1,5
Регулювальні	20	1670,4	2002	0,8	0,8	-	0,9	0,9
Мастильно-заправні	15	1252,8	2002	0,6	0,6	-	0,9	0,7
Електротехнічні	10	835,2	2002	0,4	0,4	-	0,9	0,5
Системи живлення	7	584,6	2002	0,3	0,3	-	0,9	0,3
Шинні	3	250,6	2002	0,1	0,1	-	0,9	0,1

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кузовні	2	167,0	2002	0,1	0,1	-	0,9	0,1
Разом	100	8352,0	-	4,2	4,2	-	-	5
ПР:								
Постові роботи:								
Діагностичні	2	805,12	2002	0,4	0,4	-	0,9	0,4
Регулювальні	1	402,56	2002	0,2	0,2	-	0,9	0,2
Розбирально-складальні	35	14089,60	2002	7,0	7,0	-	0,9	7,8
Зварювально-бляхарські	2	805,12	2002	0,4	0,4	-	0,9	0,4
Малярні	10	4025,60	2002	2,0	2,0	-	0,9	2,2
Разом	50	20128,00	-	10,1	10,1	-	0,9	11
Дільничні роботи:								
Агрегатні	18	7246,08	2002	3,6	3,6	-	0,9	4,0
Слюсарно-механічні	10	4025,60	2002	2,0	2,0	-	0,9	2,2
Електротехнічні	5	2012,80	2002	1,0	1,0	-	0,9	1,1
Акумуляторні	1	402,56	2002	0,2	0,2	-	0,9	0,2
Ремонт приладів сис. живлення	4	1610,24	2002	0,8	0,8	-	0,9	0,9
Шиномонтажні	1	402,56	2002	0,2	0,2	-	0,9	0,2
Вулканізаційні	1	402,56	2002	0,2	0,2	-	0,9	0,2
Ковальсько-ресорні	2	805,12	2002	0,4	0,4	-	0,9	0,4
Мідницькі	2	805,12	2002	0,4	0,4	-	0,9	0,4
Зварювальні	1	402,56	2002	0,2	0,2	-	0,9	0,2

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бляхарські	2	805,12	2002	0,4	0,4		0,9	0,4
Арматурні	1	402,56	2002	0,2	0,2		0,9	0,2
Оббивні	2	805,12	2002	0,4	0,4		0,9	0,4
Разом	50	20128,00	-	10,1	10,1		-	11
Всього	100	40256,00	-	20,1	20,1		0,9	22

$$\text{Кількість явочних водіїв: } P_{\text{яв}} = \frac{t_3 n_3 D_{\text{рр}} \alpha_T A_i}{\Phi_{\text{я}}} = \frac{8 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 0,92 \cdot 72}{2002} = 93 \text{ чол.}$$

де t_3 – тривалість зміни, $t_3 = 8 \text{ год.}$;

n_3 – кількість змін, $n_3 = 1$;

$D_{\text{рр}}$ – кількість календарних днів, $D_{\text{рр}} = 365 \text{ днів.}$

$$\text{Кількість штатних водіїв: } P_{\text{штв}} = \frac{P_{\text{яв}}}{\varepsilon} = \frac{93}{0,91} = 102 \text{ чол.}$$

2.4 Визначення кількості управлінського персоналу

Кількість управлінського персоналу приймаю виходячи із потреб підприємства.

Чисельність адміністративно-управлінського та виробничого персоналу при кількості автотранспорту 79 одиниць наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Чисельність адмін-управлінського та виробничого персоналу

Персонал, посади	Кількість
Начальник	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	7
Головний інженер	1
Виробничо-лінійний персонал:	
диспечер	3
механік	3
Молодший обслуговуючий персонал	2
Пожежно-сторожова охорона	2
Всього	19

2.5 Розрахунок кількості постів ТО і ПР. Розрахунок площі виробничих приміщень.

Визначення кількості постів ЩО.

Кількість постів для виконання ЩО, ТО-1, ТО-2, діагностування і поточного ремонту визначаю за формулою:

$$X_i = T_i \cdot \varphi_i / (D_{pp} \cdot T_{зм} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta), \quad (2.1)$$

де $T_{зм}$ - тривалість зміни, $T_{зм} = 8$ год ;

φ -коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, згідно [2] для ЩО $\varphi = 1,1$;

C - кількість змін, $C = 1$;

$P_{п}$ - кількість робітників на посту згідно [2] приймаю $P_{п} = 2$ чол.;

η -коефіцієнт використання робочого часу, згідно [2], для робіт ЩО $\eta = 0,96$.

$$X_{щ0} = 27847 \cdot 1,1 / (365 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,96) = 6,6.$$

Приймаю потокову лінію ЩО.

Розрахунок такту потокової лінії ЩО здійснюю за формулою:

$$\tau_{лщ0} = (60 \cdot t_{щ0} \cdot C_{щ0}) / (Z_{щ0} \cdot P_{сщ0} \cdot \psi_{л}), \text{ хв.}$$

де $Z_{щ0}$ – кількість постів на потоковій лінії, $Z_{щ0} = X_{щ0} = 3$;

$\psi_{л}$ - коефіцієнт використання робочого часу лінії, $\psi_{л} = 0,9$; [3]

$$\tau_{лщ0} = (60 \cdot 1,4 \cdot 0,7) / (3 \cdot 3 \cdot 0,9) = 7,2 \text{ хв.}$$

Ритм зони ЩО $R_{щ0} = (60 n_{зщ0} t_3) / N_{щ0д}$, хв.;

де $n_{зщ0}$ – кількість робочих змін зони ЩО за добу, $n_{зщ0} = 2$.

$$R_{щ0} = (60 \cdot 1 \cdot 8) / 88 = 5,4 \text{ хв.};$$

Кількість поточкових ліній ЩО розраховують за формулою:

$$X_{лщ0} = \tau_{лщ0} / R_{щ0} \cdot \psi_{л};$$

$X_{лщ0} = \tau_{лщ0} / R_{щ0} \cdot \psi_{л} = 7,2 / 5,4 \cdot 0,9 = 1,2$, приймаю $X_{лщ0} = 1$ лінія.

Довжина потокової лінії ЩО:

Інтервал між АТЗ на потоковій лінії: $I = 1$ м, [3]

$L_{л} = Z_{щ0} \cdot L + I \cdot (Z_{щ0} - 1) = 3 \cdot 12 + 1 \cdot (3 - 1) = 38$ м, приймаю довжину потокової лінії 38 м.

Швидкість потокової лінії неперервної дії:

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крок потокової лінії: $P=12,6$ м.

$V_{\text{ЩО}} = P / \tau_{\text{лЩО}} = 12,6 / 7,2 = 1,75$ м/хв.

Визначення кількості постів ТО-1.

Визначаю кількість постів ТО-1 за формулою (2.1).

Згідно [2] $\varphi=1,1$; $\eta=0,98$.

$$X_{\text{ТО-1}} = 6696 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,98) = 3,2, \text{ приймаю } X_{\text{ТО-1}} = 3.$$

Діагностування Д-1 приймаю 1-пост.

2.4.3 Визначення кількості постів ТО-2.

Визначення кількості постів ТО-2 проводжу за формулою (2.1) .

$$X_{\text{ТО-2}} = 8352 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,98) = 2,4, \text{ приймаю } X_{\text{ТО-2}} = 2.$$

Діагностування Д-2 приймаю 1-пост.

2.4.4 Визначення кількості постів ПР для розбірно-складальних робіт і регулювальних робіт.

Визначення кількості постів ПР проводжу за формулою (2.1).

Згідно [2] $\varphi=1,15$ - для регулювальних і регулювально-збірних робіт;
 $\eta=0,98$ - для регулювальних, розбірно-збірних робіт;
-загальна кількість постів ПР $X_{\text{ПР}} = 40256 \cdot 1,15 / (255 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 0,98) = 7,9$, приймаю 8-постів ПР.

Площа зон ЩО, ТО і ПР визначається за формулою:

$$F = f_a \cdot x \cdot K_{\text{щ}}, \text{ м}^2$$

де f_a - площа, яку займає автомобіль у плані, м^2 ;

$K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності, згідно [2] при односторонньому розміщенні постів $K_{\text{щ}}=2,5$; x - прийняте число постів в зоні.

Площа , яку займає автомобіль визначається за формулою:

$$f_a = l \cdot v, \text{ м}^2 \tag{2.47}$$

де l - довжина автомобіля, м ; v - ширина автомобіля, м .

Розрахунок площі, яку займає автомобіль проводжу враховуючи габарити автобуса: $f_a = 12 \cdot 2,5 = 30 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі зон ЩО, ТО, ПР.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунки площ зон ЩО, ТО і ПР проводжу за формулою (2.46).

Площа зони ЩО $F_{\text{що}}=30 \cdot 3 \cdot 3,5=315 \text{ м}^2$.

Площа зони ТО $F_{\text{то}}=30 \cdot 3 \cdot 3,5=315 \text{ м}^2$.

Площа зони ПР $F_{\text{пр}}=30 \cdot 7 \cdot 3,5=735 \text{ м}^2$;

Загальна площа зон: $F_{\text{зон}}= F_{\text{що}} + F_{\text{то}} + F_{\text{пр}}=315+315+735=1365 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі ділянок.

Площу ділянок розраховую по числу працюючих в найбільш завантажену зміну [2] і заносу в табл. ицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Площа виробничих ділянок

Ділянка	Кількість робочих, чол.	Площа, м ²
Агрегатна	3	54
Моторна	2	36
Слюсарно-механічна	3	54
Електротехнічна	1	18
Акумуляторна	1	36
Ремонт приладів системи живлення	1	18
Шиномонтажна	1	27
Вулканізаційна	1	18
Ковальськоресорна	1	27
Мідницька	1	18
Зварювальна	1	18
Бляхарна	1	18
Арматурна	1	14
Оббивна	1	27
Деревообробна	1	28
Загальна площа		411

Розрахунок площі складів.

Розрахунок площі складів рахую по питомій площі складських приміщень на 1 млн. км пробігу рухомого складу:

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot L_{\text{ср}} \cdot A_i \cdot f_{\text{п}} \cdot K_{\text{т.с}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{у.е}} \cdot K_{\text{р.с}}, \text{ м}^2$$

де $L_{\text{ср}}$ - середньорічний пробіг одного автомобіля, км ;

$f_{\text{п}}$ - питома площа складу на 1 млн. км пробігу, м^2 ;

$K_{\text{т.с}}$ - коефіцієнт , який враховує тип рухомого складу ;

$K_{\text{в}}$ - коефіцієнт, який враховує висоту приміщення ;

$K_{\text{у.е}}$ - коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації ;

$K_{\text{р.с}}$ - коефіцієнт, який враховує кількість технологічно-сумісних груп.

Згідно [2] значення коефіцієнтів наступні: $K_{\text{т.с}}=1$; $K_{\text{в}}=1,35$; $K_{\text{у.е}}=1,1$; $K_{\text{р.с}}=1$.

Таблиця 2.4 - Площа складів

Назва приміщення, складу	Площа, м^2 на 1 млн. км пробігу	Фс.заг. м^2
Запасні частини, деталі	3,5	66
Агрегати і вузли	5,5	104
Експлуатаційні	3,5	66
Мастильні матеріали	3,5	66
Лакофарбувальні матеріали	1	19
Інструмент	0,25	5
Кисень і ацетилен в балонах	0,25	5
Пиломатеріали	0,5	10
Метал, металолом, цінний	0,35	7
Шини нові, відремонтовані і ті, що підлягають ремонту	2,3	44
Запасні частини і матеріали відділу головного механіка	0,7	13
Всього		405

Питому площу склада на 1 млн. км пробігу приймаю згідно [2] і заносу в табл. 2.4.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Площа складу запасних частин , деталей агрегатів і вузлів :

$$F_3=10^{-6} \cdot 133590 \cdot 96 \cdot 3,5 \cdot 1 \cdot 1,35 \cdot 1,1 \cdot 1=20 \text{ м}^2.$$

Решту розрахунків заносу в табл. 2.4.

Розрахунок площі допоміжних приміщень.

Загальна площа допоміжних приміщень може бути визначена по її питомим нормам на одного робочого в залежності від числа робочих на АТП і розраховується за формулою: $F_{\text{доп}}=0.5 \cdot F_{\text{вк}}, \text{ м}^2$

де $F_{\text{вк}}$ – площа виробничого корпусу, м^2 ;

Розрахунок зони зберігання.

Розрахунок зони зберігання заключається у визначенні площі зони за формулою :

$$F_{\text{зб}}=f_a \cdot A_{\text{ам}} \cdot K_{\text{п}},$$

де $A_{\text{ам}}$ - число автомобілемісць, приймаю необхідне число атомобілемісць $A_{\text{м}}=80$;

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт густини розміщення автомобілей. Згідно [2] $K_{\text{п}}=3,5$.

$$F_{\text{зб}}=30 \cdot 80 \cdot 3,5=8400 \text{ м}^2.$$

Визначення площі виробничого корпусу.

Площу виробничого корпусу обчислюю за формулою :

$$F_{\text{вк}}=F_{\text{зон}}+F_{\text{діл}}+F_{\text{скл}}, \text{ м}^2$$

де $F_{\text{то}}$ - площа зони ТО-1, ТО-2, м^2 ; $F_{\text{пр}}$ - площа зони ПР, м^2 ; $F_{\text{діл}}$ - площа виробничих дільниць, м^2 ; $F_{\text{скл}}$ - площа складів, м^2 .

$$F_{\text{вк}}=1365+411+405=2181 \text{ м}^2.$$

Тоді: $F_{\text{доп}}=0,5 \cdot 2181=1090 \text{ м}^2$.

Визначення площі території підприємства.

Площу території підприємства обчислюю за формулою :

$$F_{\text{тер}}=(F_{\text{вк}} + F_{\text{доп}} + F_{\text{зб}})/K_{\text{щ}}, \text{ м}^2$$

де $K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності. Згідно [2] $K_{\text{щ}}=0,45$.

$$F_{\text{тер}}=(2181+1090+8400)/0,45=25936 \text{ м}^2.$$

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Але для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та діляниць приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на КП «Електроавтотранс».

2.6 Будівельна частина.

2.6.1 Опис території КП «Електроавтотранс».

КП «Електроавтотранс» розміщений на території з рівним рельєфом місцевості. Рівень ґрунтових вод знаходиться нижче підлоги оглядових каналів, підвалів більше ніж на 0,5 м. На даній території є вільна площа для можливості розширення технічної бази.

Територія виробничої майстерні включає в себе площу забудови виробничо-складськими будівлями, площу забудови допоміжними будівлями, площу відкритих стоянок для зберігання автомобілів, що очікують ТО і ПР, головного виробничого корпусу .

Генеральний план являє собою план відведеної під забудову земельної ділянки, який є орієнтований відносно сторін світу з розміщенням на ньому будівель, споруд, майданчиків для зберігання рухомого складу і шляхів його руху по території.

Виробничий корпус розміщений із врахуванням переважаючих у даній місцевості вітрів.

На генеральному плані дотримується ширина проїзду при односторонньому русі більше трьох метрів, також дотримуються мінімальні відстані від краю проїздів до стін будівель. На території підприємства передбачено центральний в'їзд.

Головний виробничий корпус займає площу 6000 м². У ньому розміщені зони ТО і ПР та виробничі ділянки.

2.6.2 Технічний проект зони ЩО автобусів.

Щоденне технічне обслуговування охоплює контроль, спрямований на забезпечення безпеки руху, а також роботи для підтримування належного

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зовнішнього вигляду, а для деяких видів рухомого складу – санітарну обробку кузова, що виконується на автотранспортному підприємстві після роботи рухомого складу на лінії. Контроль технічного стану автомобілів перед виїздом на лінію, а також при зміні водіїв на лінії здійснюється за рахунок підготовчо-заключного часу.

Прибирально-мийні роботи виконуються за потреби, але обов'язково перед технічним обслуговуванням чи ремонтом. Оброблення кузовів автомобілів спеціального призначення здійснюється відповідно до вимог та інструкцій щодо перевезення даного виду вантажів.

Перевірка технічного стану здійснюється щоденно відповідним технічним персоналом після повернення АТЗ на місце постійної стоянки, а також водієм перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії. Якщо АТЗ експлуатуються без повернення в кінці робочого дня на місце постійної стоянки, перевірка їх технічного стану проводиться водієм щодня перед початком роботи.

Технічне обслуговування АТЗ виконується у планово-обов'язковому порядку, включаючи визначений Положенням та інструкціями виробників перелік обов'язкових робіт. Так, наприклад, в сучасних автомобілях замість ТО-1 і ТО-2 допускається одне технічне обслуговування – періодичне, яке проводиться через встановлений нормативами пробіг.

Для досягнення кращої якості проведення робіт по ЩО потрібно:

- відремонтувати зону ЩО: провести позаплановий ремонт зони;
- закупити новітнє обладнання, що дозволить скоротити час проходження ЩО автобусів;
- автоматизувати зону ЩО за рахунок впровадження в роботу комп'ютерних технологій, це приведе до скорочення трудомісткості;
- провести позаплановий інструктаж з техніки безпеки, інструктаж по користуванню новітнім обладнанням.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підтримання зони ЩО в належному стані пропонується закріпити посаду завідуючого зони ЩО. Це дозволить слідкувати за справністю обладнання і вчасним виконанням робіт пов'язаних з щоденним обслуговуванням.

В зимовий період зону ЩО потрібно підключити до централізованого опалення. Використовувати обдування автобусів повітрям під тиском, що приведе до виїзду із зони ЩО сухими і зменшить появу корозії на кузові автобуса.

Розрахунок виробничої програми по ЩО приведений у розділі 2. Згідно цього розрахунку площа зони складає:

$$F_1 = 315 \text{ м}^2;$$

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

$$f_{об} = F_d / K_{щ}, \text{ м}^2$$

$$f_{об} = 315 / 4 = 78 \text{ м}^2$$

де $K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розташування обладнання, [3].

Приймаю $K_{щ} = 4$.

Зона ЩО розміщуємо на території підприємства у зручному місці і складається з потокової лінії мийки тунельного типу.

У зоні ЩО проводяться прибиральні-мийні та обтирочні роботи.

Прибирально-мийні і обтирочні роботи заключаються у внутрішньому прибиранні кабіни водія, внутрішнього салону кузова автобуса; зовнішньому митті салона та шасі автобуса і протиранні його зовнішніх частин, бокових і передніх вікон.

Обладнання що використовується в зоні ЩО наводиться на аркуші БР.АТ-73.03.00.000 ТП.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МИЙНИХ УСТАНОВОК

3.1 Дослідження конструкції мийних установок.

Миття – це технологічний процес, що забезпечує видалення забруднень із поверхонь машин шляхом їхнього руйнування (подолання сил міцності та когезійних сил) з їхнім подальшим видаленням (подолання утримуючих адгезійних сил). За способом видалення забруднень (рис. 3.1) усі наявні мийно-очисні технології умовно поділяють на механічні, принцип дії яких ґрунтується на видаленні бруду за допомогою струменів води під високим тиском або ручним способом (металевими щітками, скребками), та фізико-хімічні, які дають змогу видаляти забруднення шляхом розчинення та змивання в процесі протікання хімічних реакцій [4].

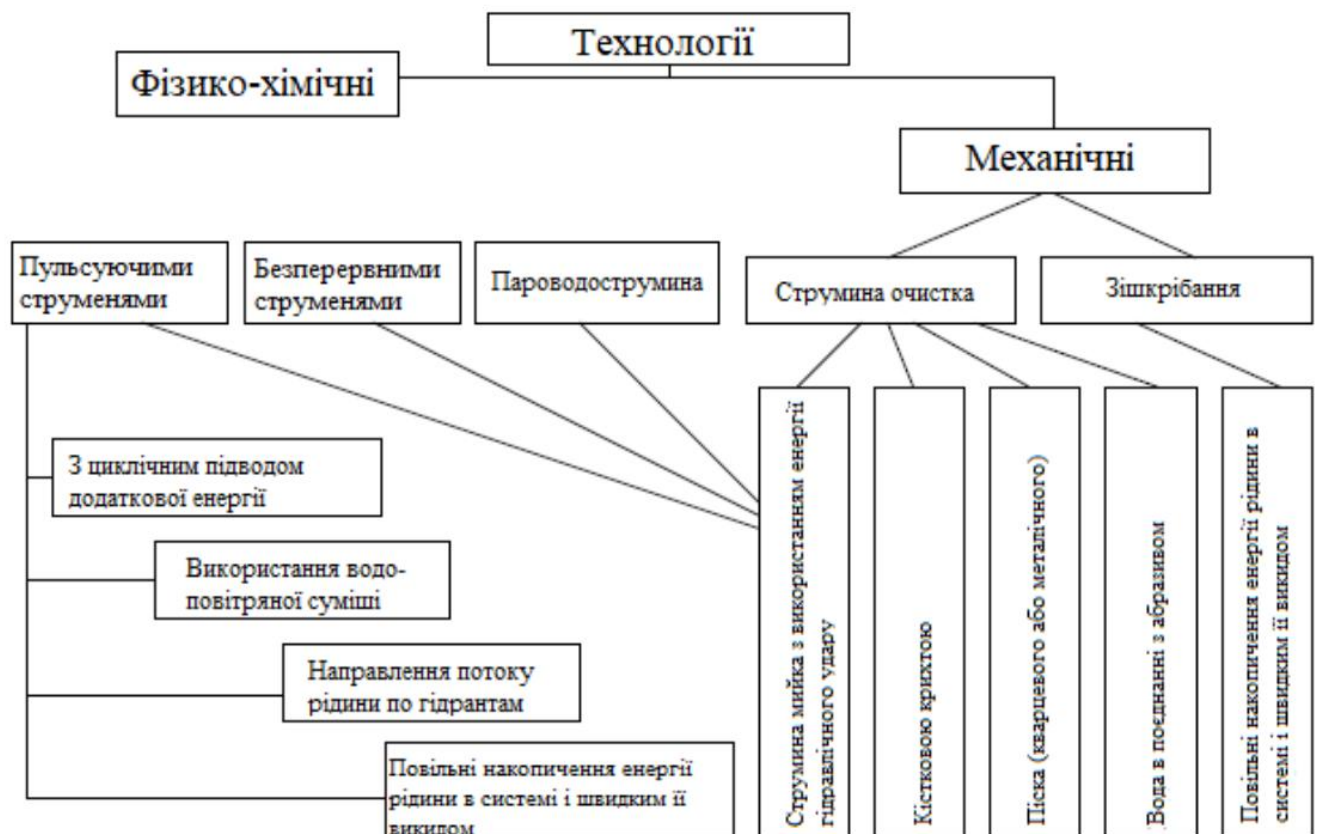


Рисунок 3.1 – Технології видалення забруднень з поверхні машини

Очищення забрудненої поверхні технологічних машин шляхом впливу фізико-хімічної енергії охоплює такі основні процеси: емульгування, розчинення, молекулярні перетворення, диспергування, хімічне травлення оброблюваної поверхні та низку інших процесів. Дана енергетична дія створюється завдяки використанню мийних засобів, які поділяються на органічні та емульгуючі розчинники, кислотні розчини та синтетичні мийні засоби. Найвищий ступінь очищення дають змогу досягти синтетичні мийні засоби, в яких містяться поверхнево-активні речовини, що активно руйнують осередки забруднень на оброблюваній поверхні. Ключовими недоліками цієї технології миття, що обмежують її практичне застосування, є негативний вплив на навколишнє середовище і шкода, заподіяна здоров'ю оператора хімічними компонентами, що входять до складу мийного засобу.

Мийні установки механічної дії знайшли широке застосування у різних галузях народного господарства. Вони мають схожі конструктивні ознаки, за наявністю яких установки можна класифікувати за такими групами:

- 1) за конструкцією робочого органу: - струменеві - щіткові - комбіновані (струменеві та щіткові);
- 2) за способом переміщення щодо об'єкта, що очищається: - проїзні – рухомі;
- 3) за розташуванням: - стаціонарні - пересувні – автономні;
- 4) за тиском рідини, що подається - низького тиску (до 0.35 МПа) - середнього тиску (до 0.8 МПа) - високого тиску (понад 0.8 МПа).

Мийні установки струменевого типу переважно використовуються для миття техніки великих розмірів. У таких установках мийну рідину на поверхню, що очищається, направляють через спеціальні насадки у вигляді сопел (форсунок), розташованих на стаціонарних або переміщуваних трубопроводах – колекторах.

Мийні установки проїзного типу дають змогу одночасно очищати всі забруднені поверхні машин, оскільки в процесі миття вони примусово за

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допомогою конвеєра переміщуються через мийну камеру, розташовану безпосередньо в установці. У процесі мийки струменеві сопла додатково здійснюють коливальні або обертальні рухи, що дає змогу поліпшити процес видалення забруднень. Мийні установки стаціонарного типу (рис. 3.2) виготовляють як у вигляді порталної рами, так і у вигляді стаціонарних стійок, жорстко закріплених на основі мийного поста. На них монтуються виконавчі елементи установок (трубопроводи з соплами або щітками), а також вентиляційне обладнання, призначене для обдування (сушіння) машин [4].



Рисунок 3.2 – Стаціонарна струменева щіткова мийна установка для струменевої мийки

На відкритих майданчиках для миття сільськогосподарських машин і техніки іншого призначення використовуються пересувні мийні машини.

Пересувні мийні установки (рис. 3.3) конструктивно виконані у вигляді самохідного шасі, на якому закріплені робочі органи (трубопроводи з соплами).

Вони можуть бути використані для миття машин на достатній відстані від АТП безпосередньо на місці роботи транспорту.

Стаціонарні мийні установки високого тиску характеризуються схожими технічними параметрами з пересувними і можуть розташовуватися як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах. Установки високого тиску герметично закриті захисними кожухами, які призначені для унеможливлення проникнення води на поверхню її конструктивних елементів у процесі миття.



Рисунок 3.3 – Пересувна мийна установка

Такі мийні установки вирізняються високою вартістю і їхнє застосування в умовах малих АТП економічно недоцільне.

					<i>БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

На малих СТО та АТП найширше застосування знайшли побутові мобільні мийні установки.

Струменеві установки низького тиску наразі практично промислово не виробляють, і їх застосування малоефективне через низьку продуктивність і неякісне миття.

Модельний ряд мийних установок представлений здебільшого універсальними апаратами середнього і високого тиску, які призначені для миття машин, як в умовах виробничих потужностей, так і для використання в невеликих СТО. Вітчизняні виробники випускають широкий спектр водоструминних установок, які мають хороші експлуатаційні характеристики і відрізняються невисокою вартістю, в порівнянні з імпортними аналогами. Для використання в умовах невеликих господарств можуть бути застосовані установки Інтерскол АМ-130/2500В (рис. 3.4) і ЗУБР ЗАВД-3000 (рис. 3.5) [4].



1 – гідромонітор; 2 – шланг високого тиску; 3 – захисний кожух силової установки

Рисунок 3.4 – Установка Інтерскол АМ-130/2500В
для водоструминного очищення

					<i>БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Установка Інтерскол АМ-130/2500В є переносною і складається з насоса плунжерного типу і силового агрегату, потужністю 2,5 кВт. Вона оснащена двома насадками для формування віялового і кинджального струменів.



1 – гідромонітор; 2 – шланг високого тиску; 3 – кнопка ввімкнення; 4 – захисний кожух силової установки

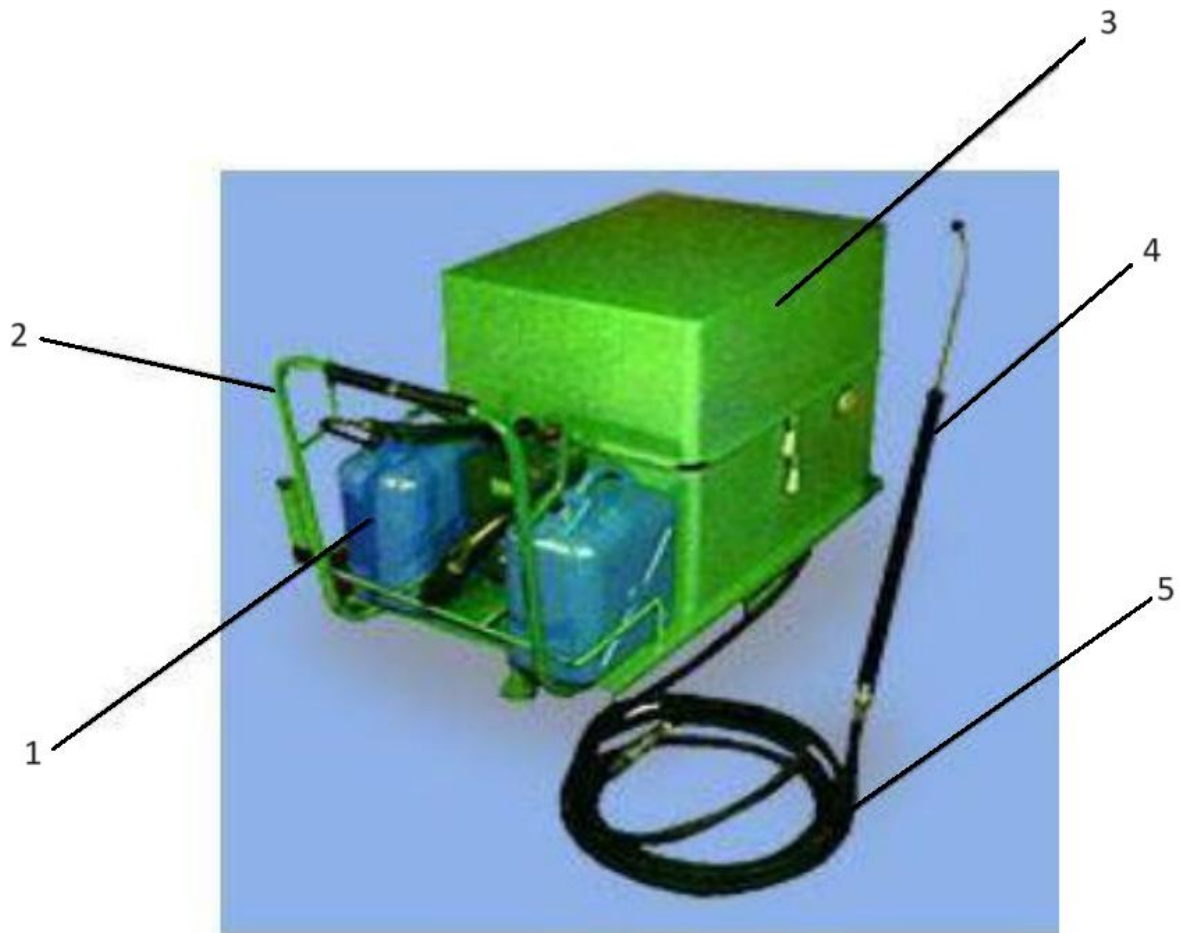
Рисунок 3.5 – Зовнішній вигляд пересувної мийної установки високого тиску "ЗУБР ЗАВД-3000"

Пересувну водоструминну мийну установку моделі М125 (рис. 3.6) використовують для миття автомобілів та техніки усіх типів.

Конструктивно М125 складається з плунжерного насоса, електродвигуна, пересувного візка на колесах, спеціального барабана для кріплення шлангів і мийного пістолета. Вода від насоса, що приводиться в обертання електродвигуном, по шлангу подається до пістолета і спрямовується на поверхню, що очищається, під високим тиском. Цей принцип роботи

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовується в більшості сучасних мийних установок. Додатково в конструкції моделі M125 передбачені баки для мийних складів.



1 – ємність для мийного розчину; 2 – ручка для переміщення; 3 – корпус установки; 4 – гідромонітор; 5 – шланг високого тиску

Рисунок 3.6 – Зовнішній вигляд установки водоструминного очищення M125

На рис. 3.7 показано пересувну мийну установку високого тиску без підігріву води "СОРОКІН 14.17", яка за конструкцією аналогічна більшості мийних машин цього виду.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ

Арк.

36



1 – шланг високого тиску; 2 – кабель живлення; 3 – захисний кожух силової установки

Рисунок 3.7 – Зовнішній вигляд пересувної мийної установки високого тиску "СОРОКИН 14.17"

Технічні характеристики перерахованих вище установок для миття техніки наведено в табл. 3.1 [4].

Зарубіжні виробники також пропонують широкий спектр мийних установок високого тиску (рис. 3.8). Іноземні фірми випускають різноманітний модельний ряд установок для миття високого тиску. Порівняльний аналіз 18 засвідчив, що зарубіжні установки відрізняються від російських зменшеними розмірами і вагою, а також більш високими експлуатаційними характеристиками, що забезпечуються завдяки застосуванню сучасних матеріалів і технологічних рішень.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики установок для мийки струминного типу без підігріву води.

Моделі установок	Розміри, (д.хш.хв. в см):	Потужність електродвигуна, кВт	Робочий тиск, МПа	Продуктивність, л/год.	Маса, кг
Інтерскол АМ-130/2500В	128х90х 60	2.5	14	469	29,3
М 125	85х54х62	4	17	721	63
ЗУБР ЗАВД-3000	130х76х76	3	16	391	25
СОРОКІН 14.17	130х70х70	1,8	11	404	21,6

Характеристики мийних установок зарубіжного виробництва представлені в табл. 3.2.

Живлення представлених у табл. 3.1 та 3.2 установок здійснюється від мережі 220 В/50 Гц, максимально допустима температура води на вході становить не більше 40°C.

Конструктивно переважна більшість пересувних установок високого тиску складаються з пересувного візка, з розташованими на ньому двигуном, насосом високого тиску, передавальною муфтою або редуктором.

Установки комплектуються шлангами високого тиску і гідромоніторами, які призначені для надання сформованому в соплі струменю потрібного напрямку.



а



б



в



г



д



е

а – Karcher K 7; б - "OERTZEN" 316 C; в - "CHAMPION" HP6300; г - "Bosch" AQT 45-14 X; д - "STERWIN" S-160 EPW; е - "PATRIOT" GT 320 mperial

Рисунок 3.8 – Зовнішній вигляд зарубіжних пересувних мийних установок високого тиску

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ

Арк.

39

Таблиця 3.2 - Апарати високого тиску без підігріву води зарубіжного виробництва.

Фірма (країна)	Модель	Потужність, кВт	Робочий тиск, МПа	Продуктивність, л/час	Маса, кг
“Karcher” (Германия)	K7	4	17	650	19,4
“OERTZEN” (Германия)	316 C	4,3	19	780	35
“CHAMPION” (Китай)	HP6300	2,4	16	440	26
“Bosch” (Германия)	AQT 45-14 X	2,2	15	490	18,5
“STERWIN” (Китай)	S - 160EPW	2,5	17	470	20
“PATRIOT ” (Китай)	GT 320 Imperial	1,4	11	400	5,4

Мийні машини для струменевого очищення зовнішніх поверхонь конструктивно відрізняються несуттєво та складаються з таких основних елементів: електродвигуна, насоса та мийного пістолета. Поліпшення характеристик мийних установок як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва можна забезпечити шляхом збільшення напору мийної рідини, що позитивно відіб'ється на ефективності механічного впливу на забруднення.

Дослідження, показали, що підвищення продуктивності установок можна досягти не тільки завдяки збільшенню потужності електродвигуна і підвищенню температури мийної рідини.

Як показав аналіз, основним напрямком підвищення експлуатаційних характеристик мийних установок як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва є підвищення напору мийної рідини для збільшення механічного впливу на забруднення, але підвищення продуктивності установок можна досягти не тільки за рахунок збільшення потужності електродвигуна та підвищення температури мийної рідини, а й за рахунок використання додаткової енергії гідродинамічного впливу.

4 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

4.1 Опис будови та роботи мийної установки тунельного типу.

Мийні роботи виконуються на постах мийки. Ці пости можуть бути обладнані ручним і механізованим мийним устаткуванням.

Для зручності доступу до забруднених місць автомобіля пости мийки обладнують мийними площадками, канавами, колійними містками або естакадами.

На великих АТП пости миття обладнують спеціальними механізованими мийними машинами: струминними або щітковими.

Струминні застосовують для миття вантажних автомобілів, автобусів повністю і легкових – знизу.

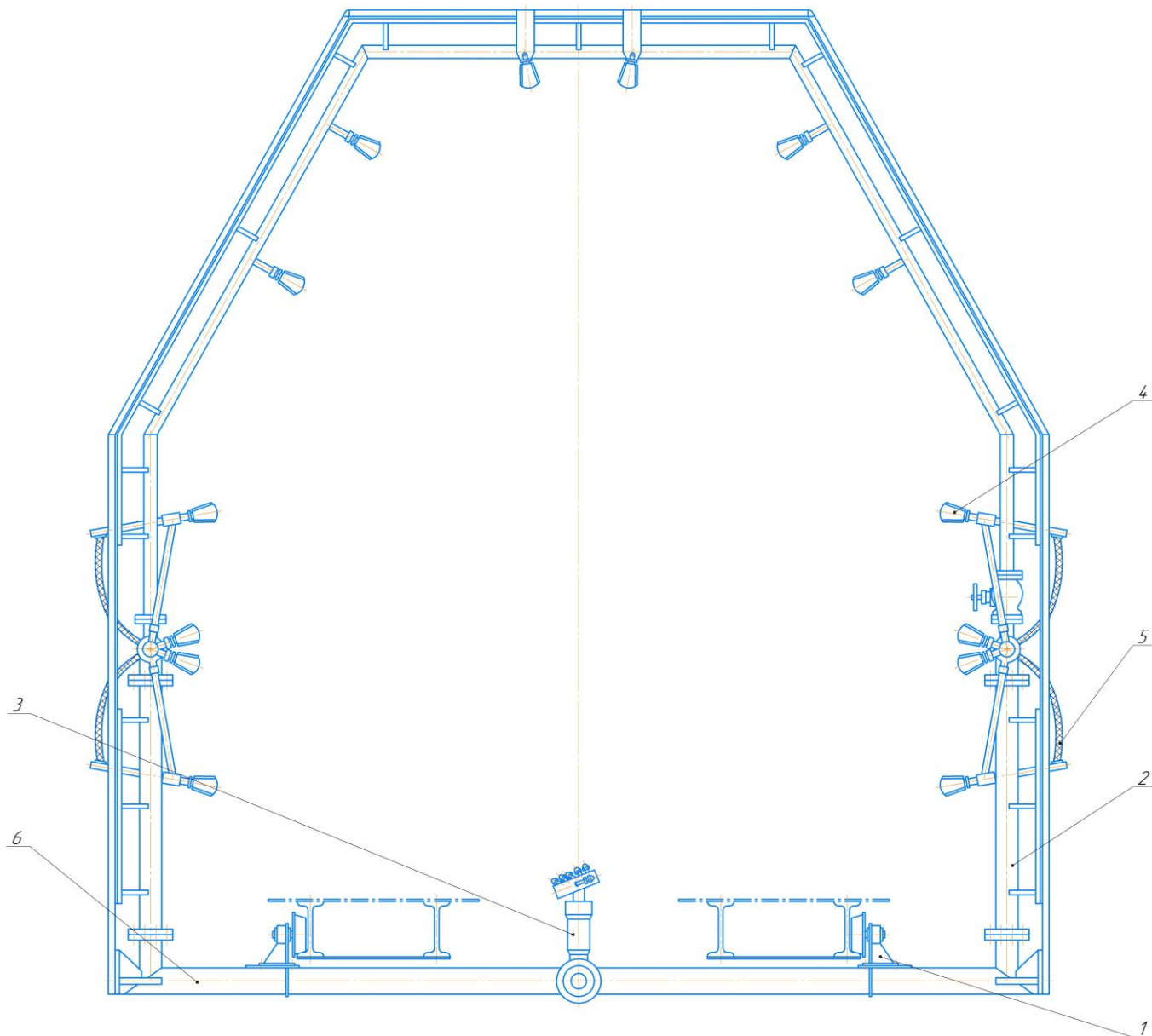
Перед входом у зону дії щіток, кузов автомобіля змочується, а при виході з неї - ополіскується водою з душових рамок, дія яких синхронізована магнітними клапанами. Мийні установки обладнують конвеєром, за допомогою якого рух автомобілів по посту миття відбувається з певною швидкістю.

Мийні установки можуть працювати в перервному режимі на випадок миття окремих автомобілів або в безперервному режимі для миття потоку автомобілів. У великих АТП вологу з автомобіля після миття видаляють за допомогою установки для обдування. В автотранспортних господарствах з великою кількістю автобусів на цих постах установлюють обладнання для полірування кузовів. Прилади для полірування можуть мати пневматичний або електричний привод.

Будова мийної установки тунельного типу приведена на рис. 4.1.

При роботі установки мийний розчин засмоктується з резервуара, і за допомогою гідронасоса подається під тиском в напірну лінію подача в якій регулюється форсунками 3, 4.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1 - конвеєр; 2- каркас; 3- нижній миючий апарат; 4 - бокові форсунки; 5 – патрубки високого тиску; 6 – основа

Рисунок 4.1 - Будова мийної установки тунельного типу

Мийна установка рис. 4.1 належать до машин тунельного типу з трьома стадіями: основна мийка, промивання (ополіскування), сушіння.

Всі мийки цього класу мають гнучку електронну систему керування, тобто швидконалагоджувані у виробництві. Машини тунельного типу

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечують безперервний процес миття, водночас оператор має можливості вносити зміни в режими роботи машини: рівень нагрівання мийного розчину, «обдувального» повітря; тривалість будь-якого процесу; швидкість руху конвеєра та ін.

Типовий процес миття складається з таких етапів:

- гаряча мийка;
- обполіскування;
- гаряче сушіння.

Мийка також оснащена фільтрами для очищення мийного розчину під час миття.

4.2 Розрахунок параметрів приводу установки.

Визначити початкову швидкість потоку струменя рідини: Початкова швидкість потоку в струмені за рівнянням Бернуллі:

$$V_H = \varphi \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H_H},$$

де H_H - напір перед насадкою, м;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

φ - коефіцієнти, що залежать від форми отвору і типу насадки (лежить у межах 0,475 – 0,980), див. табл. 4.1.

$$V_H = 0,775 \cdot \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^6} = 3466 \text{ м/с.}$$

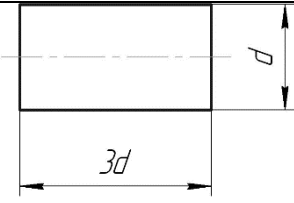
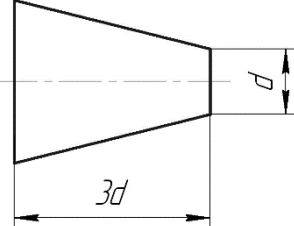
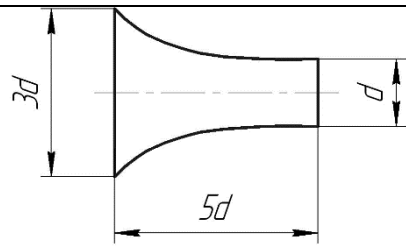
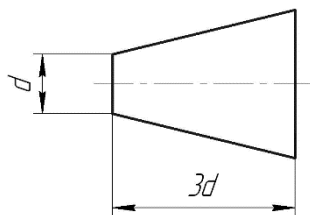
Напір перед насадкою можна розрахувати за формулою:

$$H_H = P_{нас.} \cdot 10 = 0,1 \cdot 10^6 \cdot 10 = 1 \cdot 10^6 \text{ м,}$$

де $P_{нас.}$ – тиск перед насадкою, (приймається згідно завдання) Па.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Типи та параметри насадок

Тип насадки	Профіль насадки	Коефіцієнт витрат, м	Коефіцієнт швидкості, φ
Циліндрична		0,820	0,820
Конічна під кутом 13°		0,940	0,963
Колоїдальна		0,980	0,980
Конічна		0,450	0,775

Витрату води однією насадкою визначаємо за формулою ($\text{м}^3/\text{с}$):

$$Q_1 = \frac{\pi \cdot d_H^2}{4} \mu \sqrt{2 \cdot g \cdot H_H} = \frac{\pi \cdot 0,003^2}{4} \cdot 0,450 \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^6} = 0,0014 \text{ м}^3/\text{с}.$$

де μ - коефіцієнт витрат, приймається згідно табл. 12.1;

d_H – діаметр насадки, м.

Розмір зони дії дотичних сил на забруднення розраховують за формулою:

$$R_D = d_H \cdot 0,56 \cdot R_e^{0,4} \cdot F_r^{-0,2} \cdot \left(\frac{X}{d_H} \right)^{-0,03},$$

де R_e - критерій Рейнольдса, $R_e = \frac{V_H \cdot d_H}{10^{-6}} = \frac{3466 \cdot 0,003}{10^{-6}} = 10,398 \cdot 10^6$;

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

F_r - число Фруда, один з критеріїв подібності руху рідин і газів:

$$F_r = \frac{V_H^2}{h \cdot g} = \frac{3466^2}{0,9 \cdot 0,003 \cdot 10} = 444,931 \cdot 10^6,$$

h – глибина потоку в зоні розтікання, $h = (0,8 \dots 1,2)d_H$;

X – відстань від насадки до забрудненої поверхні, м.

$$R_D = 0,003 \cdot 0,56 \cdot (10,398 \cdot 10^6)^{0,4} \cdot (444,931 \cdot 10^6)^{-0,2} \cdot \left(\frac{0,05}{0,003} \right)^{-0,03} = 0,184 \text{ м}^2.$$

Відстань t_H між насадками з урахуванням швидкості руху автомобіля V_C і руху гребінки з насадками визначають із співвідношення:

$$\frac{V_c}{V_r} = \frac{2 \cdot R_D}{t_H \cdot K_{II}},$$

де K_{II} - коефіцієнт перекриття площ сусідніх зон, $K_{II} = 1,25 \dots 1,3$;

V_c - швидкість руху конвеєра або автомобіля, $V_c = 0,02 \dots 0,05$ м/с;

V_r - швидкість руху гребінки з насадками, $V_r = 0,05 \dots 0,1$ м/с.

$$t_H = \frac{2 \cdot V_c \cdot R_D}{V_r \cdot K_{II}} = \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 0,184}{0,04 \cdot 1,25} = 0,992 \text{ м}.$$

Кількість насадок на гребінці визначаємо за формулою:

$$n = \frac{2B}{t_H} = \frac{2 \cdot 12}{1,592} = 15 \text{ шт.}$$

де B – довжина автомобіля, м.

Подачу насоса можна визначити за формулою:

$$Q_H = n \cdot Q_1 = 15 \cdot 0,0014 = 0,021 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Потужність насоса можна розрахувати:

$$N_H = P_H \cdot Q_H = 0,1 \cdot 10^6 \cdot 0,021 = 4,9 \text{ кВт}.$$

Потужність привідного двигуна можна розрахувати:

$$N_{\text{дв}} = \frac{N_H}{\eta_H} = \frac{4,9}{0,9} = 5,4 \text{ кВт}.$$

де η_H - коефіцієнт корисної дії приводу, $\eta_H = 0,85 \dots 0,98$.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрату води на миття одного автобуса розраховуємо за формулою:

$$Q_A = T \cdot Q_H = 66 \cdot 0,021 = 1,4 \text{ м}^3.$$

де T – час перебування автомобіля в зоні мийки, що розраховується:

$$T = \frac{D \cdot K_3}{V_g} = \frac{6 \cdot 1,1}{0,1} = 66.$$

де K_3 – коефіцієнт запасу, $K_3=1,05 \dots 1,1$.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС»

5.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробництва.

В зоні ЩО проводиться щоденне обслуговування автотранспортних засобів, агрегатів та вузлів.

Отже, дана зона відноситься до групи “холодних цехів”.

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

В робочій зоні ЩО можна виділити ряд небезпечних і шкідливих факторів:

- Електронебезпека.
- Небезпека використання обладнання, що працює під тиском.
- Використання зношеного обладнання та інструменту.
- Недотримання технічних умов при обслуговуванні вузлів.

Виробниче середовище в зоні ЩО має ряд небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які проявляють себе при експлуатації обладнання і процесів виконання робіт [8].

Аналіз потенційно – небезпечних факторів зони ЩО зведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Аналіз потенційно – небезпечних виробничих факторів.

№	Джерело небезпек	Характеристика потенційно – небезпечних виробничих факторів і їх допустимі значення
1	2	3
1	Мийна установка I – 138А, N=5,5 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=380В, I=10А, f=50Гц. Потрапляння в очі абразивних частинок. Підвищений шум L=87 дБ, f=125 Гц [8].
2	Установка для миття дисків коліс, I – 138А, N=1,5 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=380В, I=10А, f=50Гц.

Закінчення таблиці 5.1

1	2	3
3	Установка для сушіння автобусів I – 138А, N=3,5 кВт.	Небезпека враження електричним струмом: U=380В, I=10А, f=50Гц.
4	Маслороздавальна колонка N=1.5 кВт.	Потрапляння в очі частинок масла. Травми рук при закріпленні. Небезпека ураження електричним струмом U=380В, I=10А, f=50Гц. Lp=97 дБ, f=63 Гц, LpГДР=95дБ.
5	Порохотяг Karcher	Небезпека ураження електричним струмом U=380В, I=10А, f=50Гц. Lp=97 дБ, f=63 Гц, LpГДР=95дБ.
6	Мобільна мийна установка власного виготовлення.	Небезпека ураження електричним струмом U=380В, I=10А, f=50Гц. Lp=97 дБ, f=63 Гц, LpГДР=95дБ.

На виробництві при проведенні виробничого процесу виділяється ряд шкідливих речовин, перелік яких зведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Характеристика застосовуваних шкідливих речовин.

Назва шкідливих речовин	ГДК, мг/м ³ в робочій зоні	ГДК, мг/м ³ в атмосфері	Перша допомога при отруєнні
Бензин	300	10	Свіже повітря, тепло, 20...30 крапель валеріани.
Дизельне паливо	300	5	Свіже повітря, тепло.
Їдкий розчин лугів	0,5	-	Витерти поверхні тіла вражені даною речовиною.

5.2 Забезпечення нормальних умов праці

КП «Електроавтотранс» знаходиться по вул. Тролейбусна, 40, м. Івано-Франківська. КП підключено до централізованих комунікацій: водопровід, теплокомунікації, каналізації, електрики та інше.

На території АТП побудовані такі будівлі:

- Виробничий корпус.
- Адміністративний корпус.
- Виробничі цехи.
- Склади.
- Котельня.
- Силові підстанції.
- Зона відкритого зберігання автобусів.

У виробничому корпусі де виконуються ТО і 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. Розрахунок санітарно – побутових приміщень приведені табл. 5.3[8].

Таблиця 5.3– Санітарно-побутові приміщення.

Назва приміщення	Норма площі по СНиП 2.92-76	Кількість працюючих	Розрахункова площа приміщення, м ²	Фактична площа, м ²
Гардероб, шафи для одягу	1,1	540	594	590
Санвузли, туалет	1 на 18 чол.	540	486	480
Їдальня, посадочні місця	на 4чол одне	540	135	130
Медпункт, медичне устаткування	-	540	30	25

Оптимальні значення метеорологічних умов в зоні ЩО вибираємо виходячи із категорії робіт і зводимо в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень.

Назва приміщення	Категорія важкості робіт	Період року	Відносна вологість		Температура повітря		Швидкість руху повітря
			Оптим.	Факт.	Оптим.	Факт.	
Зона ЩО	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

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

Характеристика штучної вентиляції наведено в табл. 5.5 [8] .

Таблиця 5.5 - Характеристика штучної вентиляції

Назва приміщення	Тип вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітреобміну
Зона ЩО	Проточна вентиляція	Вентилятор осьовий Ц4 – 70 №3,2	3

Для забезпечення нормальних умов зорової роботи людини встановлені значення мінімальної освітленості згідно нормативних документів. В зоні ЩО використовується штучне освітлення.

Характеристика освітлення зведено в табл. 5.6.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.6 - Характеристика освітлення.

Назва приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк				Тип світильників
		Загальне	Комбінов.	Аварійне	Евак.	
Зона ЩО	4	853	750	15	0,5	ЛПП01 65-80 Вт [8]

Підприємство обладнане 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).

5.3 Засоби індивідуального захисту

Основними технічними засобами охорони праці служать засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). На даному підприємстві передбачено роздачу працівникам спец – одягу, спец – взуття та ЗІЗ. Санітарно – побутові засоби захисту здійснюються на підставі ДСТУ. На працівників у зоні ЩО діє ряд шкідливих факторів. Міри по їх усуненні приведені в табл. 6.7 [8] .

Таблиця 5.7 – Засоби індивідуального захисту працівників зони ЩО.

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

5.4 Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу та експлуатації обладнання.

В Зоні ЩО при роботі з устаткування необхідно ввести ряд заходів, які забезпечують безпеку технологічних процесів і експлуатацію обладнання. А саме: заземлення, сигналізація, контроль технологічного процесу та інше. Кожен працівник перед початком роботи повинен перевірити своє робоче місце, справність інструменту, обладнання.

При проведенні робіт забороняється:

- працювати на точильному станку без захисного кожуха;
- працювати на верстатах з обертаючим приводом в рукавицях, з перебинтованими руками, в розстібнутому одязі;
- користуватися інструментом з пошкодженими рукоятками [8].

Під час роботи на стендах для ремонту коробок передач та агрегатів забороняється:

- проводити ремонтні роботи не перевіривши надійність закріплення агрегату до стенду;
- проводити ремонтні роботи на стендах, які є технічно несправними;
- не допускається експлуатація стендів, у яких виявлено пошкодження рами або відсутня кількість кріпильних елементів[8].

Під час роботи з електротельфером забороняється:

- навантажувати електротельфер вище його паспортної вантажопідйомності;
- електропривід електротельфера повинен відповідати вимогам безпечної роботи;
- у конструкції рами не повинно бути жодних тріщин і викривлень;
- спрацювання гака не повинно перевищувати 10% його первинної величини [8].

Під час роботи з пристроєм для визначення радіального биття забороняється:

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- починати роботу не переконавшись в тому, що всі елементи надійно закріплені;

- допуск до роботи осіб, які не пройшли інструктаж;

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

Під час монтажу пристроїв:

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

- рама пристрою повинен бути надійно закріплена до основи.

Під час роботи забороняється:

- визначати биття деталей при ненадійному їх закріпленні;

- роботу при відсутності центрувальних отворів на деталі.

Під час монтажних робіт використовуються підйомні машини. Забороняється піднімання вантажів більшої ваги ніж допустима. Робітники під час монтажу повинні працювати в захисних касках і рукавицях. Обладнання монтується на фундамент і закріплюється за допомогою анкерних болтів.

Технічні міри захисту від виявлених потенційно небезпечних факторів подано в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 - Технічні міри захисту від виявлених потенційних небезпек виробничих факторів .

Небезпечний фактор виробничого середовища	Проектуючий або вибраний захисний пристрій	Технічна характеристика пристрою	Місце встановлення
Небезпека електротравматизму	ЗІЗ заземлення	Діелектричні рукавиці ДСТУ EN 60903:2017 Чоботи гумові ДСТУ ISO 6111-2001	Зони ЩО, ТО і ПР
Падіння важких предметів	Підтримуючі домкрати	–	Зони ЩО, ТО і ПР

5.5 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

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

Ці документи, розроблені з урахуванням реальних можливостей і умов об'єкта, є настановою для організованих дій як з метою підготовки об'єкта до захисту в надзвичайних умовах, так із метою ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (стихійних лих, виробничих аварій і вогнищ воєнних конфліктів) [11].

На об'єкті мають бути розроблені два плани: на воєнний та мирний час. План цивільного захисту на воєнний час – це документи, які визначають організацію і порядок переведення об'єкта з мирного на воєнний час і ведення цивільного захисту в початковий період війни [11].

План цивільного захисту на мирний час – це документи, які визначають організацію і порядок виконання заходів цивільного захисту з метою запобігання або зменшення можливих втрат від важких виробничих аварій, катастроф і стихійних лих, а також ведення рятувальних та інших невідкладних робіт при їх виникненні [11-12].

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

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 [11-12]:

- розміщувати інформацію про заходи безпеки та відповідну поведінку у разі аварії;
- організовувати та здійснювати під час надзвичайних ситуацій евакуаційні заходи щодо працівників і майна;
- забезпечувати працівників засобами колективного й індивідуального захисту;
- 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 [11].

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 [11].

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

6.1 Розрахунок виробничої програми КП «Електроавтотранс»

Розрахунки проводимо згідно методичних рекомендацій.

Автомобіледні перебування в автогосподарстві АД, авт.-дні, обчислюємо за формулою:

$$АД = Ас \cdot Дк, \quad (6.1)$$

де Дк - календарна кількість днів за рік.

$$АД = 72 \cdot 365 = 26280 \text{ авт.-днів.}$$

Автомобіледні роботи АД_р, авт.-дні, обчислюємо за формулою:

$$АД_r = Ас \cdot Дк \cdot a_b, \quad (6.2)$$

де a_b - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.

$$АД_r = 26280 \cdot 0,92 = 24177 \text{ авт.-днів.}$$

Автомобілегодини роботи АГ_р, авт.-год, обчислюємо за формулою:

$$АГ_r = АД_r \cdot Т_n, \quad (6.3)$$

де Т_n - час в наряді, год; приймаємо за даними підприємства 8 год.

$$АГ_r = 24177 \cdot 8 = 193420 \text{ авт.-год.}$$

Загальний пробіг автотранспортних засобів L_{ЗАГ}, км, обчислюємо за формулою:

$$L_{ЗАГ} = АД_r \cdot L_{сд}, \quad (6.4)$$

де L_{сд} - середньодобовий пробіг автотранспортного засобу, км;

$$L_{ЗАГ} = 24177 \cdot 185 = 4472856 \text{ км.}$$

Пробіг з пасажирями:

$$L_b = \sum L_{заг} \cdot \beta, \quad (6.5)$$

де β - коефіцієнт використання платного пробігу.

$$L_b = 4472856 \cdot 0,7 = 3130999 \text{ км.}$$

Кількість їздок з пасажирями:

$$\eta_{їзд} = L_b / l_{сер.їзд} \quad (6.6)$$

де l_{сер.їзд} - середня відстань їздок з пасажирями, км:

$$\eta_{їзд} = 3130999 / 38 = 82394.$$

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний обсяг перевезення пасажирів, пас:

$$Q = \eta_{\text{ізд}} \cdot q \cdot \gamma, \quad (6.7)$$

де q - пасажировмістимість одного автобуса;

γ - коефіцієнт використання пасажировмістимості.

$$Q = 82394 \cdot 45 \cdot 0,9 = 3336986 \text{ пас.}$$

Загальний пасажирооборот, пас·км:

$$P = Q \cdot l_{\text{сер}} \quad (6.8)$$

$$P = 3336986 \cdot 15 = 50054789,8 \text{ пас·км.}$$

6.2 Витрати на експлуатацію рухомого складу КП «Електроавтотранс»

Розрахунок потреби палива $\Pi_{\text{заг}}$, л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_{\text{заг}} = \Pi_{\text{е}} + \Pi_{\text{з}} + \Pi_{\text{г}}, \quad (6.9)$$

де $\Pi_{\text{е}}$ - витрати палива на експлуатацію, л;

$\Pi_{\text{з}}$ - надбавки на витрати палива в зимовий період, л;

$\Pi_{\text{г}}$ - витрати палива на внутрішньогаражні потреби, л.

Витрати палива на експлуатацію для автобусів, $\Pi_{\text{е}}$, л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_{\text{е}} = \Pi_{\text{л}} + \Pi_{\text{р}} \quad (6.10)$$

де $\Pi_{\text{л}}$, - витрати палива на пробіг, л.

Витрати на пробіг $\Pi_{\text{л}}$, л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_{\text{л}} = H_{100\text{км}} \cdot \frac{L_{\text{заг}}}{100} \quad \text{л} \quad (6.11)$$

де $H_{100\text{км}}$ - норма витрат палива на 100 км пробігу, л.

$$\Pi_{\text{л}} = 19,5 \cdot \frac{4472856}{100} = 872206 \text{ л.}$$

Надбавки за роботу в зимовий період $\Pi_{\text{з}}$, л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_{\text{з}} = \Pi_{\text{е}} \cdot H_{\text{пз}} \cdot \frac{M_{\text{з}}}{12} \quad (6.12)$$

де $H_{\text{пз}}$ - зимова надбавка, % $H_{\text{пз}} = 10\%$;

$M_{\text{з}}$ - кількість зимових місяців, $M_{\text{з}} = 3$.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_3 = 872206 \cdot 0,1 \cdot \frac{3}{12} = 21805 \text{ л.}$$

Затрати на внутрішньо гаражні потреби $P_{Г}$, л, обчислюємо за формулою:

$$P_{Г} = 0,005 \cdot (P_L + P_3) \quad (6.13)$$

$$P_{Г1} = 0,005 \cdot (872206 + 21805) = 4470 \text{ л,}$$

Загальна потреба в паливі $P_{заг}$, л, становитиме:

$$P_{заг1} = 898482 \text{ л.}$$

Загальні затрати на паливо $Z_{П}$, грн, обчислюємо за формулою:

$$Z_{П} = P_{заг} \cdot Ц_{П}, \quad (6.14)$$

де $Ц_{П}$ - ціна за 1 л дизпаливо 49 грн.

$$Z_{П1} = 898482 \cdot 49 = 44025625,5 \text{ грн.}$$

Потребу в моторній оливі $M_{дв}$, л, обчислюємо за формулою:

$$M_{дв} = \frac{P_{заг} \cdot H_{МДВ} \cdot \rho_M}{100 \cdot 1000} \quad (6.15)$$

де $P_{заг}$ - загальна витрата палива, л;

$H_{МДВ}$ - норма витрати оливи на 100 л палива;

ρ_M - густина моторної оливи, $\rho_M = 850 \text{ кг/м}^3$

$$M_{дв1} = \frac{898482 \cdot 2,8 \cdot 850}{100 \cdot 1000} = 22138 \text{ л.}$$

Сума витрат на моторну оливу $Z_{МДВ}$, грн, обчислюємо за формулою:

$$Z_{МДВ} = 1,05 \cdot M_{дв} \cdot Ц_M \quad (6.16)$$

де $Ц_M$ - Ціна 1 л оливи, приймаємо 125 грн.

$$Z_{МДВ1} = 1,05 \cdot 22138 \cdot 125 = 2905691,3 \text{ грн.}$$

Загальна потреба трансмісійної оливи $M_{тр}$, л, обчислюємо за формулою:

$$M_{тр} = \frac{P_{заг} \cdot H_{МТР} \cdot \rho_{МТР}}{100 \cdot 1000} \quad (6.17)$$

де $H_{МТР}$ - норма витрати трансмісійної оливи на 100 л палива, 0,4л;

$\rho_{МТР}$ - густина трансмісійної оливи, $\rho_{МТР} = 910 \text{ кг/м}^3$.

$$M_{тр1} = \frac{898482 \cdot 0,4 \cdot 910}{100 \cdot 1000} = 3270 \text{ кг.}$$

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Суму витрат на трансмісійні оливи $Z_{МТР}$, грн, обчислюємо за формулою:

$$Z_{МТР} = 1,05 \cdot M_{ТР} \cdot Ц_{МТР} \quad (6.18)$$

де $Ц_{МТР}$ - ціна за 1 кг трансмісійної оливи, 145 грн.

$$Z_{МТР} 1 = 1,05 \cdot 3270 \cdot 145 = 474218 \text{ грн,}$$

Загальну потребу в пластичних мастилах $M_{пл}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$M_{пл} = \frac{П_{заг} \cdot H_{Мпл}}{100} \quad (6.19)$$

де $H_{Мпл}$, - норма витрати пластичного мастила на 100 л палива, 0,3 л;

$$M_{пл} = \frac{898482 \cdot 0,3 \cdot 925}{100 \cdot 1000} = 2493 \text{ л,}$$

Суму витрат на пластичні мастила $Z_{Мпл}$, грн, обчислюємо за формулою:

$$Z_{Мпл} = 1,05 \cdot M_{пл} \cdot Ц_{Мпл}, \quad (6.20)$$

де $Ц_{Мпл}$ - ціна за 1 кг пластичного мастила, 145 грн,

$$Z_{Мпл} 1 = 1,05 \cdot 2493 \cdot 145 = 361527 \text{ грн.}$$

Витрати на обтирочні матеріали $Z_{обт}$, грн., обчислюємо за формулою:

$$Z_{обт} = A_c \cdot M_{обт} \cdot Ц_{обт}, \quad (6.21)$$

де $Ц_{обт}$ - ціна за 1 кг обтирочних матеріалів, $Ц_{обт} = 10,5$ грн;

$M_{обт}$ - потреба в обтирочних матеріалах на один автомобіль, $M_{обт} = 15$ кг.

$$Z_{обт} = 72 \cdot 15 \cdot 10,5 = 11340 \text{ грн,}$$

Загальні витрати на гас $Z_{гас}$, грн, обчислюємо за формулою:

$$Z_{гас} = П_{заг} \cdot \frac{0,5}{100} \cdot Ц_{гас} \quad (6.22)$$

В даній роботі затрати на гас не розглядаються.

Загальні витрати на паливно-мастильні матеріали, $Z_{мзаг}$, грн,

обчислюються за формулою:

$$Z_{мзаг} = Z_{дв} + Z_{мпр} + Z_{мпл} + Z_{обтс} \quad (6.23)$$

$$Z_{мзаг} = 3752776,9 \text{ грн.}$$

Розрахунок необхідної кількості автомобільних шин $N_{ш}$, шт, та витрат на відтворення їх зношення та ремонт.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потреба в автомобільних шинах обчислюється за формулою:

$$N_{ш} = L_{зал} \cdot \Pi_{ш} \cdot \frac{K_{ш}}{L_{ш.н}} \quad (6.24)$$

де $\Pi_{ш}$ - кількість шин на один АТЗ;

$K_{ш}=1,1$ - коефіцієнт, що враховує пробіг шин понад встановлену норму пробігу;

$L_{ш.н}$ - норма амортизаційного пробігу шин, приймаємо 60000 км для автомобілів.

$$N_{ш1} = 4472856 \cdot 6 \cdot 1,1 / 60000 = 492 \text{ шт.}$$

Витрати на шини $Z_{ш}$, грн, обчислюється за формулою:

$$Z_{ш} = N_{ш} \cdot C_{ш} \cdot 1,05 \quad (6.25)$$

$C_{ш}$ - ціна однієї шини, грн, приймаємо 10550 грн відповідно.

$$Z_{ш1} = 492 \cdot 10550 \cdot 1,05 = 5450286,8 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату ремонтних робітників, грн, обчислюється за формулою:

$$Z_{зн} = K_1 \cdot H_{зн} \cdot \frac{L_{заг}}{1000}, \quad (6.26)$$

де $H_{зн}$ - норма витрат на зарплату ремробітникам, на 1000 км пробігу, грн;

$$Z_{зн} = 1,25 \cdot 255 \cdot 4472856 / 1000 = 1369812,1 \text{ грн,}$$

Витрати на запасні частини для поточного ремонту, грн, обчислюється за формулою:

$$Z_{зч} = K_1 \cdot H_{зч} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} \quad (6.27)$$

де $H_{зч}$ - норма витрати запчастин для ПР на 1000 км. пробігу, грн,

K_1 - коефіцієнт зниження норм витрат при роботі автомобіля на дорогах певної категорії $K_1 = 1,25$.

$$Z_{зч} = 1,25 \cdot 245 \cdot \frac{4472856}{1000} = 1051121,1 \text{ грн,}$$

Витрати на матеріали для ТО і поточного ремонту, грн, обчислюються за формулою:

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З_{.м} = K_1 \cdot H_{.м} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} \quad (6.28)$$

де $H_{.м}$ - норма витрат матеріалів для ТО і ПР на 1000 км пробігу, грн.

$$З_{.м} = 1,25 \cdot 182 \cdot \frac{4472856}{1000} = 1017574,7 \text{ грн}$$

Разом витрати на ТО і ПР рухомого складу обчислюємо за формулою:

$$З_{ТОіПР} = З_{зп} + З_{зч} + З_{.м} \quad (6.29)$$

$$З_{ТОіПР} = 3438508,05 \text{ грн.}$$

Амортизація рухомого складу, грн, обчислюється за формулою:

$$A = \frac{C_{зал} \cdot A_c \cdot H_a}{100} \quad (6.30)$$

де $C_{зал}$ - залишкова вартість автомобіля, грн;

A_c - спискова кількість автомобілів, шт;

H_a - норма амортизації, 20%.

$$A_1 = \frac{658350 \cdot 72 \cdot 20}{100} = 9480240 \text{ грн.}$$

6.3 Розрахунок фонду оплати праці КП «Електроавтотранс»

Чисельність працівників приймаємо з технологічного розрахунку.

Заробітна плата водіїв обчислюється за формулою:

$$ЗП_{год} = AГ_p \cdot C_{год} \quad (6.31)$$

де $AГ_p$ - години роботи автомобіля, авт.-год;

$C_{год}$ - годинна тарифна ставка водіїв III-го класу – 95,5 грн/год.

$$ЗП_{год} = 193420 \cdot 95,5 = 18471686,4 \text{ грн.}$$

Надбавки за класність, грн, обчислюємо за формулою:

$$H_{кл} = ЗП_{год} \times \left(\frac{Частка2кат}{100} \times 0,1 + \frac{Частка1кат}{100} \times 0,25 \right), \quad (6.32)$$

де частка 2 кат₁, =70, частка 1 кат₁=30.

$$H_{кл} = 18471686,4 \cdot \left(\frac{70}{100} \cdot 0,1 + \frac{30}{100} \cdot 0,25 \right) = 2678394,5 \text{ грн.}$$

Річний фонд оплати праці водіїв, грн.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Phi ОП_{водіїв} = (ЗП_{зод} + Н_{кл} + 0,2 \times ЗП_{зод}) \times 1,08, \text{ грн.} \quad (6.33)$$

Результати розрахунку річного фонду оплати праці зводимо в табл. 6.1

Таблиця 6.1 - Результати розрахунку ФОП

Категорії працівників	Кількість чол.	Тарифний річний фонд зарплати (оклад)	Надбавки за класність	Інші доплати та премії	Всього виплат	Резерв відпустки	Всього річний фонд оплати праці	Середньомісячна ЗП
Водії	93	18471686,4	2678394,5	956000	22106080		22106080,9	19808
Ремонтні робітники	22	1369812,1	958868,5	890377	3219058	2092388,1	5311446,6	20119
АУП	19	3162072				3162072	3162072	13869

6.4 Розрахунок собівартості послуг КП «Електроавтотранс»

Згідно даних підприємства % накладних витрат становить 10% від прямих витрат.

Калькуляція собівартість транспортних послуг наведено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 - Калькуляція собівартість транспортних послуг

Назва статей витрат	Сума витрат, грн.
Заробітна плата водіїв основна і додаткова	22106080,93
Нарахування на соцстрахування та інші фонди	8497577,51
Паливо	44025625,52
Масильні матеріали	3752776,92
Знос та ремонт шин	5450286,86
Технічне обслуговування та ремонт	3438508,05
Амортизація	9480240,00
Разом прямі витрати	96751095,79
Накладні витрати	9675109,58
Собівартість	106426205,36
Собівартість пас. км, грн	2,13

6.5 Визначення прибутку КП «Електроавтотранс».

Обсяги доходів, грн.

$$Д = Ц_{паскм} \cdot Р_{паскм}, \quad (6.34)$$

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

де $C_{паскм}$ - ціна 1 пас·км пробігу АТЗ, грн.; за даними підприємства середній тариф 2,6 грн/пас·км.

$$D = 2,6 \cdot 50054789,8 = 130142453,6 \text{ грн.}$$

2.4.2 Визначення прибутку до оподаткування, грн.:

$$P_{бал} = D - 0,032 D - C, \quad (6.35)$$

де $0,032 D$ - відрахування у позабюджетний фонд доріг, грн.;

C - собівартість автотранспортних послуг згідно калькуляції.

$$P_{бал} = 130142453,6 - 0,032 \cdot 130142453,6 - 106426205,36 = 19551689,7 \text{ грн.}$$

Розрахунок рентабельності автотранспортних послуг, %:

$$R_{посл.} = \frac{P_{бал}}{C} \cdot 100 \quad (6.36)$$

$$R_{посл.} = 19551689,71 / 106426205,36 \cdot 100\% = 18,4 \%$$

6.6 Розрахунок показників ефективності роботи

Таблиця 6.3 - Кошторис капіталовкладень спрямованих на підвищення ефективності роботи АТП.

Вид затрат	Сума, грн.
Реконструкція виробничих ділянок	5900000
Придбання нового обладнання	5500000
Всього	11400000

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

Розрахунок показників економічної ефективності зводимо в табл. 6.4.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.4 - Зведена таблиця показників ефективності проекту

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсол.	у %
1. Середньоспискова кількість автомобілів.	шт.	68	72	4	5,6
2. Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.	-	0,71	0,92	0,21	22,8
3. Загальний вантажооборот	ткм	51923456	50054789,8	1868666,1	3,7
4. Середній час в наряді.	год.	7,5	8	0,5	6,3
5. Коефіцієнт використання пробігу.	-	0,61	0,7	0,09	12,9
6. Коефіцієнт використання пасажировмістимості.	-	0,76	0,85	0,09	10,6
7. Чисельність персоналу:					
- водіїв	чол.	81	93	12	12,9
- ремонтних робітників	чол.	18	22	4	18,2
- АУП	чол.	21	19	2	10,5
8. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу:					
- водіїв	грн.	16788	19808,3	3020,3	15,2
- ремонтних робітників	грн.	18568	20119,1	1551,1	7,7
- АУП	грн.	12789	13868,7	1079,7	7,8
9. Собівартість транспортних послуг.	грн.	115113671	106426205	8687465	8,2
10. Рентабельність послуг	%	13,8	18,4	4,6	24,9
11. Річний економічний ефект.	грн.		4544655		
12. Термін окупності проекту.	роки		2,5		

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

$$E_p = (C_{\text{баз.}} / P_{\text{ткм}}^{\text{б}} - C_{\text{пр}} / P_{\text{ткм}}^{\text{пр}}) \times P_{\text{ткм}}^{\text{пр}}, \text{грн.} \quad (6.37)$$

де $C_{\text{баз.}}$, $C_{\text{пр}}$ – собівартість перевезень в базового і проектного АТП, грн.

$P_{\text{ткм}}^{\text{б}}$, $P_{\text{ткм}}^{\text{пр}}$ – вантажооборот відповідно базового і проектного, ткм.

$$E_p = (115113671 / 51923456 - 106426205 / 50054789) \cdot 50054789 = 4544655 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{\text{ок}} = KB / E_p, \text{ роки} \quad (6.38)$$

де KB – капіталовкладення, грн. $T_{\text{ок}} = 11400000 / 4544655 = 2,5$ роки.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі я виконав проект удосконалення технологічного процесу прибирально-мийних робіт автобусів в умовах КП «Електроавтотранс».

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

Виконано технологічний розрахунок КП «Електроавтотранс», групування зон та діляниць згідно з технологічною необхідністю.

За результатами технологічного розрахунку:

кількість КР: $N_{крр}=13,9$;

кількість ТО-2: $N_{2р}=208,8$;

кількість ТО-1: $N_{1р}=669,6$;

кількість ЩО: $N_{ЩОр}=24163$;

кількість СО: $N_{СОр}=144$;

Штатна кількість ремонтних робітників: $P_{Ш}=22$ чол.

Штатна кількість водіїв: $P_{ВШ}=93$ чол.

Сумарна кількість постів: $X_{П}=16$.

Спроектовано зону ЩО та укомплектовано новим технологічним та організаційним устаткуванням.

Здійснено огляд конструкції мийних установок та удосконалено конструкцію мийної установки тунельного типу.

Удосконалено технологічний процес виконання ЩО автобусів.

В результаті проведених розрахунків техніко-економічного обґрунтування роботи було досягнуто таких середньомісячних заробітних плат:

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для водіїв: ЗП=19808 грн.;
- для ремонтних робітників: ЗП=20119 грн.;
- для адміністративно-управлінського персоналу: ЗП=13869 грн.

Термін окупності проекту становить 2 роки 6 місяців.

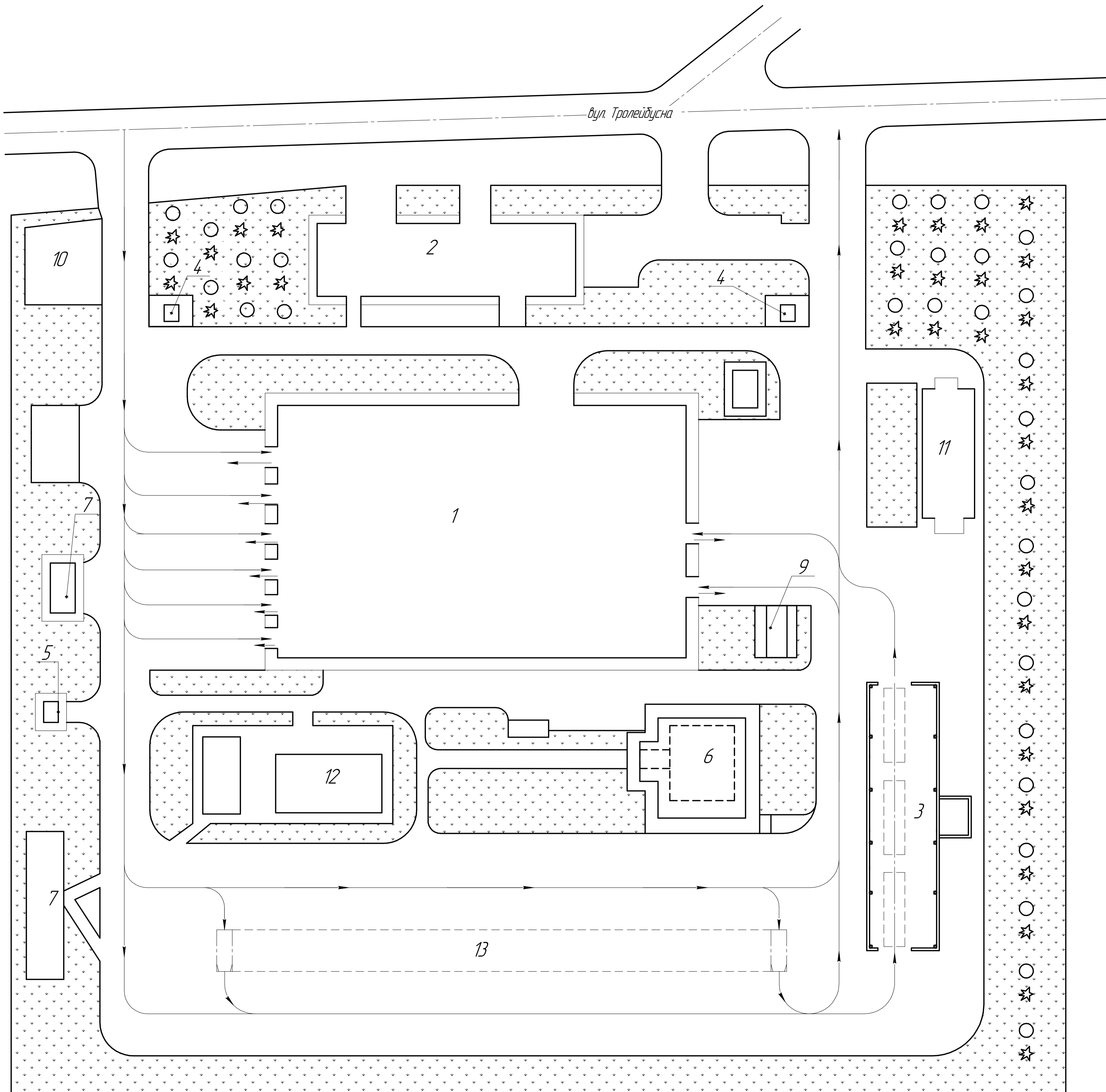
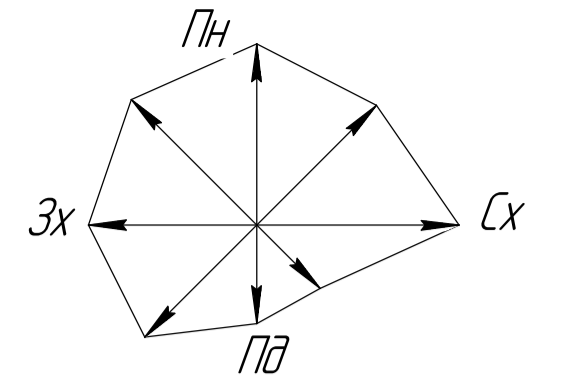
Запропоновано заходи з підвищення охорони праці та цивільної оборони
КП «Електроавтотранс».

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.
2. Мельник В.М. Організація автосервісу: методичні вказівки для виконання практичних робіт / В.М. Мельник, Ф.В. Козак, Т.В. Дикун, Т.Й. Войцехівська. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 61 с.
3. Марков О.Д. Станції технічного обслуговування. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
4. Білецький В.Р., Криворучко В.І. Аналіз технологій миття поверхонь сільськогосподарської техніки. Технічний прогрес в АПВ: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9-10 травня 2023 року / Державний біотехнологічний університет. Харків. С. 84-87.
5. Гідравліка : навчальний посібник / Л. В. Возняк, П. Р. Гімер,. М. І. Мердух, О. В. Паневник. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ., 2012. — 327 с.
6. Пістун І.П. Охорона праці на автотранспорті / І.П. Пістун, Й.В. Хом'як, В.В. Хом'як. – К.: Університетська книга, 2023. – 274 с.
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. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28:2018.
12. 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.

					БР.АТ-73.00.00.000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



№	Назва	Площа, м ²
1	Головний виробничий корпус	5508
2	Адміністративно-побутовий корпус	1200
3	Зона ЩО	304
4	Старжка 2 штуки	30
5	Склад ПММ	48
6	Підземна стоянка електромобілів	300
7	Піземний резервуар V=250 м ³	-
8	Піземний резервуар V=60 м ³	-
9	Брудовідстійник	50
10	Стоянка легкових автомобілів	350
11	Склад-ангар	500
12	Тягова підстанція №8	600
13	Площадка відкритого зберігання	3000

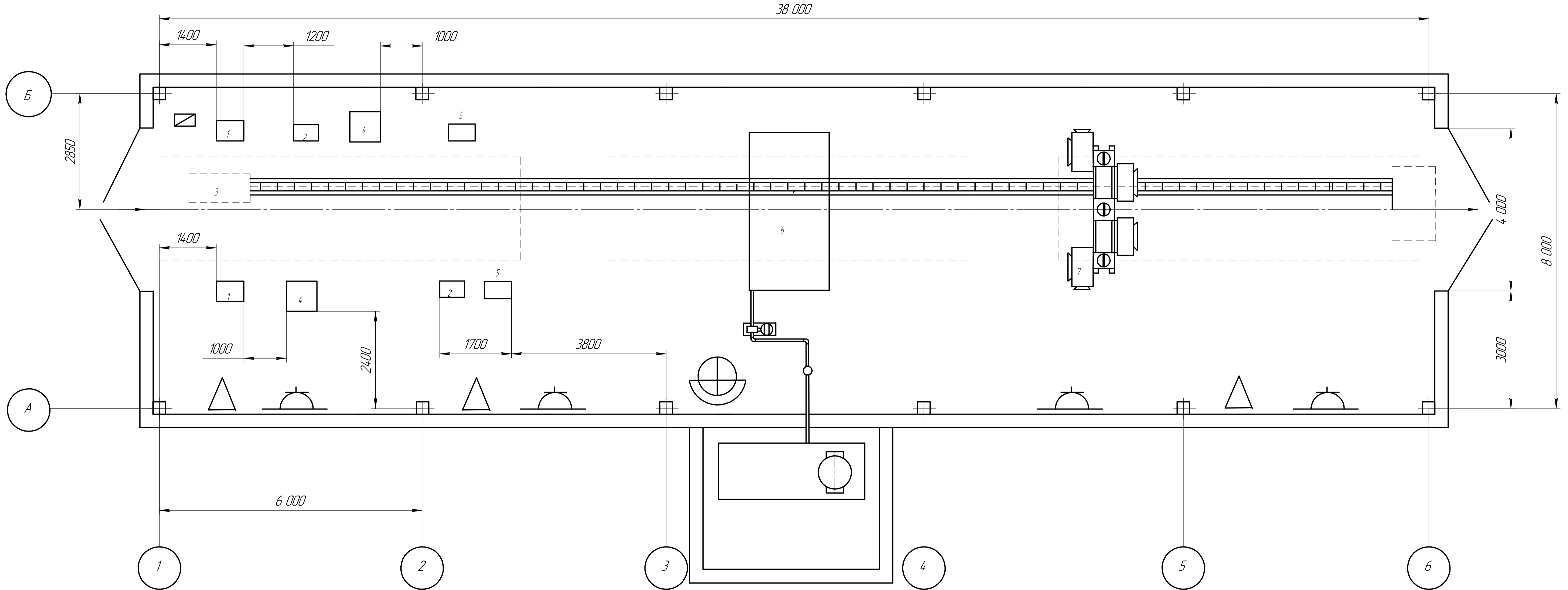
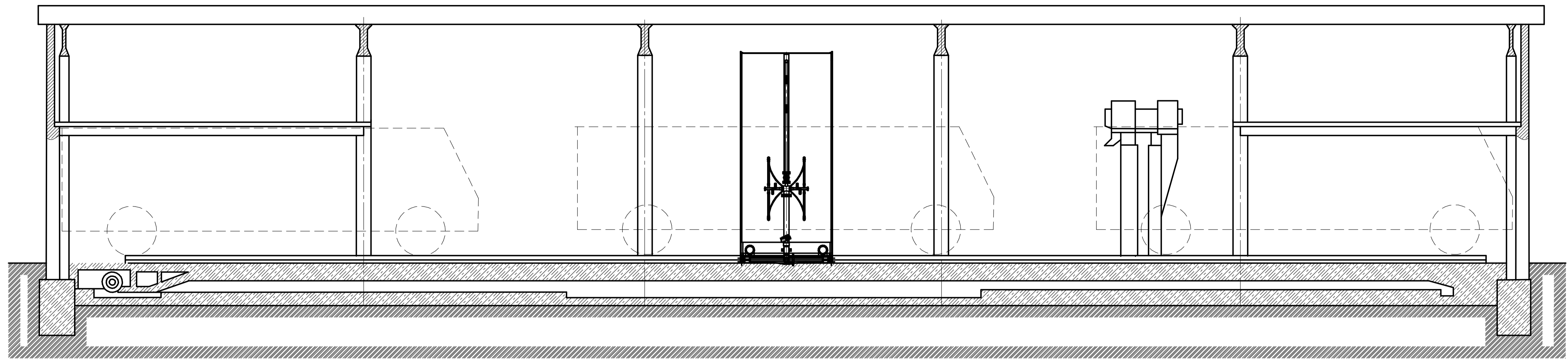
Умовні позначення

- - Листяні дерева
- ☆ - Хвойні дерева
- ▨ - Газон
- ➔ - Напрямок руху АТЗ

Показники генерального плану

1. Площа території, га - 1,1
2. Площа забудови, м² 5500
3. Коефіцієнт щільності забудови, - 0,5
4. Коефіцієнт озеленення - 15%

МР.АТ-73.00.00.000 ГП					Лист	Масштаб
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Комунальне підприємство "Електроавтотранс" Генеральний план	1500
Розроб.	Григорук М.М.					
Перев.	Мельник В.М.				Архив	Архив 1
Т.контр.					ІФНТУНГ АТЗ-23-1К	
Н.контр.	Приймак І.Б.					
Затв.	Архітектор С.А.					



Умовні позначення:

- розетка трьохфазного струму;

- підвід стиснутого повітря;

- підвід гарячої води і відвід її в каналізацію;

- відсос відпрацьованих газів.

№ п/п	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кіль-сть	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²	
						Одн.	Загал.
1	Габітрозробочна колонка	С107А	Переносна	2	680x500	0,34	0,68
2	Набір інструментів	Торці 7	Переносний	2	600x400	0,24	0,48
3	Конвеєр	4096	Стационарний	1	32 000x2600	83,2	83,2
4	Набір манометрів	1131	Переносний	2	750x750	0,56	0,56
5	Гайкокрут	Tagred TA825	Пересувний	2	693x420	0,29	0,58
6	Мийна установка тунельного типу	Власного виготовлення	Стационарна	1	8000x2600	20,8	20,8
7	Установка для сушки	Власного виготовлення	Стационарна	1	8000x2600	20,8	20,8

БР.АТ-73.03.00.000 ТП						Зона ЩО			Лист	Маса	Масштаб
Зм.	Арх.	№ док.м.	Підп.	Дата		Н			1/100		
Розроб.	Перевір.	Гриньшин Я.М.	Мельник В.М.			Аркши	Аркши	1			
Т.контр.											
Н.контр.	Затв.	Прудько І.Б.	Арштина С.І.								
									ІФНТУНГ АТЗ-23-1К		

Дослідження конструкції мийних установок



Рисунок 4.3 – Пересувна мийна установка

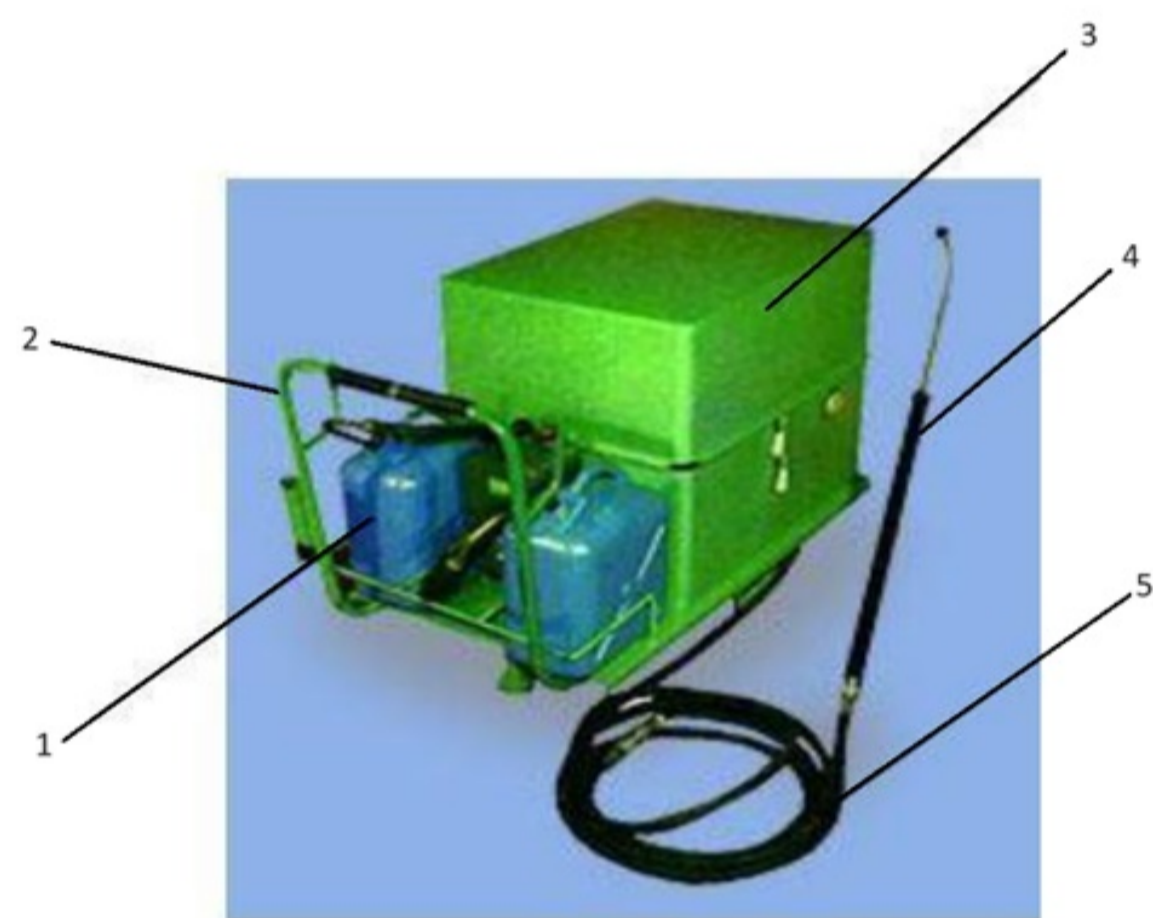


Рисунок 4.2 – Стационарна струменева щіткова мийна установка для струменевої мийки



1 – гідромонітор; 2 – шланг високого тиску; 3 – захисний кожух силової установки

Рисунок 4.4 – Установка Интерскол АМ-130/2500В для водоструминного очищення



1 – ємність для мийного розчину; 2 – ручка для переміщення; 3 – корпус установки; 4 – гідромонітор; 5 – шланг високого тиску

Рисунок 4.6 – Зовнішній вигляд установки водоструминного очищення M125



1 – шланг високого тиску; 2 – кабель живлення; 3 – захисний кожух силової установки

Рисунок 4.7 – Зовнішній вигляд пересувної мийної установки високого тиску "СОРОКИН 14.17"

Таблиця 4.1 - Технічні характеристики установок для мийки струминного типу без підігріву води.

Моделі установок	Розміри, (д.хш.хв. в см):	Потужність електродвигуна, кВт	Робочий тиск, МПа	Продуктивність, л/год.	Маса, кг
Интерскол АМ-130/2500В	128x90x 60	2.5	14	469	29,3
М 125	85x54x62	4	17	721	63
ЗУБР ЗАВД-3000	130x76x76	3	16	391	25
СОРОКИН 14.17	130x70x70	1,8	11	404	21,6

Таблиця 4.2 - Апарати високого тиску без підігріву води зарубіжного виробництва.

Фірма (країна)	Моделі	Потужність, кВт	Робочий тиск, МПа	Продуктивність, л/час	Маса, кг
"Karcher" (Германия)	K7	4	17	650	19,4
"OERTZEN" (Германия)	316 C	4,3	19	780	35
"CHAMPION" (Китай)	HP6300	2,4	16	440	26
"Bosch" (Германия)	AQT 45-14 X	2,2	15	490	18,5
"STERWIN" (Китай)	S - 160EPW	2,5	17	470	20
"PATRIOT" (Китай)	GT 320 Imperial	1,4	11	400	5,4



а – Karcher K 7; б - "OERTZEN" 316 C; в - "CHAMPION" HP6300; г - "Bosch" AQT 45-14 X; д - "STERWIN" S-160 EPW; е - "PATRIOT" GT 320 imperial

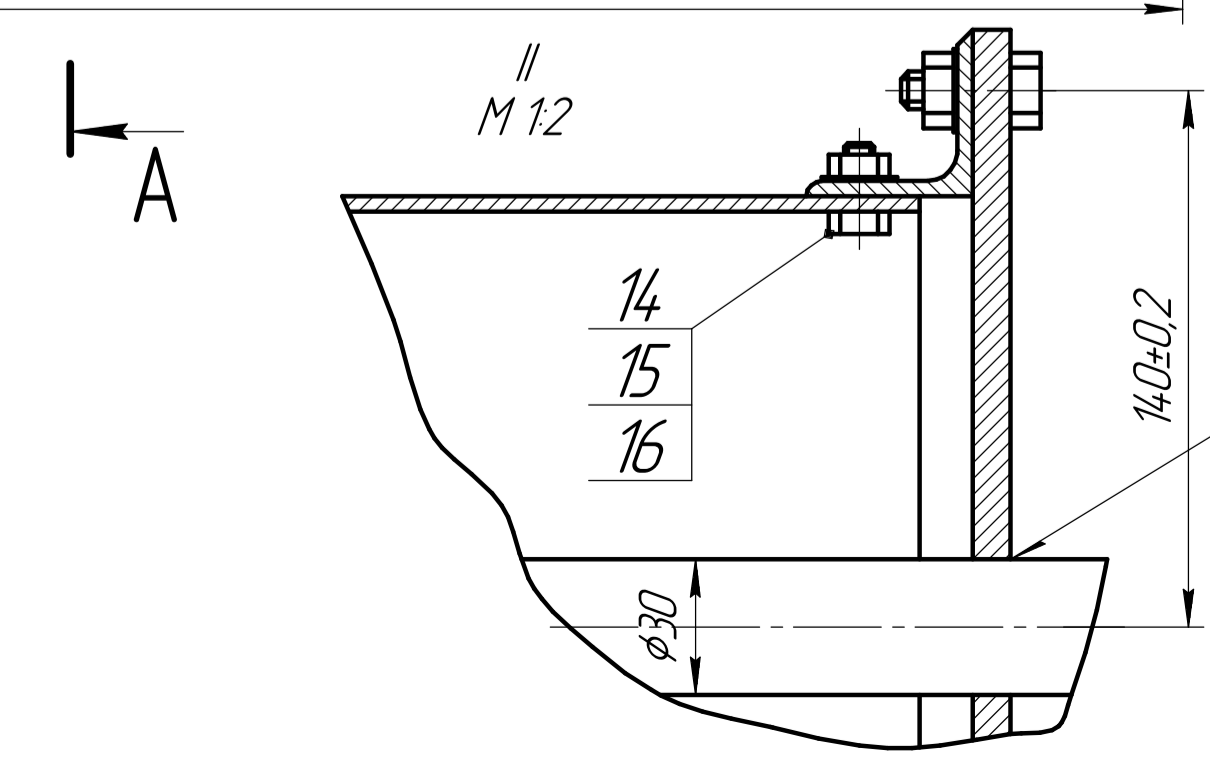
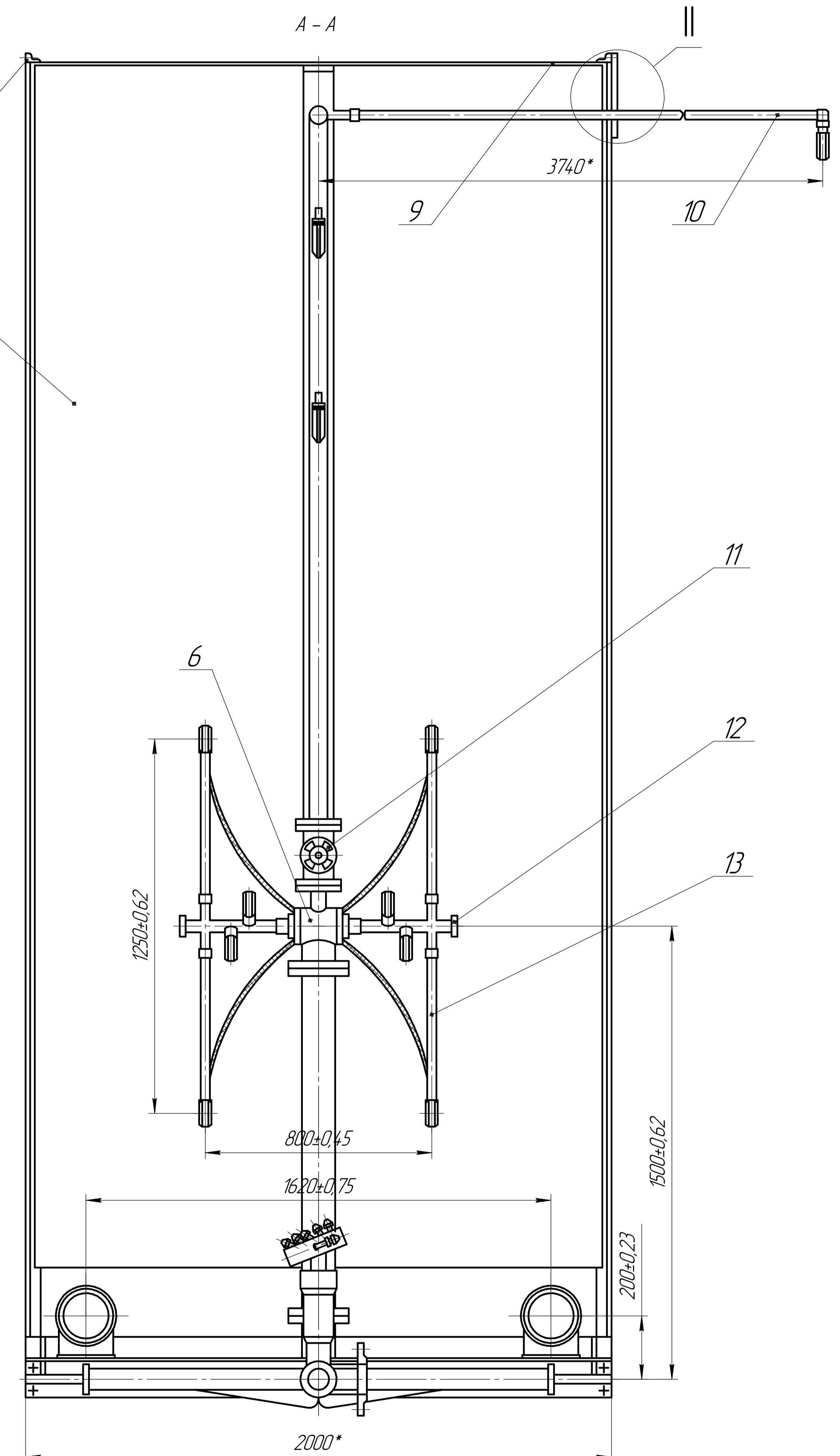
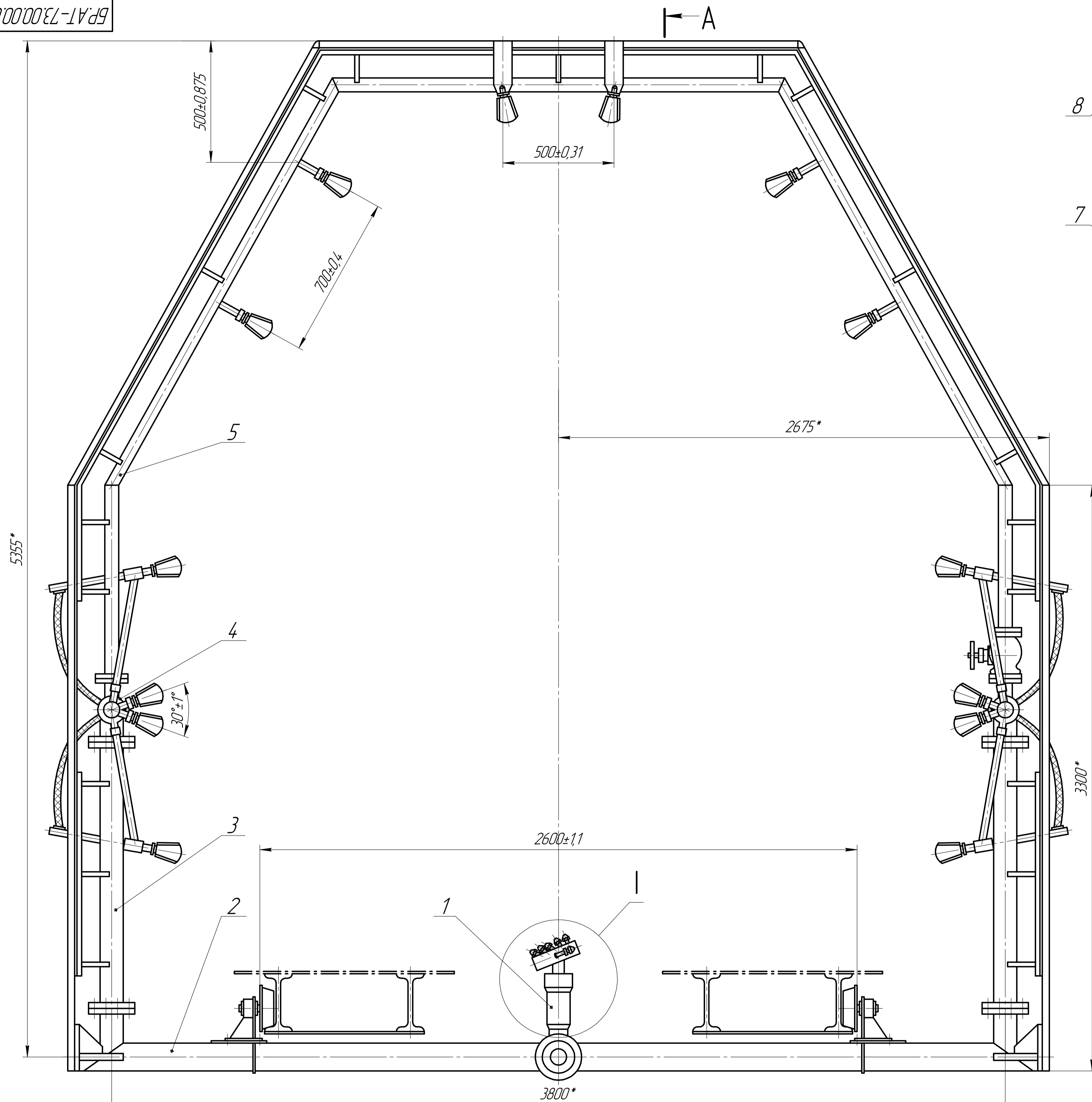
Рисунок 4.8 – Зовнішній вигляд зарубіжних пересувних мийних установок високого тиску



1 – гідромонітор; 2 – шланг високого тиску; 3 – кнопка ввімкнення; 4 – захисний кожух силової установки

Рисунок 4.5 – Зовнішній вигляд пересувної мийної установки високого тиску "ЗУБР ЗАВД-3000"

					БРАТ-73.01.00.000 НД			
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Дослідження конструкції мийних установок	Лит	Маса	Масштаб
Розроб.	Григорий ЯМ					Н		1:1
Перевір.	Мельник ВМ				Архив	Архив	1	
Т.контр.								
Н.контр.	Приймак ІБ							
Затв.	Архипова СІ							



ГОСТ 5264-80-Т3-Д.5

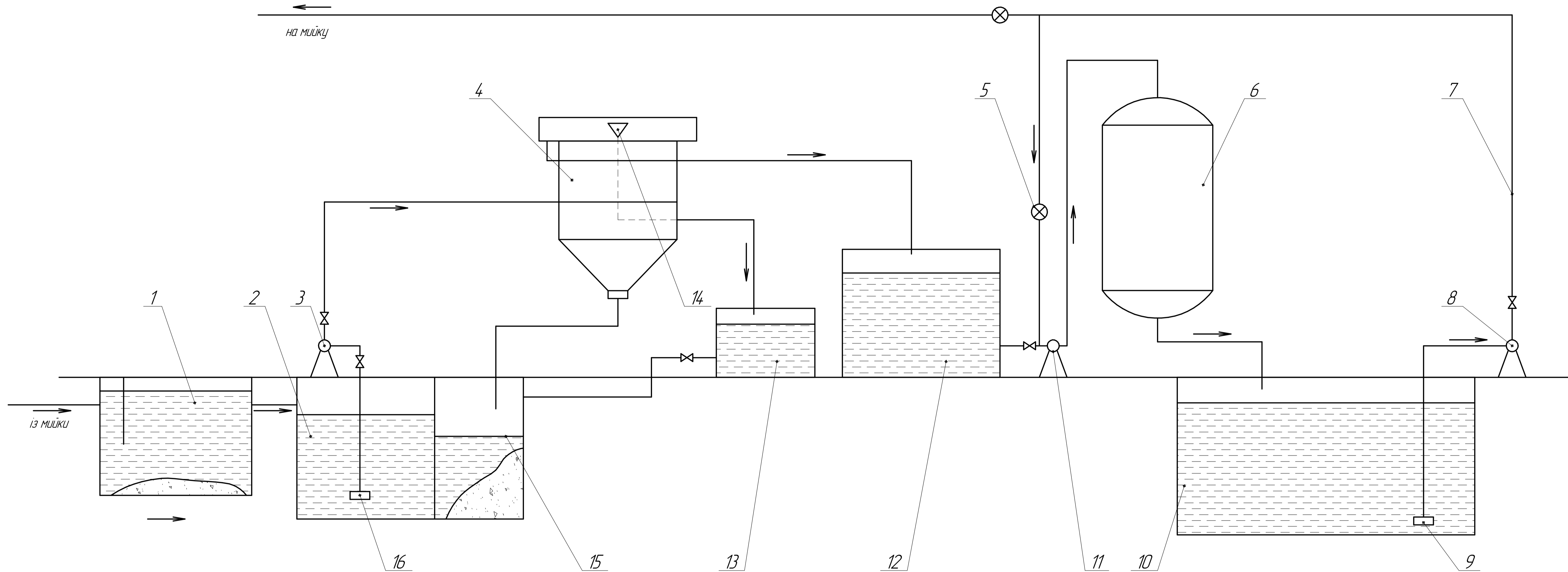
Технічна характеристика

1. Максимальнодопустимий тиск рідини, МПа - 1;
2. Витрата рідини, м³/с - 0,0014;
3. Кількість соплових пристроїв, шт. - 15;
4. Потужність приводу, кВт - 5,4;
5. Час передування автомобіля в зоні мийки, с - 66.

* Розміри для довідок

					БР.АТ-73.00.00.000 СК		
Зм.	Арж.	№ док.	Підп.	Дата	Удосконалена конструкція мийної установки тунельного типу		
Розраб.	Гринишин Я.М.				Лит	Маса	Масштаб
Перевір.	Мельник В.М.				Н		1:10
Т.контр.					Арж.	Арж.	1
Н.контр.	Приймак І.Б.				ІФНТУНГ		
Затв.	Арштина С.І.				АТ-23-1К		

СХЕМА ЗВОРОТНЬОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД МИЙКИ



- 1. Пісковловлювач
- 2. Приймний резервуар стічних вод
- 3. Насос подачі води в безнапний гідроциклон
- 4. Безнапний гідроциклон
- 5. Вентиль
- 6. Напний фільтр
- 7. Трубопровід
- 8. Насос подачі води на мийку

- 9, 16. Фільтри на всасуючому трубопроводі
- 10. Приймний резервуар чистої води
- 11. Насос подачі води в напний фільтр
- 12. Резервуар чистої води
- 13. Резервуар для скидання нафтопродуктів
- 14. Плаваюча воронка для збирання нафтопродуктів
- 15. Накопичувач осаду

БР.АТ-73.00.00.000 СХ					Лит	Маса	Масштаб
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Н		1:1
Розроб.	Григорий ЯМ				Архив	Архив	1
Перевір.	Мельник ВМ				ІФНТУНГ		
Т.контр.					АТЗ-23-1К		
Н.контр.	Прийнято І.Б.						
Затв.	Архітектор С.А.						

Удосконалення технологічного процесу ЩО автобуса Богдан А70132

N опер.	Назва операції	Технічні вимоги	Устаткування, пристрої	Інструмент		Розряд робіт	Норма часу <small>год-хв</small>
				Робочий	Вимірний		
1	ЩО Вимити автобус з зовні	Не допускається бруд на піддані каретки передач, зльовної передачі, двигуна та на кузовів і кабіні	Мийна установка тунельного типу на потоковій лінії	Щітка, молоток з довгою ручкою	_____	3	0,196
2	Вимити і протерти автобус в салоні	При виконанні робіт слід використовувати воду при температурі не нижче 55 °С, з застосуванням миючого засобу	_____	Щітка, молоток з довгою ручкою	_____	3	0,048
3	Перевірити тиск повітря в шинах	При тиску в шинах менше 6 атм. виконати підкачку	Повітряроздавальна колонка з компресором CWD7A	Викрутка, надір ключів	Набір манометрів 1131	3	0,196
4	Перевірити рівень оливи в картері двигуна	При рівні оливи менше тієї, долити оливу марки 5W30	_____	Викрутка, надір ключів	Лінійка	3	0,196
5	Перевірити рівень охолоджуючої рідини в радіаторі	При відсутності рідини під горловиною радіатора долити	_____	_____	Відро з шкалою вимірювання до 15 л	3	0,048
6	Оглянути та перевірити роботу основних систем автобуса, зовнішні освітлювальні прилади	На ресиверах не допускаються сліди тріщин кородлень, обломів, люфт рульового керування до 150 мм.	_____	Викрутка, надір ключів	_____	3	0,048
7	Після проведення ЩО перевірити роботу автобуса	Згідно ТУ заводу виготовника	Згідно ТУ заводу виготовника	Згідно ТУ заводу виготовника	Згідно ТУ заводу виготовника	3	0,048

БР.АТ-73.00.00.000 ТК					
Зм.	Арж.	№ док.	Підп.	Дата	
Розряд	Григорий ЯМ				Удосконалення технологічного процесу ЩО автобуса Богдан А70132
Перевір.	Мельник ВМ				Лит
Т.контр.					Маса
Н.контр.	Прийма ІБ				Масштаб
Затв.	Арштина СІ				1:1
					Арж. 1
					Арж. 1
					ІФНТУНГ
					АТз-23-1К

Техніко-економічне обґрунтування роботи

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсол.	у %
1. Середньоспискова кількість автомобілів.	шт.	68	72	4	5,6
2. Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.	-	0,71	0,92	0,21	22,8
3. Загальний вантажооборот	ткм	51923456	50054789,8	1868666,1	3,7
4. Середній час в наряді.	год.	7,5	8	0,5	6,3
5. Коефіцієнт використання пробігу.	-	0,61	0,7	0,09	12,9
6. Коефіцієнт використання пасажировмістимості.	-	0,76	0,85	0,09	10,6
7. Чисельність персоналу:					
- водіїв	чол.	81	93	12	12,9
- ремонтних робітників	чол.	18	22	4	18,2
- АУП	чол.	21	19	2	10,5
8. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу:					
- водіїв	грн.	16788	19808,3	3020,3	15,2
- ремонтних робітників	грн.	18568	20119,1	1551,1	7,7
- АУП	грн.	12789	13868,7	1079,7	7,8
9. Собівартість транспортних послуг.	грн.	115113671	106426205	8687465	8,2
10. Рентабельність послуг	%	13,8	18,4	4,6	24,9
11. Річний економічний ефект.	грн.		4544655		
12. Термін окупності проекту.	роки		2,5		

БР.АТ-73.00.00.000 ТЕ					
Зм.	Арж.	№ арж.	Підп.	Дата	Техніко-економічне обґрунтування роботи
Разряд	Група	Група	Група	Група	Лит
Перевір.	Мельник В.М.				Маса
Т.контр.					Масштаб
Н.контр.	Прийнято І.Б.				1:1
Затв.	Архитектор С.А.				Арж.
					Арж.
					1
					ІФНТУНГ
					АТЗ-23-1К