

*БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА*

*БР.АТ– 09.00.00.000 ПЗ*

*АТ-21-1*

*Дмитро Романуха*

*2025*

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інженерної механіки і робототехніки

Кафедра Автомобільного транспорту

Романуха Дмитро Сергійович

УДК 629.1.07

## **БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

**Тема: Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу шляхом вдосконалення технологічного процесу ремонту шатунів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю АТП-12629,**

**м. Івано-Франківськ.**

(назва згідно з наказом ректора)

**Автомобільний транспорт**

(назва освітньої програми)

**274 – Автомобільний транспорт**

(шифр і назва спеціальності)

Студент Д.С. Романуха  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Прунько Ігор Богданович, к.т.н, доцент.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

**Допущено до захисту**

завідувач кафедри автомобільного транспорту

**д.т.н, професор.** С.І. Криштопа  
(посада) (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**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

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

Романуха Дмитро Сергійович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

- Тема:** Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу шляхом вдосконалення технологічного процесу ремонту шатунів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю АТП-12629, м. Івано-Франківськ. затверджена наказом по університету від \_\_\_\_\_ 2025 р. № \_\_\_\_\_
- Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 19.06.2025 р.
- Вихідні дані до проекту: Базові моделі для розрахунків: Neoplan-116. Середньо-добовий пробіг  $L_{сд1}$  – 250 км. БАЗ-А.079.23. Середньо-добовий пробіг  $L_{сд2}$  – 320 км. Категорія умов експлуатації – II. Кількість днів роботи в році – 365. Решту необхідних даних взяти за даними підприємства.
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ. 1 Експлуатаційна частина. 2 Технологічний розрахунок. 3 Технологічний план підприємства з будівельною частиною. 4 Технічний проект зони. 5 Організація і управління виробництвом. 6 Науково-дослідна частина. 7 Техніко-економічне обґрунтування проекту. Висновки. Список посилань на джерела. Додатки.
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
  - Мета і задачі роботи.
  - Генеральний план підприємства.
  - Виробничий корпус.
  - Технологічний план зони ТО.
  - Технологічний план агрегатної дільниці.
  - Технологічний план моторної дільниці.
  - Пристрій для вимірювання згину і скрученості шатуна.
  - Складальне креслення вузлів пристрою 2 аркуші.

Керівник \_\_\_\_\_ І. Прунько  
(Особистий підпис) (Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Д. Романуха  
(Особистий підпис) (Розшифровка підпису)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ. 1 Експлуатаційна частина.	16.04.2025 р.	
2 Технологічний розрахунок.	24.04.2025 р.	
3 Технологічний план підприємства з будівельною частиною.	01.05.2025 р.	
4 Технічний проект ділянки.	10.05.2025 р.	
5 Організація і управління виробництвом. 6. Науково-конструкторська частина.	20.05.2025 р.	
8 Техніко-економічне обґрунтування проекту. Висновки. Список посилань на джерела. Додатки.	17.06.2025 р.	
Готовність проекту до попереднього захисту	19.06.2025 р.	

Бакалавр \_\_\_\_\_ Д. Романуха  
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник роботи \_\_\_\_\_ І. Прунько  
Особистий підпис Розшифровка підпису

## РЕФЕРАТ

Задля підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу шляхом вдосконалення технологічного процесу ремонту шатунів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТзОВ) “АТП-12629” у даній бакалаврській роботі проведено низку теоретико-аналітичних досліджень та розрахунків, а також виконано їх аналіз.

Виконано технологічний, конструкційний та економічний розрахунок, запропоновано реконструкції генерального плану, виробничого корпусу, зони поточного ремонту та технічного обслуговування, агрегатного, моторного та слюсарно-механічного відділень.

З метою розробки пристрою для перевірки згину та скрученості шатунів із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення проведено дослідження геометричних та силових параметрів деформування шатуна.

Запропоновано ряд заходів та міроприємств задля підвищення рівня охорони праці та безпеки життєдіяльності на ТзОВ “АТП-12629”. Удосконалено систему організації управління виробництвом ТО і ПР, розроблено заходи, що забезпечують високий рівень безпеки праці і охорони довкілля.

Ключові слова: автотранспортне підприємство, автобус, щоденне обслуговування, технічне обслуговування, поточний ремонт, пристрій, навантаження, економічний ефект.

## **ABSTRACT**

In order to increase the efficiency of maintenance and current repair of rolling stock by improving the technological process of connecting rod repair in the conditions of the limited liability company (LLC) “ATP-12629”, a number of theoretical and analytical studies and calculations were carried out in this bachelor's thesis, as well as their analysis.

Technological, structural and economic calculations were performed, and reconstructions of the general plan, production building, current repair and maintenance area, aggregate, motor and mechanical departments were proposed.

In order to develop a device for testing the bending and torsion of connecting rods using specialized software, a study of the geometric and force parameters of the deformation of the connecting rod was conducted.

A number of measures and events have been proposed to improve the level of occupational health and safety at LLC “ATP-12629”. The system for organizing production management, technical maintenance and current repairs has been improved, and measures have been developed to ensure a high level of occupational health and environmental protection.

Keywords: motor transport enterprise, bus, daily maintenance, technical maintenance, current repairs, device, load, economic effect.

## ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ОДИНИЦЬ

АТП – автотранспортне підприємство;  
АТЗ – автотранспортний засіб;  
Д-1 – діагностування №1;  
Д-2 – діагностування №2;  
КР – капітальний ремонт;  
СО – сезонне обслуговування;  
ТЗ – транспортний засіб;  
ТзОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;  
ТО-1 – технічне обслуговування №1;  
ТО-2 – технічне обслуговування №2;  
ПР – поточний ремонт;  
ЩО – щоденне обслуговування;  
*км* – кілометр;  
*м* – метр;  
*мм* – міліметр;  
*см* – сантиметр;  
*м<sup>2</sup>* – квадратний метр;  
*га* – гектар;  
*кг* – кілограм;  
*год* – година;  
*хв* – хвилина;  
*с* – секунда;  
*с.* – сторінка;  
*т* – тона;  
*чол* – чоловік;  
*пас* – пасажир;  
*люд·год* – людино-година;  
*Н* – ньютон;  
*Па* – паскаль.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	
<b>1. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА</b> .....	
<b>2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	
<b>3. ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ВИРОБНИЧИХ ВІДДІЛЕНЬ ТА ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ</b> .....	
<b>4. НАУКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА</b> .....	
<b>5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА</b> .....	
<b>ДОДАТОК А – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	

					<b>БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ</b>			
<b>Змн.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>	Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу шляхом вдосконалення технологічного процесу ремонту шатунів в умовах ТзОВ “АТП-12629”	<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Акрушів</b>
Розробив	Романуха							
Перевірив	Прунько							
Рецензент	Козак							
Н. Контр.	Прунько							
Затвердив	Криштопа							<b>ІФНТУНГ АТ-21-1</b>

## ВСТУП

У світі, де шляхи сполучення часом перекриваються політичними або географічними обмеженнями, міжнародні автобусні перевезення стають надійним мостом, що об'єднує людей та країни. Особливо актуально це для України, яка зазнає важких часів через повномасштабну війну, що має місце на її території. У важкі часи, коли стабільність стає пріоритетом, безпека пасажирів стає ключовим аспектом у виборі транспорту. За таких умов однією з головних переваг, що надають пасажирські автобусні перевезення є їх доступність, гнучкість безпека пасажирів, а також комфортні умови подорожі.

Перехід нашої держави у воєнний час на більш жорсткі ринкові відносини, збільшення обсягів торгівлі товарами народногосподарського значення, в даний час вимагає якісного, своєчасного та ефективного забезпечення потреб населення у пасажирських перевезеннях. Сьогодні в цьому задіяні сотні автотранспортних підприємств, як державного так і приватного характеру.

Протягом останніх років характерним у пасажирських перевезеннях стало відкриття нових маршрутів, перевезення пасажирів на яких здійснюється приватними особами. Перевезення пасажирів на цих маршрутах здебільшого здійснюється автобусами та мікроавтобусами, в основному, закордонного виробництва. Перевагами такого виду транспорту на приміських та міжміських маршрутах є швидкість та зручність у перевезенні невеликої групи пасажирів на відносно невеликі відстані. Перевезення пасажирів на маршрутах державного та міждержавного характеру на сучасному рівні здійснюються комфортабельними автобусами вітчизняного та закордонного виробництва. Завдяки дуже добре розвиненій мережі автобусних маршрутів, можна дістатися до будь-якого куточка Європи.

На даний час є багато автотранспортних підприємств, які вимагають реконструкції та удосконалення роботи виробничо-технічної бази. До таких підприємств належить товариство з обмеженою відповідальністю ТЗОВ АТП-

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Адк.
Зм.	Адк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

12629. До початку повномасштабної війни парк АТП поповнився автобусами закордонного виробництва, технічне обслуговування і поточний ремонт яких вимагає використання нового, високопродуктивного обладнання та устаткування.

В процесі експлуатації автобуса його технічний стан поступово погіршується. Основним завданням, яке стоїть перед автотранспортом є, підвищення експлуатаційної надійності автобусів. Розв'язання цих питань можливе при введенні нових технологій організації та виконання технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) з застосуванням принципів наукової організації праці, підвищення якості та продуктивності праці.

При вирішенні цих проблем на даному підприємстві можна використати досягнення сучасної науки і техніки, електроніки, автоматики, обчислювальної техніки. Також на якість ТО і ПР впливає використання сучасного обладнання, пристроїв, механізації та автоматизації процесів, а також організаційні питання - це впровадження бригадного підряду, впровадження заходів по підвищенню трудової і виробничої дисципліни. Якісне і своєчасне виконання ТО і ПР забезпечить економію паливо-мастильних матеріалів, що приведе до зменшення загальних затрат підприємства.

Розробка нових та вдосконалення існуючих технологічних процесів діагностування, технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу, технологічного проектування зон і ділянок автотранспортного підприємства, організації робочих місць для реалізації технічного обслуговування та поточного ремонту є однією з актуальних дослідницьких завдань студента-бакалавра. Бакалаврська робота є завершальним етапом навчання у вузі. Вона дає можливість застосувати раніше вивчений теоретичний матеріал як по технічній експлуатації автомобілів, так і по інших предметах і відіграє важливу роль у підготовці майбутнього інженера-механіка до самостійної роботи на автотранспортних підприємствах і в науково-дослідних закладах.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Адк.
Зм.	Адк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Таким чином, враховуючи описані вище особливості, можна сформулювати мету роботи, виділити об'єкт та предмет дослідження, а також обґрунтувати наукову новизну та практичну цінність роботи.

**Метою роботи** є покращення транспортно-економічної діяльності ТзОВ “АТП-12629” за рахунок підвищення ефективності ТО і ПР його рухомого складу шляхом технічного переоснащення виробничо-технічної бази задля ремонту.

**Об'єкт дослідження** – виробничо-технологічні процеси та матеріально-технічна база ТзОВ “АТП-12629”.

**Предмет дослідження** – основні техніко-економічні показники та техніко-експлуатаційні показники роботи ТзОВ “АТП-12629”.

**Наукова новизна та практична цінність роботи** полягає у наступному:

- адаптації генерального плану, виробничого корпусу, зону поточного ремонту під ремонт, обслуговування та роботу автобусів для приміського, обласного і державного пасажирського сполучення;
- дослідженні техніко-експлуатаційних показників роботи спеціалізованого обладнання для ремонту шатунів двигунів внутрішнього згорання;
- покращенні умов праці, рівня безпеки, охорони праці та цивільного захисту на ТзОВ “АТП-12629”;
- дослідженні основних техніко-економічних показників роботи ТзОВ “АТП-12629”.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Адк.
Зм.	Адк.	№ Локум.	Піліпис	Лата		

# 1 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

## 1.1 Загальні відомості про підприємство

Івано-Франківське ТзОВ АТП-12629 призначене для здійснення пасажирських перевезень на приміських, внутрішньо обласних, міжобласних та міжнародних маршрутах, а також перевезення пасажирів на замовлення, вахтових бригад, екскурсій, тощо. ТзОВ АТП-12629 знаходиться в м. Івано-Франківську (с. Микитинці) по вул. Юності 52. Дане підприємство засноване у 1955 році на базі таксомоторного парку, а з часом було перебазоване на теперішнє місцезнаходження.

Підприємство діє на основі господарського розрахунку, має розрахунковий баланс. Код ЄДРПОУ – 3179016. Підприємство проводить свою діяльність і визначає перспективи розвитку, виходячи з попиту на свою роботу, послуги з врахуванням першочергового обслуговування і є суб'єктом середнього підприємництва.

В складі АТП знаходяться цехи, дільничні служби, бригади та інші підрозділи, які діють на підприємстві на підставі внутрішньогосподарського розрахунку, колективного договору або оренди.

## 1.2 Мета та предмет діяльності підприємства

Метою діяльності ТзОВ АТП-12629 є отримання високих прибутків від фінансово-господарської діяльності і задоволення на їх основі економічних та соціальних інтересів трудового колективу.

Предметом діяльності товариства є:

- перевезення пасажирів на маршрутах приміського, внутрішньо обласного, міжобласного та міжнародного сполучення;
- перевезення пасажирів вахтовим методом згідно окремих договорів та замовлень;

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

- перевезення вантажів для потреб підприємства вантажними автомобілями господарського призначення;
- виконання замовлень підприємств та організацій в наданні транспортних послуг;
- розробка мобілізаційного плану на особливий період.

Окремі види діяльності здійснюються за умови наявності документу, що надає відповідний дозвіл (ліцензії, патент, свідоцтва тощо) на здійснення цього виду діяльності відповідно до чинного законодавства.

ТзОВ АТП-12629 самостійно здійснює зовнішньоекономічну діяльність у будь-якій сфері, пов'язаній з предметом його діяльності. При здійсненні зовнішньоекономічної діяльності підприємство користується повним обсягом прав суб'єкта зовнішньоекономічної діяльності відповідно до чинного законодавства України.



					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Дата		

### 1.3 Маршрути перевезення пасажирів та режим роботи підприємства

Автобусний парк здійснює перевезення пасажирів на 4 міжнародних маршрутах, 21 міжміському маршруті міжобласного сполучення, 12 міжміських маршрутах внутрішньо-обласного сполучення, 34 приміських маршрутах та 7 спецмаршрутах з перевезенням дітей у сільській місцевості. Регулярним автобусним сполученням охоплено 93 сільських та селищних об'єднані територіальні громади (ОТГ), 74 сільських населених пункти області, що мають дороги з твердим покриттям.

ТзОВ АТП-12629 працює в однозмінному режимі, середня тривалість робочого дня становить 10 годин. Кількість днів роботи в році, при семиденному робочому тижні, становить 365 днів. Роботи по технічному обслуговуванню та ремонті виконують згідно встановленого режиму праці на підприємстві. Робочий день триває 8 годин, з 8.00 до 17.00 год., перерва на обід з 12.00 до 13.00 год. Кількість днів роботи в році становить 305 днів.

### 1.4 Склад парку автотранспортного господарства

Автотранспортне господарство ТзОВ АТП-12629 – це різномарочний парк автотранспортних засобів. Тип АТП – пасажирське, комплексне. Основну частину автоколони складають автобуси, які виконують перевезення пасажирів, а також і по замовленню інших організацій та фізичних осіб. Перелік рухомого складу ТзОВ АТП-12629 наведений в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Перелік рухомого складу ТзОВ АТП-12629

Модель АТЗ	Кількість одиниць	Тип
Neoplan-116 "Cityliner"	9	Автобус
Neoplan-117	7	Автобус
Neoplan-316	8	Автобус
Neoplan-216	5	Автобус
Neoplan-208	6	Автобус
Setra S315	1	Автобус

						БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата			

Setra S417	2	Автобус
MAN-16.360	2	Автобус
Otocar Tempo	1	Автобус
EOS E-200 COACH	1	Автобус
Mercedes-Benz O303	3	Автобус
БАЗ-А.079.23“Еталон	13	Автобус
БАЗ-А.079.20“Еталон“	10	Автобус
Mercedes-benz-614	2	Автобус
Mercedes-benz-814	2	Автобус
Mercedes-benz-513	1	Автобус
Mercedes-benz-416	2	Мікроавтобус
Mercedes-benz-412	1	Мікроавтобус
Mercedes-benz-414	3	Мікроавтобус
Mercedes-benz-811	1	Автобус
Mercedes-benz-312	1	Мікроавтобус

### 1.5 Приведення рухомого складу парку до основних марок

Переважну більшість рухомого складу парку ТзОВ АТП-12629 складають автобуси марок: Neoplan-116 “Cityliner” та БАЗ-А.079 “Еталон”. Тому, виходячи із кількості рухомих одиниць парку підприємства, увесь рухомий склад приводимо до цих основних марок. Автобус “Neoplan”-116 – міжміський, туристичний, великого класу; випускався автобусним заводом м. Штуттгарт (Німеччина) з 1982 по 1992 рік Кузов - вагонного типу з несучою основою тридверний; двоє дверей для пасажирів, одні - для водія. Двигун розміщений в задній частині. Загальний вигляд автобуса зображений на рис. 1.1. Автобус БАЗ-А.079 «Еталон» – міський, малого класу, випускається Бориспільським автозаводом БАЗ з 1999 року. Кузов – вагонного типу з несучою основою тридверний; двоє дверей для пасажирів, одні – для водія Двигун розміщений в передній частині, планування сидінь – трирядне. Короткі технічні характеристики Neoplan-116 “Cityliner” та БАЗ-А.079 “Еталон” згідно даних [2], [3], наведені в таблиці 1.2. Загальний вигляд автобусів зображений на рис. 1.1 та рис.1.2.

						БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата			

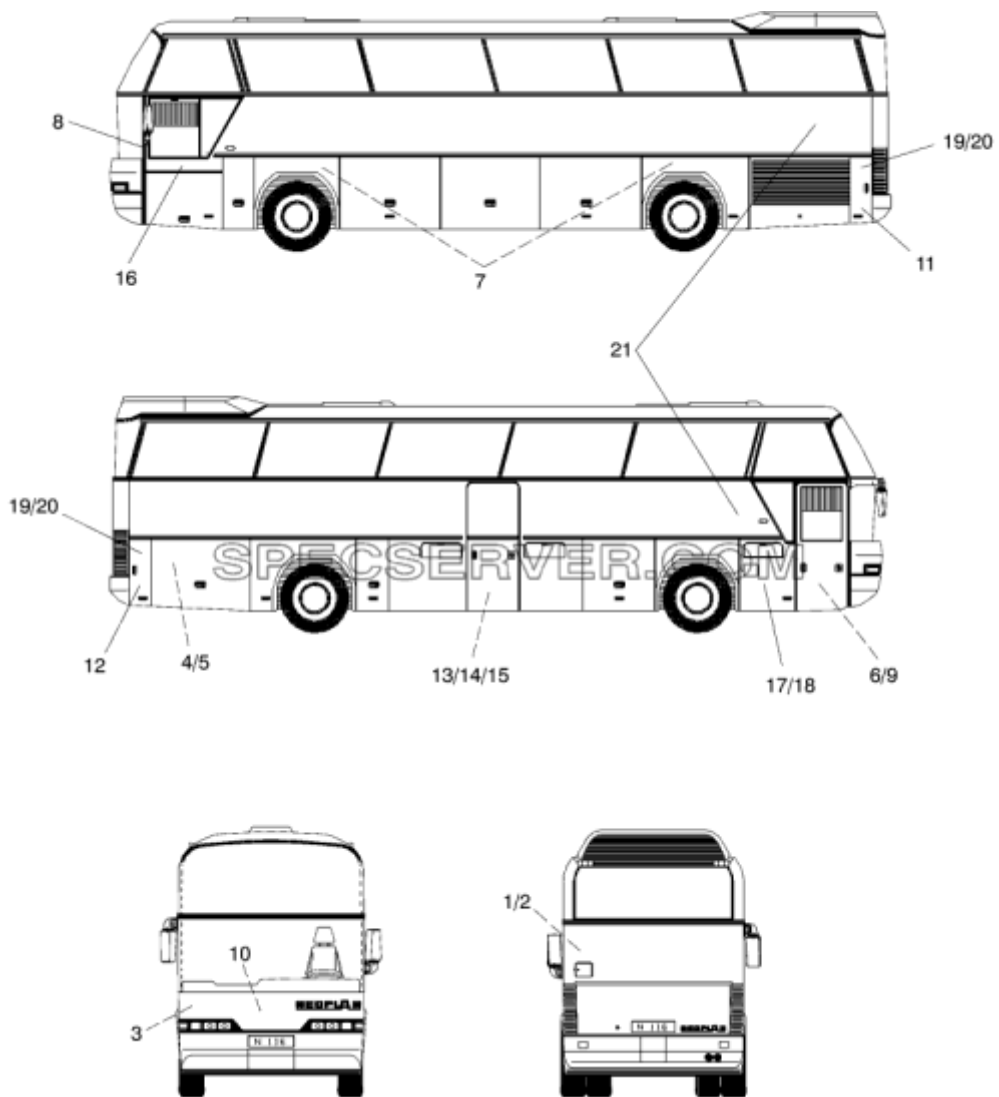


Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд та схема автобуса Neoplan-116 “Cityliner”

Зм.	Арк.	№ Локм.	Пілпис	Дата

БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ

Арк.

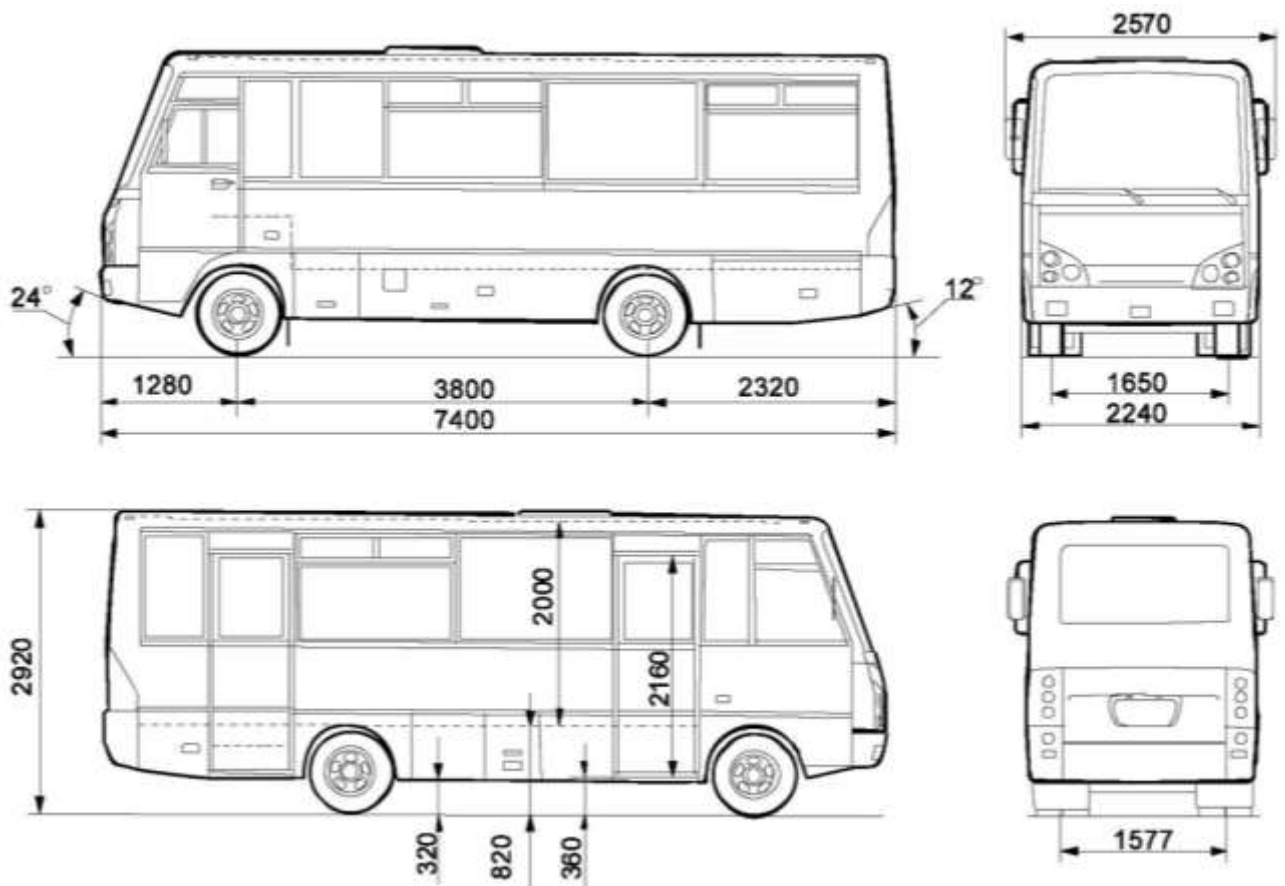


Рисунок 1.2 – Зовнішній вигляд та схема автобуса БАЗ-А.079 “Еталон”

Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата

БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ

Арк.

Таблиця 1.2 – Коротка технічна характеристика автобусів  
Neoplan-116 “Cityliner” та БАЗ-А.079 “Еталон”

Назва параметру	Neoplan-116 “Cityliner”	БАЗ-А.079.23 “Еталон”
Кількість місць загальна (в т.ч. для сидіння)	50 (48)	36 (28)
Власна маса, кг	11480	5000
Повна маса, кг	16480	8280
Максимальна швидкість, км/год	110	90
Гальмівний шлях зі швидкості 60 км/год, м	36,7	26,5
Контрольна витрата палива при швидкості 60 км/год, л/100 км	27	17,5
Двигун	MAN D2066 LOH; дизельний, чотиритактний, рядний, шестициліндровий	ТАТА 697 ТС65; дизельний, чотиритактний, рядний, чотирициліндровий
Діаметр циліндра і хід поршня, мм	120×155	95×105
Робочий об'єм, л	10,5	4,8
Міра стиску	16,5	14,2
Максимальна потужність, к.с.	409	130
Максимальний крутний момент, Н·м	2100 при 1400об/хв	416 при 1600об/хв
Порядок роботи циліндрів	1-4-2-5-3-6	1-3-4-2
Радіус повороту, м:		
- по осі зовнішнього переднього колеса	8,5	7,7
- зовнішній габаритний	9,5	8,0
Габаритні розміри, мм:		
- довжина	12900	8140
- висота	3550	2880
- ширина	2500	2260

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Сумарні добові трудомісткості для марки автомобіля, що приводиться та основної марки:

$$t_{\text{сумі}} = t_{\text{ЩО}} + t_{1i} \frac{L_{\text{СДі}}}{L_1^H} + t_{2i} \frac{L_{\text{СДі}}}{L_2^H} + t_{\text{ПРі}} \frac{L_{\text{СДі}}}{1000}; \text{ ЛЮД-ГОД} \quad (1.1)$$

де  $t_{\text{ЩО}}, t_1, t_2, t_{\text{ПР}}$  - питомі нормативні трудомісткості робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР відповідно згідно [3, с.15];

$L_{\text{СДі}}$  - середньодобова тривалість роботи відповідної марки;

$L_1^H, L_2^H$  - нормативний період роботи АТЗ до ТО-1 і ТО-2 згідно [3, с.6].

Коефіцієнт приведення:

$$K_{\text{пр}} = \frac{t_{\text{сум.пр}}}{t_{\text{сум.осн}}}; \quad (1.2)$$

де  $t_{\text{сум.пр}}, t_{\text{сум.осн}}$  - відповідно сумарні добові трудомісткості для марки АТЗ, що приводиться та основної марки.

Кількість приведених АТЗ кожної марки:

$$A_{\text{пр}} = A_i \cdot K_{\text{пр}}; \quad (1.3)$$

де  $A_i$  - інвентарна кількість АТЗ, що приводиться по марках.

Загальна кількість приведених АТЗ:

$$A_{\text{пр}} = A_{\text{пр1}} + A_{\text{пр2}} + \dots + A_{\text{прn}} = \sum_{i=1}^n A_{\text{прі}}. \quad (1.4)$$

Отримані результати обчислень, проведені за формулами (1.1) - (1.4) наведені в таблиці 1.4.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Таблиця 1.4 – Результати приведення рухомого складу парку до основних марок

Марка основного АТЗ	Марка приведенного АТЗ	Параметри приведення											
		Lсді	L1i	L2i	tцoi	t1i	t2i	tnpi	tcумi	Knpi	Ai	Апр	
Neoplan-116 "Cityliner"		250	5000	20000	1,80	13,50	47,00	11,00	5,81		1	9	9
	Neoplan-117	250	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	6,48	1,1		7	7,8
	Neoplan-316	250	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	6,48	1,1		8	8,9
	Neoplan-216	250	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	6,48	1,1		5	5,6
	Neoplan-208	250	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	6,48	1,1		6	6,7
	Setra S315	280	5000	20000	1,80	13,50	47,00	11,00	6,29	1,1		1	1,1
	Setra S417	280	5000	20000	1,80	13,50	47,00	11,00	6,29	1,1		2	2,2
	MAN-16.360	280	5000	20000	1,80	13,50	47,00	11,00	6,29	1,1		2	2,2
	Otocar Tempo	300	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	7,37	1,3		1	1,3
	EOS E-200 COACH	300	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	7,37	1,3		1	1,3
	Mercedes-Benz O303	300	5000	20000	2,00	14,50	50,00	12,50	7,37	1,3		3	3,8
Всього													44,6
БАЗ-А.079.23"Еталон"		320	5000	20000	0,80	5,80	24,00	6,20	3,54	1,0		13	13,0
	БАЗ-А.079.20"Еталон"	350	5000	20000	0,80	5,80	24,00	6,20	3,80	1,1		10	10,7
	Mercedes-benz-614	345	5000	20000	1,00	10,00	40,00	9,00	5,49	1,5		2	3,1
	Mercedes-benz-814	380	5000	20000	1,00	6,20	21,00	7,40	4,68	1,3		2	2,6
	Mercedes-benz-513	380	5000	20000	1,00	9,50	21,00	7,40	4,93	1,4		1	1,4
	Mercedes-benz-416	380	5000	20000	1,00	9,50	21,00	7,40	4,93	1,4		2	2,8
	Mercedes-benz-412	360	5000	20000	1,00	9,50	21,00	7,40	4,73	1,3		1	1,3
	Mercedes-benz-414	360	5000	20000	0,85	5,20	18,50	7,40	4,22	1,2		3	3,6
	Mercedes-benz-811	350	5000	20000	0,65	6,20	21,00	5,90	3,52	1,0		1	1,0
	Mercedes-benz-312	350	5000	20000	0,55	3,20	12,00	4,00	2,38	0,7		1	0,7
Всього													40,2

## 1.6 Необхідність організаційного і технологічного забезпечення ТО і ПР

Сучасний стан АТП-12629 неповністю задовольняє підвищеним вимогам до технічної експлуатації АТЗ: нерациональне розташування виробничих відділень, недосконале технологічне устаткування, відсутні технологічні карти на робочих місцях, методи організації ТО і ПР АТЗ не відповідають зростим вимогам. Тому проектування АТП, яке має відсутні вказані вади, є актуальним. Це дозволить збільшити коефіцієнт технічної готовності парку і зменшити собівартість перевезень.

Під час проходження практики я ознайомився з роботою ТзОВ АТП-12629, а також з призначенням підприємства, складом парку і його режимом роботи, системою оплати праці, організацією і видами технічного обслуговування і ремонту автомобілів, транспортною роботою підприємства, основним обладнанням, що використовується на підприємстві, організацією постачання підприємства, загальними правилами охорони праці. Робота підприємства в цілому задовільна, але поряд з позитивними рішеннями є і багато недоліків, для вирішення яких потрібні певні кошти.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата		

Перш за все необхідно поновити матеріально-технічну базу. Цим можна значно покращити умови праці ремонтних робітників, підвищити продуктивність роботи підприємства. При належних умовах праці зменшиться час простою автомобільного парку при технічному обслуговуванні і ремонті, підвищиться якість виконання ремонтних робіт, покращаться умови праці для працівників підприємства, зменшиться травматизм при виконанні ремонтних робіт.

Одним з основних завдань що до рухомого складу, то його необхідно оновити, замінити всі старі та давно зношені механізми, які є енергозатратними, та збитковими – на нові автобуси чи автомобілі.

На даний момент, для покращення ПР АТЗ я пропоную провести реконструкцію ремонтно механічної майстерні. Так як площа зони поточного ремонту АТЗ є недостатня для всіх ТЗ що потребують ремонту, тому своєчасне і швидке проведення ПР неможливе. Автобуси простоюють, очікуючи ПР. Маневрування там теж досить обмежене, постановка АТЗ на пост ремонту досить складна, що потребує значних маневрувань, а іноді і взагалі неможливо виїхати чи заїхати. Зону ПР необхідно обладнати новими підйомниками, гайковертами для гайок коліс та стрем'янок ресор, візками для перевезення агрегатів. Необхідно докорінно змінити матеріально технічну базу виробничих відділень: моторне відділення, агрегатне, електротехнічне та акумуляторне, слюсарно-механічне та відділення по ремонту приладів паливної апаратури.

Операції по ремонту двигунів здебільшого виконуються без використання необхідного обладнання, так як частина обладнання вже зношене і не придатне для ефективного використання. В моторне відділення потрібно обладнати сучасними стендами для ремонту двигунів, як рядних так і V-подібних. Необхідно забезпечити необхідним вимірювальним та ремонтним інструментом. Крім цього в моторному відділенні слід встановити верстат для розточування гільз циліндрів та верстат для шліфування колінчастих валів, а також стенд для ремонту шатунів. Це дозволить якісно проводити ремонти двигунів, так як пробіг двигуна до КР значно менший, ніж самого автобуса. Також можна здійснювати КР двигунів на замовлення інших фізичних та юридичних осіб. Таке господарювання не тільки

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата		

покращить процес ремонту двигунів власних АТЗ, а й принесе додатковий прибуток.

В агрегатному відділенні встановлено тільки 2 стенди для ремонту коробок передач, я пропоную встановити там ще стенд для ремонту мостів автобусів, та стенди для ремонту редукторів задніх мостів. Оскільки використання стендів прискорить процес ремонту, та знизить до мінімуму травматизм при виконанні ремонтних робіт. А також тут потрібно стенд з пневмо чи гідроприводом для ремонту зчеплень, для механізації ручної роботи.

В шинному відділенні, частина робіт проводяться вручну, оскільки обслуговується великий типорозмір коліс і шин. тому це відділення потребує повної механізації. Для цього я пропоную встановити там підйомник для почергового підняття передньої чи задньої осі автобуса. Для розбирання коліс в відділенні потрібно встановити новий шиномонтажний стенд. А також тут потрібен додатковий компресор для накачування коліс з відповідними датчиками, щоб забезпечити необхідний тиск в шинах та виключення перевищення тиску, підвищить техніку безпеки при виконанні цих робіт.

В зоні ТО теж потрібно оновити обладнання, що забезпечує технологічний процес технічного обслуговування.

Крім технічного оновлення матеріально технічної бази підприємства, потрібно внести зміни до організації ТО і ПР рухомого складу АТГ. Основним недоліком є несвоєчасність виконання планово попереджувальних робіт ТО, а в деяких випадках і в неповному об'ємі. В зв'язку з невчасним забезпеченням запасними частинами, ПР затягується, що призводить до збільшення простою ТЗ в ПР. Одним з основних недоліків, при проведенні ремонтних робіт, є залучення водіїв до ПР і ТО, які є не досить кваліфікованими, в результаті цього знижується продуктивність та якість обслуговування. Залучення водіїв до виконання ремонтних робіт, призводить до зниження якості ремонту та збільшення терміну простою ТЗ, тому я пропоную знизити до мінімуму, та і взагалі виключити участь водіїв в ПР і ТО, а для цього залучити кваліфікованих спеціалістів.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

За даними Державної служби статистики України впродовж останніх чотирьох років збільшилися потреби у перевезенні пасажирів через воєнний стан та збільшення кількості населення західних областей переселенцями центральних, південних та східних регіонів України. Тому відділом управління транспорту та зв'язку Івано-Франківської міської ради та Івано-Франківської обласної державної адміністрації (ОДА) в рамках виконання “Програми транспортного забезпечення діяльності Івано-Франківської обласної ради на 2025-2029 роки” (рішення обласної ради від 18.10.2024 № 985-34/2024) [3] планується збільшення автобусного рухомого складу на 30-40%. Івано-Франківська ОДА також бере участь у суміжних транспортних програмах, спрямованих на покращення транспортного сполучення між населеними пунктами області та підтримку громадського транспорту.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Розрахунок періодичності і кількості ЩО, ТО, ПР на 1 АТЗ за цикл.

Вихідними даними для технологічного розрахунку є:

- інвентарна кількість АТЗ (з урахуванням поповнення парку новими АТЗ):
  - Neoplan-116 – 63 одиниці; БАЗ-А.079.23 – 56 одиниць;
- категорія умов експлуатації – II;
- природньо-кліматичні умови – помірного типу;
- середньодобовий пробіг:
  - Neoplan-116- 63 – 250 км; БАЗ-А.079.23 – 320 км;
  - кількість днів роботи АТП – 365 днів.

Пробіг АТЗ до КР:

$$L_{KP} = L_{KP}^H \cdot K_1 \cdot K_3 \text{ км,} \quad (2.1)$$

де  $L_{KP}^H$  - нормативний пробіг АТЗ до КР згідно [3, с.20];

$K_1$  - коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації згідно [4, с.16];

$K_3$  - коефіцієнт, який враховує природнокліматичні умови згідно [4, с.16].

Пробіг АТЗ до ТО-1:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3 \text{ км,} \quad (2.2)$$

де  $L_1^H$  - нормативний пробіг АТЗ до ТО-1 згідно [3, с.20].

Пробіг АТЗ до ТО-2:

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3 \text{ км,} \quad (2.3)$$

де  $L_2^H$  - нормативний пробіг до ТО-2 згідно [3, с.20].

Кількість КР за цикл на 1 АТЗ:

$$N_{KPi} = \frac{L_{KPi}}{L_{KPi}}. \quad (2.4)$$

Кількість ТО-2 за цикл на 1 АТЗ:

$$N_{2i} = \frac{L_{KPi}}{L_{2i}} - N_{KPi}. \quad (2.5)$$

Кількість ТО-1 за цикл на 1 АТЗ:

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

$$N_{i1} = \frac{L_{KPi}}{L_{1i}} - N_{KPi} - N_{2i}. \quad (2.6)$$

Кількість ЩО за цикл на 1 АТЗ:

$$N_{ЩОi} = \frac{L_{KPi}}{L_{CDi}}. \quad (2.7)$$

Отримані результати обчислень проведені за формулами (2.1)-(2.7) наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Результати розрахунку періодичності і кількості ЩО, ТО, ПР на 1 АТЗ за цикл

Назва параметру	Од. виміру	Значення	
		Neoplan-116	БАЗ-А.079.23
Інвентарна кількість АТЗ		63	56
Середньодобовий пробіг	км	250	320
Пробіг до КР	км	288000	342000
Пробіг до ТО-1	км	4500	4500
Пробіг до ТО-2	км	18000	18000
Кількість КР за цикл		1	1
Кількість ТО-1 за цикл		48	57
Кількість ТО-2 за цикл		15	18
Кількість ЩО за цикл		1152	1069

## 2.2 Розрахунок річної і добової програми обслуговування.

Тривалість простою АТЗ в КР:

$$D_{KPi} = D'_{KPi} + D_{Ti}, \quad (2.7)$$

де  $D'_{KPi}$  - тривалість нормативного простою АТЗ в КР на авторемонтному підприємстві, згідно [5, с.45];

$D_T$  - тривалість транспортування АТЗ із АТП на авторемонтне підприємство і назад, згідно [5, с.45].

Коефіцієнт технічної готовності парку:

$$\alpha_{Ti} = \frac{1}{1 + L_{CDi} \left( \frac{D_{ТО,ПРi}}{1000} \cdot K_{Ki} + \frac{D_{KPi}}{L_{KPi}} \right)}, \quad (2.8)$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

де  $K_K$  - коефіцієнт коректування простою АТЗ в ТО і ПР на 1000 км пробігу згідно [5, с.45].

Річний пробіг АТЗ:

$$L_{Pi} = L_{CDi} \cdot D_{PPi} \cdot \alpha_{Bi}, \quad (2.9)$$

де  $D_{PP}$  - тривалість роботи підприємства протягом року;

$\alpha_B$  - коефіцієнт випуску АТЗ на лінію; приймаємо:  $\alpha_B = \alpha_T$ .

Коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\eta_i = \frac{L_{Pi}}{L_{KPi}}. \quad (2.10)$$

Кількість ЩО, ТО-1,ТО-2 і КР на 1 АТЗ протягом року:

$$\begin{aligned} N_{KPPi} &= N_{KPi} \cdot \eta_i; \\ N_{1pi} &= N_{1i} \cdot \eta_i; \\ N_{2pi} &= N_{2i} \cdot \eta_i; \\ N_{ЩОpi} &= N_{ЩОi} \cdot \eta_i. \end{aligned} \quad (2.11-2.14)$$

Кількість ЩО, ТО-1,ТО-2, Д-1, Д-2 і КР на увесь парк протягом року:

$$\begin{aligned} \sum N_{KPPi} &= N_{KPPi} \cdot A_i; \\ \sum N_{1pi} &= N_{1pi} \cdot A_i; \\ \sum N_{2pi} &= N_{2pi} \cdot A_i; \\ \sum N_{ЩОpi} &= N_{ЩОpi} \cdot A_i; \\ \sum N_{Д1pi} &= \sum N_{1pi}; \\ \sum N_{Д2pi} &= \sum N_{2pi}. \end{aligned} \quad (2.15-2.20)$$

Кількість ТО-1, ТО-2, Д-1 і Д-2 на увесь парк протягом доби:

$$\begin{aligned} N_{1Di} &= \frac{\sum N_{1pi}}{D_{PP}}; \\ N_{2Di} &= \frac{\sum N_{2pi}}{D_{PP}}; \\ N_{Д1Di} &= \frac{\sum N_{Д1pi}}{D_{PP}}; \\ N_{Д2Di} &= \frac{\sum N_{Д2pi}}{D_{PP}}. \end{aligned} \quad (2.21-2.24)$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Отримані результати обчислень проведені за формулами (2.7)-(2.24) наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати розрахунку річної і добової програми обслуговування

Назва параметру	Од. виміру	Значення	
		Neoplan-116	БАЗ-А.079.23
Тривалість нормативного простою АТЗ в КР на авторемонтному підприємстві	дні	22	20
Тривалість транспортування АТЗ в КР на авторемонтне підприємство і назад	дні	2	2
Тривалість простою АТЗ в КР на авторемонтному підприємстві	дні	24	22
Тривалість простою АТЗ в ТО і ПР на 1000 км пробігу	дні	0,4	0,45
Тривалість роботи підприємства в році	дні	365	365
Коефіцієнт коректування простою АТЗ в ТО і ПР на 1000 км пробігу		0,80	0,80
Коефіцієнт технічної готовності парку		0,908	0,880
Коефіцієнт випуску АТЗ		0,908	0,880
Річний пробіг АТЗ	км	73000,0	93440,0
Коефіцієнт переходу від циклу до року		0,253	0,273
Кількість КР за рік на 1 АТЗ		0,253	0,273
Кількість ТО-1 за рік на 1 АТЗ		12,167	15,573
Кількість ТО-2 за рік на 1 АТЗ		3,802	4,918
Кількість ЩО за рік на 1 АТЗ		292,000	292,000
Кількість КР за рік на на увесь парк		15,969	15,300
Кількість ТО-1 за рік на увесь парк		766,500	872,107
Кількість ТО-2 за рік на увесь парк		239,531	275,402
Кількість ЩО за рік на увесь парк		18396,000	16352,000
Кількість Д-1 за рік на увесь парк		766,500	872,107
Кількість Д-2 за рік на увесь парк		239,531	275,402
Кількість ТО-1 за добу на увесь парк		2,100	2,389
Кількість ТО-2 за добу на увесь парк		0,656	0,755
Кількість Д-1 за добу на увесь парк		2,100	2,389
Кількість Д-2 за добу на увесь парк		0,656	0,755

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

## 2.3 Розрахунок річного обсягу робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР

Річний обсяг робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР:

$$\begin{aligned}
 T_{\text{ЩО}pi} &= \sum N_{\text{ЩО}pi} \cdot t_{\text{ЩО}i}; \\
 T_{1pi} &= \sum N_{1pi} \cdot t_{1i}; \\
 T_{2pi} &= \sum N_{2pi} \cdot t_{2i}; \\
 T_{\text{ПР}pi} &= t_{\text{ПР}i} \cdot \frac{L_{pi}}{1000} \cdot A_i;
 \end{aligned}
 \tag{2.25-2.28}$$

де  $t_{\text{ЩО}}, t_1, t_2, t_{\text{ПР}}$  - питомі нормативні трудомісткості робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР відповідно згідно [6, с.19].

Річний обсяг допоміжних робіт:

$$T_{\text{ДОП}pi} = (T_{\text{ЩО}pi} + T_{1pi} + T_{2pi} + T_{\text{ПР}pi}) \cdot 0,25 \tag{2.29}$$

Отримані результати обчислень проведені за формулами (2.25)-(2.29) наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Результати розрахунку річного обсягу робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР

Назва параметру	Од. виміру	Значення	
		Neoplan-116	БАЗ-А.079.23
Трудомісткість робіт ЩО	люд-год	0,8	0,8
Трудомісткість робіт ТО-1	люд-год	5,8	5,8
Трудомісткість робіт ТО-2	люд-год	24,0	24,0
Трудомісткість робіт ПР	люд-год	6,2	6,2
Річний обсяг робіт ЩО	люд-год	14716,8	13081,6
Річний обсяг робіт ТО-1	люд-год	4445,7	5058,2
Річний обсяг робіт ТО-2	люд-год	5748,8	6609,7
Річний обсяг робіт ПР	люд-год	28513,8	32442,4
Річний обсяг допоміжних робіт	люд-год	13356,3	14298,0

## 2.4 Розподіл річних обсягів робіт по виробничих зонах та відділеннях

Отримані результати розподілу річних обсягів робіт по виробничих зонах та відділеннях наведений в таблиці 2.4.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

Таблиця 2.4 – Результати розподілу річних обсягів робіт по виробничих зонах та відділеннях

Види робіт	Обсяг робіт			
	Neoplan-116		БАЗ-А.079.23	
	відносний	абсолютний	відносний	абсолютний
<b>ЦО</b>				
<i>Туалетні роботи:</i>				
прибиральні	55	8094,2	55	7194,9
мийні	5	735,8	5	654,1
<i>Всього</i>	60	8830,1	60	7849,0
<i>Поглиблені роботи:</i>				
прибиральні	30	4415,0	30	3924,5
мийні	10	1471,7	10	1308,2
<i>Всього</i>	40	5886,7	40	5232,6
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>14716,8</b>	<b>100</b>	<b>13081,6</b>
<b>ТО-1</b>				
Загальне діагностування	8	355,7	8	404,7
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші роботи	92	4090,0	92	4653,6
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>4445,7</b>	<b>100</b>	<b>5058,2</b>
<b>ТО-2</b>				
Поглиблене діагностування	7	402,4	7	462,7
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші роботи	93	5346,3	93	6147,0
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>5748,8</b>	<b>100</b>	<b>6609,7</b>
<b>ПР</b>				
<i>Постові роботи:</i>				
загальне діагностування	1	285,1	1	324,4
поглиблене діагностування	1	285,1	1	0,0
регулювальні і розбирально-збиральні роботи	27	7698,7	27	8759,4
зварювальні	5	1425,7	5	1622,1
бляхарні	2	570,3	2	648,8
малярні	8	2281,1	8	2595,4
<i>Всього</i>	44	12546,1	44	14274,6
<i>Роботи по відділеннях:</i>				
агрегатні	17	4847,3	17	5515,2
слюсарно-механічні	8	2281,1	8	2595,4
електротехнічні	7	1996,0	7	2271,0
аккумуляторні	2	570,3	2	648,8
ремонті приладів систем живлення	3	855,4	3	973,3

шиномонтажні	2	570,3	2	648,8
вулканізаційні	2	570,3	2	648,8
ковальсько-ресорні	3	855,4	3	973,3
мідницькі	2	570,3	2	648,8
зварювальні	2	570,3	2	648,8
бляхарні	2	570,3	2	648,8
арматурні	3	855,4	3	973,3
оббивні	3	855,4	3	973,3
<i>Всього</i>	56	15967,7	56	18167,7
<b><i>Разом</i></b>	<b>100</b>	<b>28513,8</b>	<b>100</b>	<b>32442,4</b>
<b><i>Допоміжні роботи</i></b>				
самообслуговування підприємства	45	6010,3	45	6434,1
транспортні	9	1202,1	9	1286,8
перегін АТЗ	20	2671,3	20	2859,6
приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	9	1202,1	9	1286,8
прибирання приміщень і території	17	2270,6	17	2430,7
<b><i>Разом</i></b>	<b>100</b>	<b>13356,3</b>	<b>100</b>	<b>14298,0</b>
<b><i>Самообслуговування підприємства</i></b>				
слюсарно-механічні	26	1562,7	26	1672,9
електротехнічні	25	1502,6	25	1608,5
ковальсько-ресорні	2	120,2	2	128,7
зварювальні	4	240,4	4	257,4
бляхарні	4	240,4	4	257,4
мідницькі	1	60,1	1	64,3
слюсарні по трубопроводах	22	1322,3	22	1415,5
ремонтно-будівельні і деревообробні	16	961,7	16	1029,5
<b><i>Разом</i></b>	<b>100</b>	<b>6010,3</b>	<b>100</b>	<b>6434,1</b>

## 2.5 Розрахунок кількості виробничих робітників.

Технологічно необхідна і штатна кількість робітників:

$$P_T = \frac{T_{pi}}{\Phi_T};$$

$$P_{III} = \frac{T_{pi}}{\Phi_{III}};$$
(2.30-2.31)

де  $T_{pi}$  - сумарний річний обсяг робіт по виробничих зонах та відділеннях;

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

$\Phi_T, \Phi_T$  - річний фонд часу технологічно необхідного і штатного робітника, згідно [5, с.52].

Отримані результати обчислень проведені за формулами (2.30)-(2.31) наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Результати розрахунку кількості виробничих робітників

Види робіт	Фонд часу		Кількість робітників	
	необхідний	штатний	необхідна	штатна
<b>ЩО</b>				
<i>Туалетні роботи:</i>				
прибиральні	2070	1860	7,386	8,220
мийні	2070	1860	0,671	0,747
<i>Всього</i>	-	-	8,058	8,967
<i>Поглиблені роботи:</i>				
прибиральні	2070	1860	4,029	4,484
мийні	2070	1860	1,343	1,495
<i>Всього</i>	-	-	5,372	5,978
<b>Разом</b>	-	-	<b>13,429</b>	<b>14,945</b>
<b>ТО-1</b>				
Загальне діагностування	2070	1860	0,367	0,409
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші роботи	2070	1860	4,224	4,701
<b>Разом</b>	-	-	<b>4,591</b>	<b>5,110</b>
<b>ТО-2</b>				
Поглиблене діагностування	2070	1860	0,418	0,465
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші роботи	2070	1860	5,552	6,179
<b>Разом</b>	-	-	<b>5,970</b>	<b>6,644</b>
<b>ПР</b>				
<i>Постові роботи:</i>				
загальне діагностування	2070	1860	0,294	0,328
поглиблене діагностування	2070	1860	0,138	0,153
регулювальні і розбирально-збиральні роботи	2070	1860	7,951	8,848
зварювальні	2070	1820	1,472	1,675
бляхарні	2070	1840	0,589	0,663
малярні	2070	1610	2,356	3,029
<i>Всього</i>	-	-	12,800	14,696

<i>Роботи по відділеннях:</i>				
агрегатні	2070	1840	5,006	5,632
слюсарно-механічні	2070	1840	2,356	2,650
електротехнічні	2070	1840	2,061	2,319
аккумуляторні	2070	1820	0,589	0,670
ремонту приладів систем живлення	2070	1840	0,883	0,994
шиномонтажні	2070	1820	0,589	0,670
вулканізаційні	2070	1820	0,589	0,670
ковальсько-ресорні	2070	1820	0,883	1,005
мідницькі	2070	1820	0,589	0,670
зварювальні	2070	1820	0,589	0,670
бляхарні	2070	1840	0,589	0,663
арматурні	2070	1840	0,883	0,994
оббивні	2070	1840	0,883	0,994
<i>Всього</i>	-	-	16,491	18,599
<b><i>Разом</i></b>	-	-	<b>29,291</b>	<b>33,295</b>
<i>Допоміжні роботи</i>				
самообслуговування підприємства	2070	1860	6,012	6,691
транспортні	2070	1840	1,202	1,353
перегін АТЗ	2070	1840	2,672	3,006
приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	2070	1840	1,202	1,353
прибирання приміщень і території	2070	1860	2,271	2,528
<b><i>Разом</i></b>	-	-	<b>13,360</b>	<b>14,929</b>
<i>Самообслуговування підприємства</i>				
слюсарно-механічні	2070	1840	1,563	1,758
електротехнічні	2070	1840	1,503	1,691
ковальсько-ресорні	2070	1840	0,120	0,135
зварювальні	2070	1820	0,240	0,274
бляхарні	2070	1840	0,240	0,271
мідницькі	2070	1820	0,060	0,068
слюсарні по трубопроводах	2070	1840	1,323	1,488
ремонтно-будівельні і деревообробні	2070	1840	0,962	1,082
<b><i>Разом</i></b>	-	-	<b>6,012</b>	<b>6,767</b>

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата		

## 2.6 Розрахунок кількості водіїв

Технологічно необхідна і штатна кількість водіїв:

$$P_{T.Bi} = \frac{T_{Hi} \cdot D_{PPi} \cdot A_i \cdot \alpha_{Ti}}{\Phi_T} \text{ чол} \quad (2.32)$$

$$P_{Ш.Bi} = \frac{T_{Hi} \cdot D_{PPi} \cdot A_i \cdot \alpha_{Ti}}{\Phi_{Ш}} \text{ чол} \quad (2.33)$$

$$P_{T.ВЛАЗ} = \frac{8 \cdot 365 \cdot 63 \cdot 0,908}{2070} = 81 \text{ чол.}; \quad P_{T.ВБАЗ} = \frac{8 \cdot 365 \cdot 56 \cdot 0,880}{2070} = 70 \text{ чол.};$$

$$P_{Ш.ВЛАЗ} = \frac{8 \cdot 365 \cdot 63 \cdot 0,908}{1820} = 92 \text{ чол.}; \quad P_{Ш.ВБАЗ} = \frac{8 \cdot 365 \cdot 56 \cdot 0,880}{1820} = 79 \text{ чол.}$$

де  $T_H$  - тривалість роботи в наряді, год;  $\Phi_T, \Phi_{Ш}$  - річний фонд часу технологічно необхідного і штатного водія згідно [5, с.52].

## 2.7 Розрахунок кількості робітників експлуатаційної та виробничо-технічної служби.

Кількість робітників експлуатаційної та виробничо-технічної служби визначаємо згідно [4, с. 64] у відповідності із заданою кількістю АТЗ та коефіцієнтом випуску АТЗ на лінію:  $P_E = 2$  чол,  $P_{B-T} = 2$  чол.

## 2.8 Розрахунок кількості працівників АУП, МОП та пожежно-сторожової охорони.

Кількість працівників АУП, МОП та пожежно-сторожової охорони визначаємо згідно [5, с.62]. Отримані результати розрахунку кількості працівників АУП, МОП та пожежно-сторожової охорони наведений в таблиці 2.6.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Таблиця 2.6 - Результати розрахунку кількості працівників АУП, МОП та пожежно-сторожової охорони

Назва персоналу чи функції управління	Од. виміру	Значення
Загальне керівництво	чол	2
Техніко-економічне планування	чол	2
Організація праці та заробітної плати	чол	3
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	чол	3
Комплектування та підготовка кадрів	чол	3
Загальне виробництво та господарське обслуговування	чол	2
Матеріально-технічне постачання	чол	2
Молодший обслуговуючий персонал	чол	4
Пожежно-сторожова охорона	чол	3
<b>Всього</b>	чол	24

## 2.9 Розрахунок загальної кількості працюючих на підприємстві.

Загальна кількість працюючих на підприємстві:

$$P_{заг} = P_{Ш.Р.} + P_{Ш.В.} + P_{Е.С.} + P_{В-Т.С.} + P_{АУП} = 48 + 171 + 2 + 2 + 24 = 247 \text{ чол.}, \quad (2.34)$$

де  $P_{Ш.Р.}$  - штатна кількість виробничих робітників;

$P_{Ш.В.}$  - штатна кількість водіїв;

$P_{Е.С.}$  - кількість працівників експлуатаційної служби;

$P_{В-Т.С.}$  - кількість працівників виробничо-технічної служби;

$P_{АУП}$  - кількість працівників адміністративно-управлінського персоналу.

## 2.10 Розрахунок кількості постів ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР.

Кількість постів ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР:

$$X_i = \frac{T_{ip} \cdot \varphi}{D_p \cdot T_{3M} \cdot C \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.35)$$

де  $T_{ip}$  - річний обсяг робіт ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР;

$\varphi$  - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів згідно [5, с.94];

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

$T_{зм}$  - тривалість робочої зміни згідно [4, с.95];

$C$  – кількість змін роботи за добу згідно [4, с.95];

$P_n$  - кількість робітників, які працюють на одному посту згідно [4, с.94];

$\eta_i$  - коефіцієнт використання робочого часу згідно [4, с.94].

Отримані результати обчислень проведені за формулою (2.35) наведені в таблиці 2.7.

### 2.11 Розрахунок площ зон ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР і зони зберігання.

Площа, яку займає 1 АТЗ в плані:

$$f_{ai} = D_{ai} \cdot Ш_{ai}, \quad (2.36)$$

де  $D_{ai}$ - довжина АТЗ згідно [1, 2];

$Ш_{ai}$  - ширина АТЗ згідно [1, 2].

Таблиця 2.7 – Результати розрахунку кількості постів ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР

Назва параметру	Од. виміру	Значення			
		ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР
Коефіцієнт нерівномірності завантаження постів		1,1	1,3	1,3	1,2
Тривалість робочої зміни	год	8	8	8	8
Кількість змін роботи протягом доби		1	1	1	2
Кількість робітників, які одночасно працюють на одному посту	чол	3	2	2	2
Коефіцієнт використання робочого часу		0,94	0,92	0,92	0,92
Кількість постів		3,7	2,3	3,0	6,8

Таблиця 2.8 – Результати розрахунку площ зон ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР і зони зберігання

Назва параметру	Од. виміру	Значення	
		Neoplan-116	БАЗ-А.079.23
Довжина АТЗ	м	12,9	8,12
Ширина АТЗ		2,5	2,3
Площа АТЗ	м <sup>2</sup>	32,25	18,70
<b>ЩО</b>			
Коефіцієнт щільності розміщення		5	5
Площа зони	м <sup>2</sup>	426,6	316,9
<b>ТО-1</b>			
Коефіцієнт щільності розміщення		5	5
Площа зони	м <sup>2</sup>	102,5	106,4
<b>ТО-2</b>			
Коефіцієнт щільності розміщення		5	5
Площа зони	м <sup>2</sup>	113,5	109,6
<b>ПР</b>			
Коефіцієнт щільності розміщення		5	5
Площа зони	м <sup>2</sup>	744,1	580,9
<b>Зберігання</b>			
Коефіцієнт щільності розміщення		3	3
Площа зони	м <sup>2</sup>	4342,3	2867,1

Площі зон ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР:

$$F_i = f_{ai} \cdot X_i \cdot K_{щ}, \quad (2.37)$$

де  $K_{щ}$  - коефіцієнт щільності розміщення обладнання згідно [2, с. 112];

Площа зони зберігання:

$$F_{зб} = f_{ai} \cdot A_i \cdot K_{щ}, \quad (2.38)$$

$K_{щ}$  - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ згідно [5, с.124].

Отримані результати обчислень проведені за формулами (2.36)-(2.38) наведені в таблиці 2.8.

## 2.12 Розрахунок площ виробничих відділень

Площі виробничих відділень визначаємо за кількістю працюючих у найбільш завантаженому зміні згідно [5, с.149]. Отримані результати розрахунку площ виробничих відділень наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Результати розрахунку площ виробничих відділень

Назва відділення	Площа	Прим.
Агрегатне	72	
Слюсарно-механічне	72	
Електротехнічне	36	
Ремонту приладів систем живлення	36	
Акумуляторне	36	
Шиномонтажне	36	
Вулканізаційне	18	
Бляхарне	36	
Мідницьке	36	
Моторне	48	
Зварювальне	36	
Ковальсько-ресорне	36	
Оббивне	18	
ВГМ	36	
<b>Всього</b>	<b>522</b>	

## 2.13 Розрахунок площ складських приміщень

Площу складських приміщень проводимо за питомою площею складських приміщень на 1 млн. км пробігу:

$$F_{скл} = L_{сд} \cdot A_i \cdot f_{num} \cdot K_{p.c.} \cdot K_{m.c.} \cdot K_g \cdot K_{y.e} \cdot 10^{-6}, \quad (2.39)$$

де  $f_{num}$  - питома площа складу даного виду на 1 млн. км пробігу роботи згідно [1, с.166];

$K_{p.c.}$  - коефіцієнт, який враховує тип рухомого складу згідно [5, с.167];

$K_{m.c.}$  - коефіцієнт, який враховує кількість технологічно сумісних одиниць рухомого складу згідно [4, с.167];

$K_g$  - коефіцієнт, який враховує висоту складу згідно [4, с.168];

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

$K_{y.e}$  - коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації згідно [4, с.168].

Отримані результати обчислень, проведені за формулою (2.39) наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Результати розрахунку площ складських приміщень

Назва складського приміщення	Питома площа	Площа
Запасних частин та деталей	3,4	60,3
Двигунів, агрегатів і вузлів	3,8	60,3
Експлуатаційних матеріалів	2,6	60,3
Масильних матеріалів	2,4	18,2
Лакофарбових матеріалів	0,7	71,7
Інструменту	0,2	36,2
Кисню та ацетилену в балонах	0,25	54,0
Пиломатеріалів	0,5	36,3
Металу, металобрухту і цінного утилю	0,35	54,0
Шин нових, відремонтованих і тих, які підлягають відновленню	2,4	18,2
Запасних частин і матеріалів ВГМ	0,7	54
<b>Всього</b>		<b>523,5</b>
Автомобілів і агрегатів, що підлягають списанню	9,5	180,4

#### 2.14 Розрахунок площі адміністративно-побутових приміщень

Площу адміністративно-побутових приміщень визначаємо за питомою площею адміністративно-побутових приміщень на 1 працюючого:

$$F_{adm} = f_{num} \cdot P_{zag} = 8 \cdot 247 = 1976 \text{ м}^2, \quad (2.40)$$

де  $f_{num}$  - питома площа адміністративно-побутових приміщень на 1 працюючого згідно [5, с.171].

Адміністративно-побутовий корпус виконуємо у двоповерховому варіанті. Тоді площа адміністративно-побутового корпусу в плані становитиме:  $1976/2 = 988 \text{ м}^2$ .

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

## 2.15 Розрахунок площі головного виробничого та корпусу

Площа головного виробничого та корпусу:

$$F_{BK} = F_B + F_{TO} + F_B + F_{IP} + F_{CKI} = 510 + 432 + 216 + 1325 + 60 = 2543 \text{ м}^2, \quad (2.41)$$

де  $F_B$  - площа виробничих відділень;

$F_{TO}$  - площа зони ТО;  $F_B$  - площа боксу для зберігання;  $F_{IP}$  - площа зони ПР.

Для побудови головного виробничого корпусу приймаємо сітку колон 18×12. Тоді дійсна площа головного виробничого корпусу в плані становитиме:  $36 \times 72 = 2592 \text{ м}^2$ .

## 2.16 Розрахунок площі території підприємства

Площа території підприємства:

$$F_{TEP} = \frac{F_{BK} + F_{adm} + F_{ЩО} + F_{КТП} + F_{ЗБ} + F_{дон}}{K_3} =$$
$$= \frac{2592 + 1040 + 1080 + 450 + 6208 + 778}{0,45} = 26995,6 \text{ м}^2, \quad (2.42)$$

де  $F_{ЩО}$  - площа зони ЩО;

$F_{КТП}$  - площа КТП;

$F_{ЗБ}$  - площа зони зберігання;

$F_{дон}$  - площа допоміжних виробничо-господарських приміщень;

$K_3$  - коефіцієнт щільності забудови згідно [5, с.189].

## 2.17 Характеристика території підприємства

Автотранспортне підприємство ТзОВ „АТП 12629” розташоване в місті Івано-Франківськ (с. Микитинці) по вул. Юності 52. АТП по периметру огорожено залізобетонною огорожею висотою 3м. Вздовж огорожі автопідприємства розташована шумозахисна смуга зелених насаджень, яка складається з одного ряду листяних дерев, трав'яний газон шириною 3 м. Для забезпечення електроенергією, водою, газом, зливом каналізаційних вод підприємство зв'язане з інженерними спорудами, мережами. Площа АТП – 6,3 га,

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

площа забудови – 3,1 га, коефіцієнт забудови - 0,5, коефіцієнт озеленення – 0,15. Генеральний план являє собою план відведеної під забудову земельної ділянки, який є орієнтований відносно сторін світу з розміщенням на ньому будівель, споруд і шляхів руху по території [6]. Генеральний план в загальному відповідає вимогам та правилам будівництва згідно ДБНУ-89-08 „Генеральні плани підприємств”. Територія автобусного парку - це земельна ділянка яка має неправильну геометричну форму з рівним рельєфом місцевості, де розміщені такі споруди: будівля головного виробничого корпусу, зона ЩО, очисні споруди, адміністративно-побутовий корпус, господарські та складські приміщення, зони зберігання автобусів, закриті оглядові ями.

Клімат – помірний, зимою – м’який, не жаркий літом. Середньодобова температура найбільш теплого місяця літа +19 °С, самого холодного місяця зими - -10 °С, максимальна температура літом +30 °С, зимою -25 °С. По даним метеорологічних спостережень переважаючий напрям вітру південно-східний, пік його інтенсивності припадає на весняно-літній період.

## 2.18 Об’єкто-планувальні рішення

### 1) Загальні положення.

Основою для об’єктно-планувальних рішень будівель і споруд АТП є забезпечення оптимальних зв’язків між підрозділами АТП. Будівництво проведено з уніфікованих залізобетонних елементів заводського виготовлення (колони, ферми, балки, плити, перекриття) на основі уніфікованої сітки колон згідно ДБНУ II – 9304 „Приміщення промислових підприємств”, ДБНУ 8206 „Допоміжні споруди та приміщення промислових підприємств”, ДБНУ -01-06.

### 2) Адміністративно-побутовий корпус.

Адміністративно-побутовий корпус і КТП ТзОВ „АТП-12629” розташовані в північно-західному куті території, під яким проходить дорога на територію, поруч розміщена диспетчерська. Корпуси спроектовані згідно зі ДБНУ – II – 82-06 „Допоміжні споруди та приміщення промислових підприємств”. Розмір будівлі

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

в плані 55×18 м. В середині приміщення розміщені адміністративні кабінети: головного інженера, приймальня директора, бухгалтерія, відділ кадрів та інші.

Поруч із приміщенням адміністративного корпусу розміщене приміщення контрольно-технічного пункту, диспетчерської, медичної служби та їдальні.

### 3) Головний виробничий корпус.

Будівля основного виробничого корпусу має розміри в плані 72×36 м. Товщина зовнішніх стін корпусу – 0,5 м, внутрішніх – 0,3 м. Сітка колон 12×12.

В виробничому корпусі розміщені зони ПР і ТО, та виробничі відділення. В зоні ПР розміщені тупикові пости, які обладнані підйомниками. В зоні ТО розміщені лінії ТО-1 і ТО-2 для обслуговування автобусів.

Виробничий корпус має 8 воріт, шириною 4м і висотою 3м. Висота приміщення від рівня підлоги до нижньої точки несучих конструкцій складає 7м, габаритна висота – 9,6м. Природне освітлення відділень здійснюється через бокові вікна. Розміри зони ТО і ПР і виробничо-допоміжних ділянок прив'язані до технологічного процесу; конструктивного рішення виробничого корпусу і спроектованого у відповідності зі ДБНУ – П – 82-06 [7].

## 2.19 Опис генерального плану АТП

Характер забудови території – змішаний: виробничі, допоміжні приміщення розташовані у головному виробничому корпусі, а окремо розміщені зона ЩО та деякі ремонтні відділення. В північно-західній частині території розміщена основна стоянка автобусів. В західній частині, неподалік від головних воріт розміщений адміністративно-побутовий корпус, КТП, їдальня та ДМС. Позаду головного виробничого корпусу розміщені кузня, шиноремонтне відділення та складські приміщення. В південно-західній частині території АТП розміщені закриті оглядові ями та додаткова стоянка автобусів.

Згідно протипожежних вимог на території підприємства розташовано пожежні гідранти, які знаходяться в центральній та північно-східній частині території автопідприємства [6]. Ширина проїжджої частини на території підприємства відповідає необхідним нормам: не менше 3м для одностороннього

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

руху і не менше 6 м для двостороннього, також забезпечено під'їзд для пожежних машин. Зелені насадження розміщені по периметру залізобетонної огорожі шириною 2-3 м у вигляді газону і одного ряду дерев. Зі сторони вулиці Юності вздовж огорожі розміщено смугу зелених насаджень у вигляді трав'яного газону та одного ряду ялинок. Біля приміщення їдальні розміщено зону відпочинку для працівників АТП.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

## **3 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ВИРОБНИЧИХ ВІДДІЛЕНЬ ТА ПЛАНУВАННЯ МІРОПРИЄМСТВ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ**

### **3.1 Технічний проект зони ТО**

До основних робіт, які проводяться в зоні ТО-1 і ТО-2 АТП-12629 належать контрольньо-діагностувальні, регулювальні, змащувальні, кріпильні, підіймально-транспортні роботи. Очищення, діагностування, перевірку деталей та систем АТЗ проводять на робочих місцях, обладнаних необхідним технологічним обладнанням та місцевою витяжною вентиляцією. Технічне обслуговування ТО включає в себе комплекс операцій щодо підтримки працездатності або справності АТЗ під час використання за призначенням, зберігання та транспортування.

#### *Розрахунок виробничої програми зони ТО*

Розрахунок виробничої програми зони ТО проведений у розділі 2. Згідно розрахунку виробничої програми площа приміщення зони дорівнює 144 м<sup>2</sup>, кількість виробничих робітників становить 2 чоловіка. Режим роботи зон ТО-1 255 днів в році, вісім годин на день і п'ять днів протягом тижня.

#### *Планувальне рішення зони ТО*

Технологічне обладнання відповідає технологічному процесу, переміщення робітників при виконанні роботи у відповідності з технологічним процесом, мінімальне. При плануванні зон ТО використовувалась маршрутна технологія. Тому, по можливості, інші відділення, пов'язані з ними виробничими зв'язками розташовувалися поряд.

#### *Технологічний процес зони ТО*

Після проведення миття та прибирання в зоні ЩО АТЗ направляються в зону ТО-1, де проводяться роботи по технічному обслуговуванню. Технологічним процесом роботи зони ТО передбачено виконання ряду контрольньо-діагностувальних, регулювальних, кріпильних та підіймально-транспортних операцій. Для цього в зоні ТО організовано два спеціалізовані пости для проведення робіт. На спеціалізованих постах ТО виконуються такі операції: на

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата		

посту №1 – змащувальні та регулювальні, на посту №2 – контроль-но-діагностувальні та підіймальні.

### 3.2 Технічний проект зони ПР

Розрахунок виробничої програми зони поточного ремонту АТЗ представлений в розділі 2. Рухомий склад після повернення з лінії подається на КТП де його оглядає механік і при потребі ремонту, АТЗ направляється в зону ЩО, де проводять ретельне миття, прибирання та сушіння. Після чого ТЗ поступає в зону поточного ремонту. При цьому у відділі ВТВ складається план ремонту автомобілів. Характерними роботами ПР є: розбірно-збірні, слюсарні, зварювальні, роботи, тут проводять заміну непридатних до експлуатації деталей, вузлів і агрегатів АТЗ. При поточному ремонті можлива одночасно заміна агрегатів, вузлів і деталей, які вже вимагають капітального ремонту.

Для того щоб скоротити час простою рухомого складу поточний ремонт виконується агрегатним методом, при якому несправні агрегати заміняють на справні взяті з обмінного фонду. Зняті з АТЗ агрегати поступають в відповідні виробничі дільниці, де проводять ремонт відповідних агрегатів чи вузлів у відповідності з технологічним процесом.

При проведенні робіт в зоні ПР використовується спеціальне обладнання, яке включає: гайковерти – пересувні електричні, призначені для відкручування і закручування гайок коліс вантажних автомобілів і автобусів; пости заміни агрегатів, які призначені для зняття і постановки агрегатів, і оснащенні комплексом пристроїв, інструментом для проведення монтажно-демонтажних робіт на АТЗ.

*Технологічний процес зони ПР.*

Зона ПР включає шість постів поточного ремонту АТЗ:

Один пост змонтований на оглядовій канаві шириною 1400 мм і глибиною 1200 мм, де змонтований канавний гідропідйомник, вантажопідйомністю 8т. В

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

стінах оглядової канами передбачено ніші для інструментів і для розміщування освічу вальних точок і розетка для підключення переносної лампи.

Інші три пости – включають електромеханічні підйомники, для підняття АТЗ, вантажопідйомність яких -14т. А також в зоні передбачено площадка для двох ТЗ.

Для зняття та постановки коліс ТЗ тут використовується візок для зняття та постановки коліс ТЗ, яким транспортують колеса в шиномонтажну дільницю. Для перевезення знятих з ТЗ агрегатів – використовується візок для перевезення агрегатів. Для забезпечення технологічного процесу при проведенні поточного ремонту автотранспортних засобів, зона ПР оснащена всім необхідним організаційним оснащенням та інструментом. Технічний проект зони поточного ремонту, підбір та характеристика технологічного обладнання для зони ПР, розміщення робочих місць та обладнання приведені в графічній частині.

#### *Планування рішення зони ПР.*

Приміщення зони ПР, прямокутної форми 12×18 м, площа складає 216м<sup>2</sup>. висота приміщення зони від підлоги до нижніх частин конструкції стелі 6,8 м, загальна висота – 10,2м. Для зменшення шуму та загазованості зони ПР і виробничих відділень розділені стіною. В зоні ПР для освітлення в світлу пору доби передбачено верхні ліхтарі.

Ворота в зону двостулкові, шириною 4,0 м, висотою 3,0 м, чим забезпечується зручність заїзду та виїзду АТЗ. Робочі пости зони розміщені під кутом 40<sup>0</sup>, при цьому заїзд здійснюється через північні ворота, а з'їхавши з поста заднім ходом, автомобіль чи трактор виїздить через північні ворота виробничого корпусу. м, рами подвійні. В зони є підвід холодної води та стиснутого повітря. Відстані між обладнанням, елементами будівлі і обладнанням відповідає нормам. Для забезпечення стабільних метеорологічних умов передбачено приточно-витяжну вентиляцію.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

### 3.3 Технічний проект агрегатного відділення

Основними функціями слюсарів по ремонту агрегатів являється ремонт і регулювання агрегатів трансмісій, систем рульових керувань та гальмівних систем АТЗ. Роботи у відділенні виконуються слюсарями 4 і 5 розрядів. Обладнання використовується з неповним навантаженням, тому його підбір проводиться по технічній необхідності згідно таблицею обладнання.

#### *Розрахунок виробничої програми відділення*

Розрахунок виробничої програми агрегатного відділення представлений в розділі 2, пункт 2.3. Згідно розрахунку виробничої програми площа приміщення дорівнює 72 м<sup>2</sup>, кількість виробничих робітників становить 2 чоловіка. Режим роботи - 255 днів в році, вісім годин на день і п'ять днів протягом тижня.

#### *Планувальне рішення відділення.*

Приміщення агрегатного відділення в плані має прямокутну форму розміром 6×12 м. У зв'язку із розміщенням у відділенні великогабаритного обладнання двері зроблені двостулкові, шириною 1,6 м і висотою 2,4 м. Вікна у відділенні блочного типу мають подвійне оскління. Підлога, в приміщеннях відділень, зроблена з покриттям із керамічних плит на бетонній основі. Висота приміщення 4 м. Відстані між обладнанням, елементами будівлі і обладнанням відповідає нормам.

#### *Технологічний процес відділення.*

В агрегатному відділенні проводять ремонт знятих з АТЗ агрегатів, які візками транспортують у відділення із зони ПР. Після зовнішнього очищення та огляду агрегати встановлюють на відповідні стенди, розбираються. Зняті з агрегату вузли і деталі очищаються у ванні для миття деталей. Після миття деталі піддають дефектуванню, згідно з технічними умовами; непридатні деталі замінюють новими або відремонтованими. Після ремонту чи регулювання вузли збираються у агрегат, діагностуються і випробовуються.

Розбирають і збирають вузли на верстаках, а агрегати – на стендах. Для виконання технологічного процесу ремонту агрегатів автомобілів агрегатне

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

відділення обладнане всім необхідним технологічним обладнанням, організаційним оснащенням та вимірювальним інструментом.

### **3.4 Технічний проект слюсарно-механічного відділення**

У слюсарно-механічному відділенні виконують роботи на металорізальних верстатах такі, як різання, точіння, свердління та фрезерування. Роботи у цьому відділенні виконуються токарями та фрезерувальниками 4 і 5 розрядів. Обладнання використовується з неповним навантаженням і його підбір проводиться по технічній необхідності згідно таблицею обладнання.

#### *Розрахунок виробничої програми відділення*

Розрахунок виробничої програми агрегатного відділення представлений в розділі 2, пункт 2.3. Згідно розрахунку виробничої програми площа приміщення дорівнює 72 м<sup>2</sup>, кількість виробничих робітників становить 2 чоловіка. Режим роботи - 255 днів в році, вісім годин на день і п'ять днів протягом тижня.

#### *Планувальне рішення відділення.*

Приміщення агрегатного відділення в плані має прямокутну форму розміром 6×12 м. У зв'язку із розміщенням у відділенні великогабаритного обладнання двері зроблені двостулкові, шириною 1,6 м і висотою 2,4 м. Вікна у відділенні блочного типу мають подвійне оскління. Підлога, в приміщеннях відділень, зроблена з покриттям із керамічних плит на бетонній основі. Висота приміщення 4 м. Відстані між обладнанням, елементами будівлі і обладнанням відповідає нормам.

#### *Технологічний процес відділення.*

У слюсарно-механічному відділенні деталі виготовляються в залежності від потреби чи необхідності з подальшою чистою обробкою та контролем якості виконаних робіт. Слюсарно-механічні роботи включають в себе виготовлення кріпильних деталей (болтів, гайок, шпильок, шайб), механічну обробку деталей після наплавлення або зварювання, розточування гальмівних барабанів, виготовлення і розточування втулок для відновлення гнізд підшипників, проточування робочої поверхні натискних дисків зчеплень, фрезерування

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

пошкоджених площин та поверхонь і т.п. В цілому по трудомісткості поточного ремонту слюсарно-механічні роботи складають 4-12%.

Специфікація основного обладнання і виробничого інвентаря слюсарно-механічного відділення і його планування наведені в графічній частині бакалаврської роботи.

### **3.5 Технічний проект моторного відділення**

Слюсарі даного відділення виконують ремонт і регулювання двигунів та їх агрегатів. Роботи у відділенні виконуються слюсарями 4 і 5 розрядів. Обладнання використовується з неповним навантаженням, тому його підбір проводиться по технічній необхідності згідно таблицею обладнання.

#### *Розрахунок виробничої програми відділення*

Розрахунок виробничої програми моторного відділення представлений в розділі 2, пункт 2.3. Згідно розрахунку виробничої програми площа приміщення дорівнює 48 м<sup>2</sup>, кількість виробничих робітників становить 1 чоловік. Режим роботи - 255 днів в році, вісім годин на день і п'ять днів на тиждень.

#### *Планувальне рішення відділення.*

Приміщення моторного відділення в плані має прямокутну форму розміром 8×6 м. Вікна у відділенні мають подвійне оскління. Підлога, в приміщеннях відділень, зроблена з покриттям із керамічних плит на бетонній основі. У зв'язку із розміщенням у відділенні великогабаритного обладнання двері зроблені двостулкові, шириною 1,6 м і висотою 2,4 м. Висота приміщення 4 м. Відстані між обладнанням, елементами будівлі і обладнанням відповідає нормам.

#### *Технологічний процес відділення.*

В моторному відділенні проводять ремонт знятих з АТЗ двигунів та їх агрегатів, які візками транспортують у відділення із зони ПР. Після зовнішнього очищення та огляду двигуни та їх агрегати встановлюють на відповідні стенди, розбираються. Зняті з двигуна агрегати розбираються на вузли і деталі, які очищаються у ванні для миття деталей. Після миття деталі піддають дефектуванню, згідно з технічними умовами; непридатні деталі замінюють

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

новими або відремонтованими. Після ремонту чи регулювання вузли збираються у агрегат, агрегати встановлюються на двигуни, які потім обкатують на спеціальних стендах. Розбирають і збирають вузли на верстаках, а двигуни та їх агрегати – на стендах. Для виконання технологічного процесу ремонту двигунів автобусів моторне відділення обладнане всім необхідним технологічним обладнанням, організаційним оснащенням та вимірювальним інструментом.

### 3.6 Аналіз потенційно-небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища

При обслуговуванні та ремонті рухомого складу автомобільного транспорту виникають різного роду небезпеки та шкідливі фактори для працюючого персоналу. В агрегатному і моторному відділенні здійснюють розбирання, ремонт, збирання і випробування вузлів та механізмів автобусів та мікроавтобусів. Дане відділення обладнане монтажним-демонтажним обладнанням та інструментом, установками, стендами, які приведені в таблиці 3.1. В даній таблиці також приведений аналіз потенційно-небезпечних виробничих факторів.

Таблиця 3.1-Аналіз потенційно- небезпечних виробничих факторів.

Джерело небезпеки	Характеристика небезпеки
1.Стенд для ремонту редукторів і КП, власного виробництва.	Виривання важких деталей з рук під час монтажу і демонтажу на стенд
2.Стенд для ремонту західних мостів-2450	Виривання важких деталей з рук під час монтажу, демонтажу на стенд
3.Верстак слюсарний	Виривання важких деталей з рук або верстака під час монтажу, демонтажу
4.Стенд для ремонту двигунів К-485	Падіння двигуна, верстата стійкості
5.Стенд для ремонту карданних валів і рульового керування – 3067	Виривання важких деталей з рук під час монтажу, демонтажу на стенд
7.Підвісна кран-балка НКМ-201 Q = 1,5 т.	Можливе травмування шляхом падіння вантажів при недостатньо надійному зачепленні
8.Радіально-свердлильний верстат – НРС - 15, N=2кВт	Попадання стружки в очі. Можливе ураження електрострумом U=380В, I=10А, f=50 ГЦ, Lp=78Дб, La=85дБА
9.Пристрій для розбирання, збирання і	Можливе травмування рук при

						БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата			

регулювання зчеплення	недотриманні техніки безпеки
10.Настільний прес ОКС-918, P=2,5МПа	Пошкодження органів людини внаслідок попадання їх під рухому частину

В таблиці 3.2 приведена характеристика речовин, які мають місце в агрегатному відділенні.

Таблиця 3.2 – Характеристика шкідливих речовин

Назва речовин або матеріалу	ГДК речовин, мг/м <sup>3</sup> в робочій зоні в атмосфері		Перша допомога при отруєнні
1. Бензин	100	5	Свіже повітря
2. Шлаки і відходи	50	5	Свіже повітря, 20-30 крапель валеріани
3. Газ	300	10	Свіже повітря

На підприємстві крім виробничих, допоміжних і адміністративних приміщень необхідні також санітарно-побутові приміщення і медпункти, які розміщені в адміністративному корпусі. Улаштування санітарно-побутових приміщень відповідає ДБНУ 2.92-06. Основні санітарно-побутові приміщення приведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Санітарно-побутові приміщення

Назва приміщення	Назва побутових пристроїв	Норми площі на одного чоловіка	Кількість працюючих	Всього площа, м <sup>2</sup>	Фактична площа, м <sup>2</sup>
1.Гардеробні блоки	Шафа двійна 50х40	1.1	105	115,5	60
2.Душові приміщення	Душові кабінки одинарні	Одна кабіна на 10 чоловік, одна сітка-0.9 м <sup>2</sup>	105	94,5	34
3.Санвузли	Унітаз	Один унітаз-0.9 м <sup>2</sup> на 15	105	6,3	4

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата			

		працюючих			
4.Кімната відпочинку	Місця для сидіння	0.2 м <sup>2</sup> на одного чоловіка	105	21	12
5.Медпункт	Медичне устаткування	Загальний	105	21	30

Метеорологічні умови оцінюються сукупністю таких факторів, як температура, вологість, рух повітря, барометричний тиск, інфрачервоне випромінювання. Організм працюючого знаходиться постійно під впливом факторів метеорологічних умов. В таблиці 3.4 приведені оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень.

Таблиця 3.4 – оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень.

Характеристика приміщень	Категорія робіт	Період поточного року	Температура, *С	Відносна вологість	Швидкість руху повітря м/с
Моторне відділення	III	холодний,	13-19	<=75	Не біль. 0,5
		теплий	15-26	<=75	0,2 - 0,6

Для підтримки оптимального стану повітряного середовища у виробничих і адміністративно-побутових приміщень обладнані центральне опалення і приточно-витяжна вентиляція. В таблиці 3.5 наведена характеристика вентиляції агрегатної дільниці.

Таблиця 3.5 - характеристика вентиляції агрегатно-моторної дільниці.

Назва дільниці	Тип вентиляції	Кратність повітрообміну	Вентиляційне обладнання
Моторне відділення	приточно-витяжна	5	Відцентровий вентилятор Ц4-76. V=2640 м <sup>3</sup> /добу

							БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата				

Згідно вимог техніки безпеки система вентиляції не повинна переохолоджувати або перегрівати людину. Вентиляція виконана пожежо-, електро- та вибухобезпечною.

У виробничих умовах освітленість повинно забезпечити хорошу видимість на робочому місці, не викликаючи втоми очей. У всіх виробничих і допоміжних приміщеннях, де здійснюється ТО і ПР повинно максимально використовуватись природне світло. Оптимальне значення та характеристика освітлення агрегатної дільниці наведена в таблиці 3.6, згідно ДБНУ П-4-09.

Таблиця 3.6 – Характеристика освітлення агрегатної дільниці

Приміщення	Освітленість				Тип світильника
	штучне, лк		Звичайне, %		
	комбіноване	загальне	аварійне	евакуаційне	
Моторне відділення	750	300	15	0.5	ВЗГ-100

Електромагнітні хвилі при дії на людину викликають нагрів його організму. При дії хвиль високих і надвисоких частот живі тканини ведуть себе як діелектрики з деякою іонною провідністю, обумовленою електричними властивостями вмісту і міжклітинної рідини.

Методи захисту від електромагнітного поля:

1. екранування робочого місця;
2. віддалення робочого місця від джерела електромагнітного поля;
3. раціональне розміщення обладнання;
4. раціональні режими роботи і обслуговуючого персоналу;
5. застосування засобів індивідуального захисту.

Захист від дії вібрації поділяється на колективні методи, які включають в себе методи пониження вібрації впливанням на джерело збудження і методи зниження

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Дата		

вібрації на шляхах їх поширення, та індивідуальні методи із використанням засобів індивідуального захисту.

До колективних методів відносяться:

1. загороджуючи засоби;
2. віброізоляції;
3. вібропоглинання;
4. віброгашення;
5. дистанційне управління.

Методи захисту від шуму поділяються на колективні та індивідуальні.

До колективних методів відносяться:

1. технічні засоби боротьби;
2. конструктивні рішення;
3. технологічні рішення;
4. будівельно-акустичні міроприємства;
5. застосування дистанційного управління;
6. організаційні міроприємства.

Засоби індивідуального захисту використовуються для підвищення працездатності та здоров'я людини в процесі роботи на протязі всього робочого часу. Засоби індивідуального захисту поділяються на засоби індивідуального захисту слуху, органів зору, тіла людини. Засоби індивідуального захисту агрегатної ділянки наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Засоби індивідуального захисту.

Шкідливий фактор	Призначення	Назва засобів	Професія працівника
Механічні пошкодження	1.Захист очей	Захисні окуляри ДСТУ 12.4.013-05	Слюсар
	2.Захист рук	Робочі рукавиці	
Шум з перевищенням ГДК до 10 дБ	Захист органів слуху	Протишумні навушники Протишумні вкладиші «беруші»	слюсар, майстер

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локвм.	Пілпис	Лата		

Технічні міри захисту від виявлення потенційно-небезпечних виробничих факторів наведені в таблиці 3.8

Таблиця 3.8 - Технічні міри захисту

Небезпечний фактор виробничого середовища	Вибраний захисний пристрій	Технічна характеристика пристрою або засобу	Місце установки, строки вкористання
Небезпека електротравматизму	1.Індивідуальні засоби захисту  2.Заземлення	Діелектричні рукавиці ДСТУ38-40-632-02	Електроточило, радіально-свердлильний верстат
Небезпека травми за рахунок падіння важких предметів	1.Надійне кріплення  2.Поставити упор	Дотримання правил техніки безпеки	Стенд для регулювання коробок передач, двигунів.

Технологічні процеси в зонах ТО, діагностування і ПР передбачають повну безпечність виконання всіх виробничих процесів. Для того щоб попередити попадання людини в небезпечну зону, а також локалізувати цю зону і зменшити її розміри до можливого мінімуму, застосовують різні засоби захисту і блокування .

Огородження не дають можливості людині потрапити в небезпечну зону. Огороджуються небезпечні по напрузі струмопровідні частини. Огородження можуть бути нерухомими і такими, які періодично відкриваються в процесі роботи. Блокування призначене для захисту людини при попаданні її в небезпечну зону. Воно встановлює визначений порядок включення і виключення машин або механізмів. По принципу дії блокування буває електричними, механічними, пневматичними, гідравлічними або комбінованими. Запобіжні пристрої призначені для попередження різних поломок, аварій обладнання, що могло б спричинити нещасний випадок. Пристрої спрацьовують автоматично.

1. сигнальні пристрої, які можуть бути як світловими так і звуковими;
2. попереджувачі знаки і надписи, які попереджають працюючих про безпеку;

3. контрольно-вимірвальні прилади, які дозволяють слідкувати за станом працюючого об'єкту або процесу і регулювати його в відповідних межах;
4. умовне фарбування, яке використовують щоб проінформувати працюючих про характер небезпеки.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

## 4 НАУКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

### 4.1 Обґрунтування необхідності розробки пристрою для визначення згину та скрученості шатунів

Основними дефектами шатуна є: вигин і скручування стержня, зношення отвору втулки верхньої головки і отвору під втулку, зношення отвору і поверхонь нижньої головки торців. Зношені втулки верхньої головки шатуна звичайно замінюють новими. Іноді отвір втулки розточують або розвіртують під збільшений ремонтний розмір поршневого пальця. Зношений отвір головки під втулку відновлюють обробкою під ремонтні розміри (шатуни двигунів ЯМЗ, КамАЗ, СМД) або шатуни з даним дефектом вибраковують (шатуни двигунів ЗиЛ, ЗМЗ, МеМЗ). Отвір нижньої головки шатуна під вкладиш розточують і шліфують під номінальний розмір після обробки стикових поверхонь кришки з шатуном. Останні фрезерують або шліфують, використовуючи спеціальні пристосування. За наявності гальванічної ділянки доцільно отвір нижньої головки шатуна ремонтувати насталуванням. Після насталування отвір відновлюють до номінального розміру. Цей метод ремонту дозволяє зберегти жорсткість деталі і міжцентрову відстань між отворами верхньої і нижньої головок шатуна.

Згин і скручування стержня шатуна усувають правкою. Для правки і контролю шатунів застосовують різні пристосування. На рис. 4.1 показана одна з конструкцій стенду для перевірки геометрії шатунів. На даному пристосуванні одночасно перевіряють згин і скручування шатуна, а також відстань між центрами його головок. При знайдених відхиленнях, що перевищують допустимі величини, шатун правлять спеціальним ключем без зняття з пристосування. При цьому верхня головка шатуна повинна займати положення між вертикальною і горизонтальною плитами.

Надзвичайно ефективний прилад призначений для легкої, швидкої та точної перевірки деформації шатунів на вигин та кручення за допомогою

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

набору оправок та індикаторів. Необхідно контролювати деформацію та кручення шатунів, знятих з двигуна, що призводить до непаралельності осей поршневих пальців та шатунних підшипників. Важливо усунути ці неполадки, тому що вони заважають штатній роботі двигуна та знижують довговічність. Обов'язковим при ремонті є спершу усунення неполадок шляхом перевірки шатунів, а потім їхній ремонт зручним способом. Деформація – це різниця, яка виникає між напрямками осі підшипника шатуна та осі отвору під палець у головці шатуна.



Рисунок 4.1 – Стенд для перевірки геометрії шатунів POLEKS  
модель GMT 380 (Туреччина)

Винятково зручний прилад як для планових вимірювань та вибракування шатунів під час ремонту, так і для експрес-діагностики шатунів перед складанням з метою виявлення можливого шлюбу. Відповідно до цього прилад є обов'язковим обладнанням будь-якої професійної майстерні та цеху моторного ремонту.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Визначення величини скручування і згину здійснюється при знаходженні шатуна у вертикальному положенні (рис 4.2). При цьому втулка 2, стикаючись з упорами призми 3, знаходиться у контакті з штифтами 2 індикаторів 4 і 7, які вказують величину скрученості шатуна. Індикатор 4 встановлює відхилення відстані між осями отворів верхньої і нижньої головок, а індикатор 7 – непаралельність осей отворів. Після правки і контролю, різко переміщаючи оправку 2, висувають конуси 8 і 10, звільняючи шатун. Перед початком роботи індикатори пристосування встановлюються по еталонному шатуну.

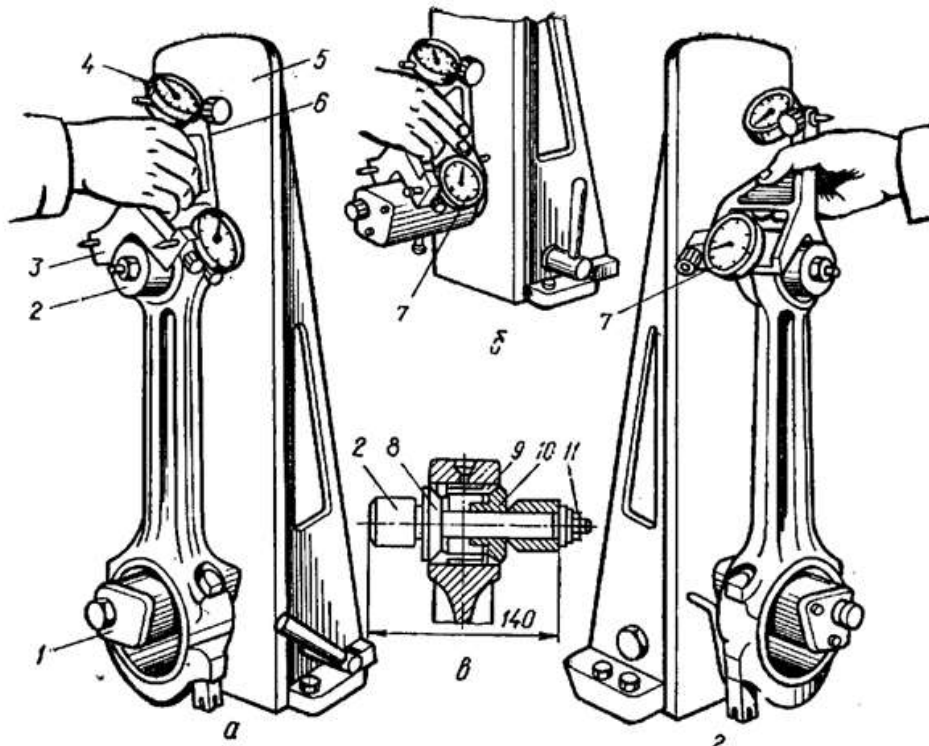


Рисунок 4.2 – Пристрій для перевірки шатуна на скрученість і згин: а – перевірка шатуна на згин; б – встановлення індикаторів; в – встановлення розжимної оправки; г – перевірка шатуна на скрученість; 1 – оправка; 2 – розжимна втулка; 3 – призма; 4, 7 – індикатори; 5 – плита; 6 – упор; 8, 10 – конуси, 9 – розтискна втулка оправки; 11 – гайка

У обох випадках з поміж переваг застосування наведених пристроїв є свої недоліки: стенд GMT-380 (рис. 4.1) є досить дорогим в купівлі та обслуговуванні, а пристрій для вертикальної перевірки (рис 4.2) має доволі

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

громіздке застосування та більшу похибку. Тому є потреба у розробці простого та відносно недорогого пристрою для перевірки згину та скрученості шатунів.

#### **4.2 Призначення, принцип роботи та проектні параметри пристрою**

Пристрій призначений для вимірювання згину і скручення шатунів двигунів автобусів MAN, Mercedes, TATA, Iveco. Згин і скручення шатуна перевіряють на пристрої (рис. 4.3), який складається з чавунної станини 4, по поздовжніх напрямних якої може переміщуватися каретка 3 з двома парами вимірювальних площин 5. На площадці станини знаходяться дві призми 1 з нахиленими упорами 2 для встановлення поршневого пальця, який затискається рукоятками і допоміжними гвинтами. Обидві призми можна переміщати по станині у поперечному напрямі і закріплювати центральним гвинтом.

У комплект пристрою входять два центратори 3: - один для шатунів двигунів TATA, Iveco, а другий для шатунів двигунів MAN та Mercedes. Для перевірки у втулку верхньої головки шатуна вставляють легко змащений поршковий палець, який повинен входити в отвір втулки з деяким натягом. У отвір нижньої головки вставляють центратор 3 і обертанням регульовальної гайки доводять штифт центратора до упору в стінку кришки головки шатуна. Шатун вставляють на пристрій так, щоб поршковий палець помістився на кінцях призм. Відстань між стиками упорів і торців верхньої головки шатуна повинна бути 1-2 мм. У випадку необхідності призми переміщують і поршковий палець закріплюють зажимами. Піднімаючи шатун із горизонтального положення у вертикальне і опускаючи його назад, перевіряють якість кріплення поршневого пальця в призмах. Після цього переміщують каретку до нижньої головки шатуна, встановлюють опори центратора на горизонтальні вимірювальні площини і обережно продовжують переміщати каретку до упору її вертикальних вимірювальних площин в оправу. Якщо оправа центратора щільно (без зазору) прилягає до

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локум.	Пілпис	Дата		

вимірювальних площин, то шатун на має згину і скрученості. При скрученому шатуні між одним із кінців оправи центра тора і горизонтальної вимірювальної площини буде зазор. При зігнутому шатуні зазор буде у вертикальній вимірювальній площині. Величину зазору вимірюють щупом.

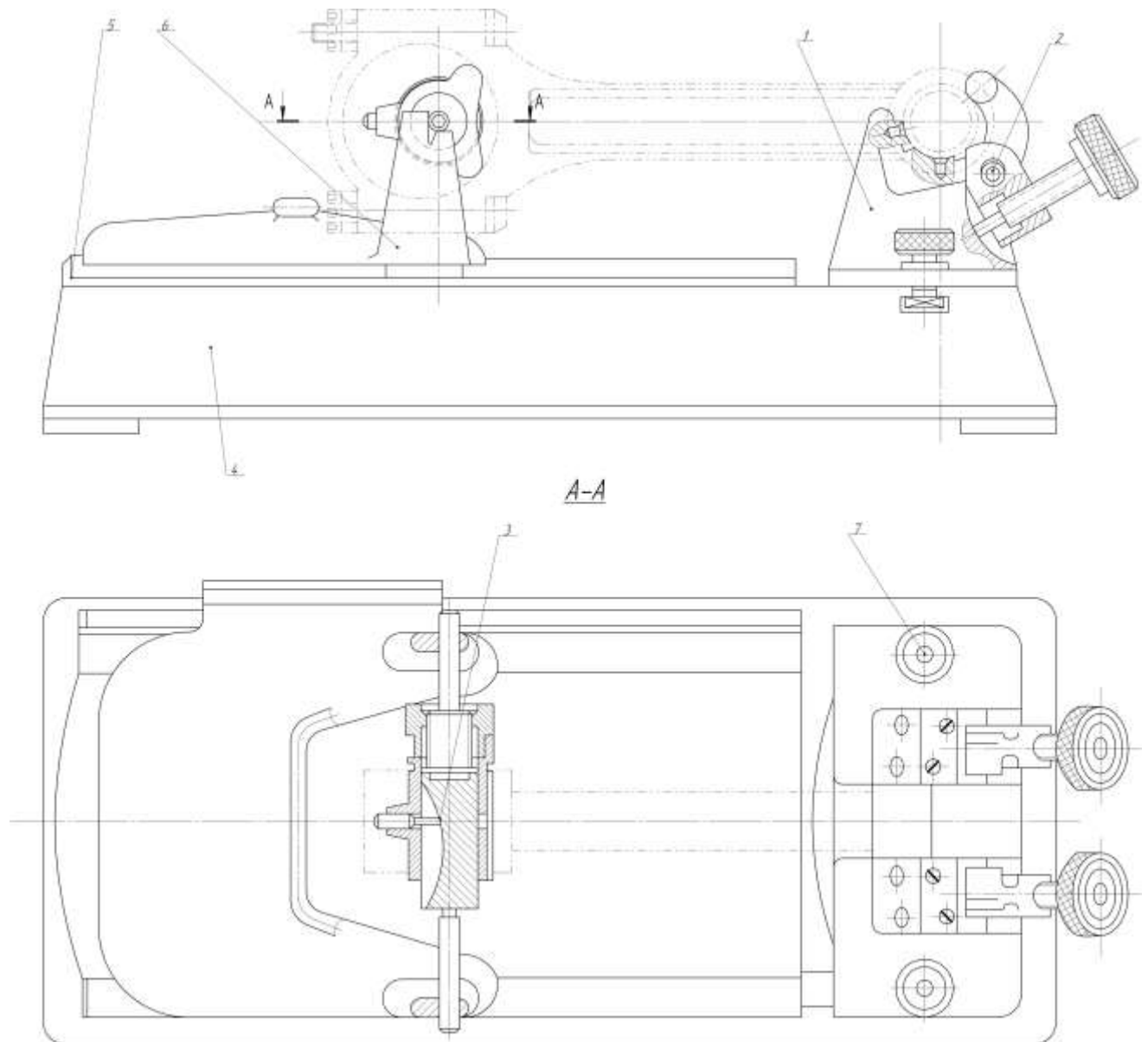


Рисунок 4.3 – Схема пристрою для вимірювання згину і скручення шатунів

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

### 4.3 Технічна характеристика пристрою

В технічних умовах величину допустимого згину як правило подають в мм 100мм довжини шатуна, а скручення в мм на 100мм довжини опор, встановлених у верхню і нижню головки шатуна. Відстань між осями вимірювальних площин пристрою рівна 200мм. Тому для отриманих даних, порівнюючи їх з технічним вимогами, результати вимірювання зазору щупом необхідно розділити на 2.

Таблиця 4.1 Технічна характеристика пристрою

Назва параметру	Значення
Тип	стаціонарний
Хід рухомої каретки, мм	190
Маса, кг	28
Габаритні розміри, мм	525×225
Термін служби, роки	5

### 4.4 Розрахунок гвинтової передачі пристрою

Для розрахунку гвинтової передачі пристрою приймаємо такі вихідні дані:

- матеріал гвинта: сталь 35;
- матеріал гайки: бронза БРАЖЗЛ-9;
- зусилля затягування гвинта;  $Q = 6$  кН;
- діаметр ступені гвинта і гайки:  $d_1 = 22$  мм;  $d_2 = 43$  мм;  $d_3 = 6$  мм;  
 $d_4 = 3,2$  мм.

Кут підйому гвинтової лінії прямокутної різьби визначаємо за формулою:

$$\beta = \arctg\left(\frac{S}{\pi d_2}\right); \quad (4.1)$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

де  $S$  - хід гвинта.

$$\beta = \arctg\left(\frac{60}{3,14 \cdot 43}\right) = 2,52^\circ.$$

Роботу за один оберт гвинта, яка необхідна для переміщення станини і подолання сил опору (тертя) в різьбі визначаємо за формулою:

$$A_p = Q \cdot \pi \cdot d_2 \cdot \operatorname{tg}(\beta + \rho) \quad (4.2)$$

де  $\rho = 6,75^\circ$  - кут тертя при коефіцієнті тертя ковзання  $f = 0,14$  в парі гвинт-гайка.

$$A_p = 6000 \cdot 3,14 \cdot 4,5 \cdot \operatorname{tg}(2,52 + 6,75) = 13837 \text{ Дж.}$$

Робота за один оберт гвинта, яка необхідна для подолання тертя на торцевій частині гвинта визначаємо за формулою:

$$A_T = \frac{2 Q \cdot f_1 \cdot (d_3^3 - d_4^3)}{3 (d_3^2 - d_4^2)} \quad (4.3)$$

$$A_T = \frac{2 \cdot 6000 \cdot 0,14_1 \cdot (6^3 - 3,2^3)}{3 (6^2 - 3,2^2)} = 1250 \text{ Дж.}$$

Корисну роботу визначаємо за формулою:

$$A_K = Q \cdot S \quad (4.4)$$

$$A_K = 6000 \cdot 6 = 36000 \text{ Дж.}$$

Коефіцієнт корисної дії (ККД) передачі визначаємо за формулою:

$$\eta = \frac{A_K}{A_p + A_T} \quad (45)$$

$$\eta = \frac{36000}{13837 + 1250} \cdot 100\% = 23,8\%.$$

Зусилля, яке необхідно прикласти до торця гвинта для його повороту визначаємо за формулою:

$$P_p = \frac{A_p + A_T}{2\pi L}; \quad (4.6)$$

де  $L = 60$  мм – довжина важеля.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

$$P_p = \frac{13837 + 1250}{2 \cdot 3,14 \cdot 60} = 40 \text{ Н.}$$

Радіус інерції поперечного перерізу гвинта визначаємо за формулою:

$$i = \frac{d_T}{4} \quad (4.7)$$

$$i = \frac{4}{4} = 1 \text{ см.}$$

Гнучкість гвинта визначаємо за формулою:

$$\lambda = \frac{l}{i}; \quad (4.8)$$

де  $l = 310$  мм – розрахункова довжина гвинта при ході гвинта  $S = 60$  мм.

$$\lambda = \frac{31}{1} = 31.$$

При такій гнучкості перевірку на стійкість виконувати не потрібно.

Нормальне напруження, що виникає в тілі гвинта визначаємо за формулою:

$$\sigma_{CT} = \frac{4Q}{\pi \cdot d^2} \quad (4.9)$$

$$\sigma_{CT} = \frac{4 \cdot 6000}{3,14 \cdot 4^2} = 47,8 \text{ МПа.}$$

Крутний момент на гвинті визначаємо за формулою:

$$M_K = Q \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\beta + \rho) \quad (4.10)$$

$$M_K = 6000 \frac{4,3}{2} \operatorname{tg}(2,52^\circ + 6,75^\circ) = 2106 \text{ Нм.}$$

Дотичне напруження визначаємо за формулою:

$$\tau_K = \frac{M_K}{0,2 \cdot d_1^3} \quad (4.11)$$

$$\tau_K = \frac{2106}{0,2 \cdot 4,3^3} = 13,2 \text{ МПа.}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Еквівалентне напруження визначаємо за формулою:

$$\sigma_{EKB} = \sqrt{\sigma_{CT}^2 + 4\tau_K^2} \quad (4.12)$$

$$\sigma_{EKB} = \sqrt{47,8^2 + 4 \cdot 13,2^2} = 54,6,$$

що для гвинта, виготовленого із сталі 35 при статичному навантажуванні допустимо:  $\sigma_{EKB} = 54,6 < [\sigma_P] = 850$  МПа.

Кількість витків у гайці визначаємо за формулою:

$$z = \frac{H}{S} \quad (4.13)$$

$$z = \frac{60}{10} = 6.$$

Питомий тиск у витках різьби визначаємо за формулою:

$$p = \frac{4Q}{z \cdot \pi \cdot (d^2 - d_1^2)} \quad (4.14)$$

$$p = \frac{4 \cdot 6000}{6 \cdot 3,14 \cdot (43^2 - 24^2)} = 0,1 \text{ МПа,}$$

що для даної гайки допустимо:  $p = 0,1 < [p] = 1,3$  МПа.

Діаметр нарізаної частини хвостовика визначаємо за формулою:

$$d_K = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot [\sigma_P]}} \quad (4.15)$$

$$d_K = \sqrt{\frac{4 \cdot 6000}{3,14 \cdot 850}} = 29,9 \text{ мм.}$$

Приймаємо різьбу із зовнішнім діаметром  $d_K = 30$  мм.

### 4.3 Розробка та реалізація чисельно-імітаційної моделі пристрою

Для дослідження кінематичних та динамічних параметрів роботи пристрою для перевірки згину і скрученості шатунів застосовано програмний продукт MapleSim. Програмний блок, який дозволяє дослідити деформування

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

ізотропних та анізотропних тіл, а також дозволяє моделювати процес деформування шатуна та визначати його геометричні та силові параметри за методом скінченних елементів. Для побудови використано геометричні та силові елементи прикладної бібліотеки “Multibody” для дослідження деформування тіл Імітаційна модель, побудована у середовищі MapleSim включає в себе деформівну модель шатуна, його шарнірне кріплення, елемент силового навантаження згину-кручення, а також сенсори деформації. Робоче вікно програми MapleSim з бібліотекою “Multibody” та консольми вхідних та вихідних даних наведена на рисунку 4.5.

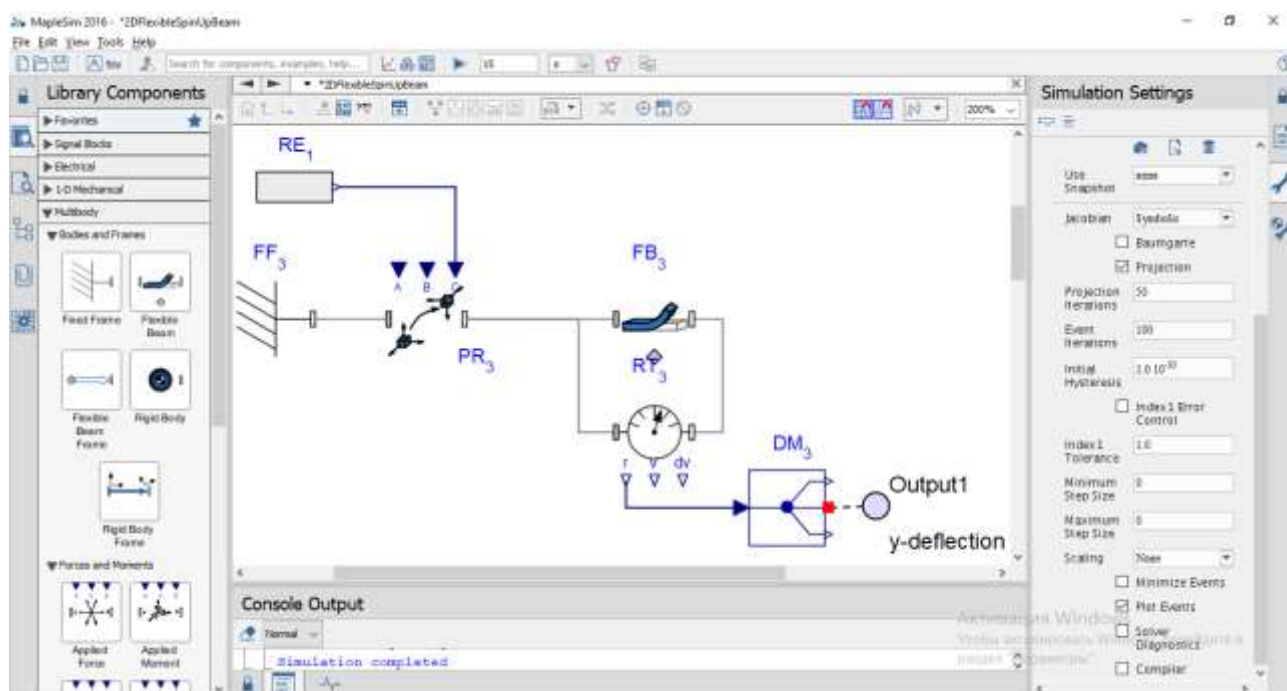


Рисунок 4.4 – Робоче вікно програми MapleSim з бібліотекою “Multibody” та консольми вхідних та вихідних даних

За побудованою моделлю (рис. 4.5) досліджуються геометричні та силові параметри деформування шатуна, які описуються з допомогою з нерухомої (центральної) та рухомої (локальної) систем координат (рис. 4.6). Процес навантажування вільного кінця шатуна описується змінною силовою функцією у відповідності із чотиритактним циклом:

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Анк.
Зм.	Анк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

$$F(t) = \frac{t^2}{5} + \frac{45}{2} \frac{\cos\left(\frac{2\pi t}{15}\right) - 1}{\pi^2} \quad (4.16)$$

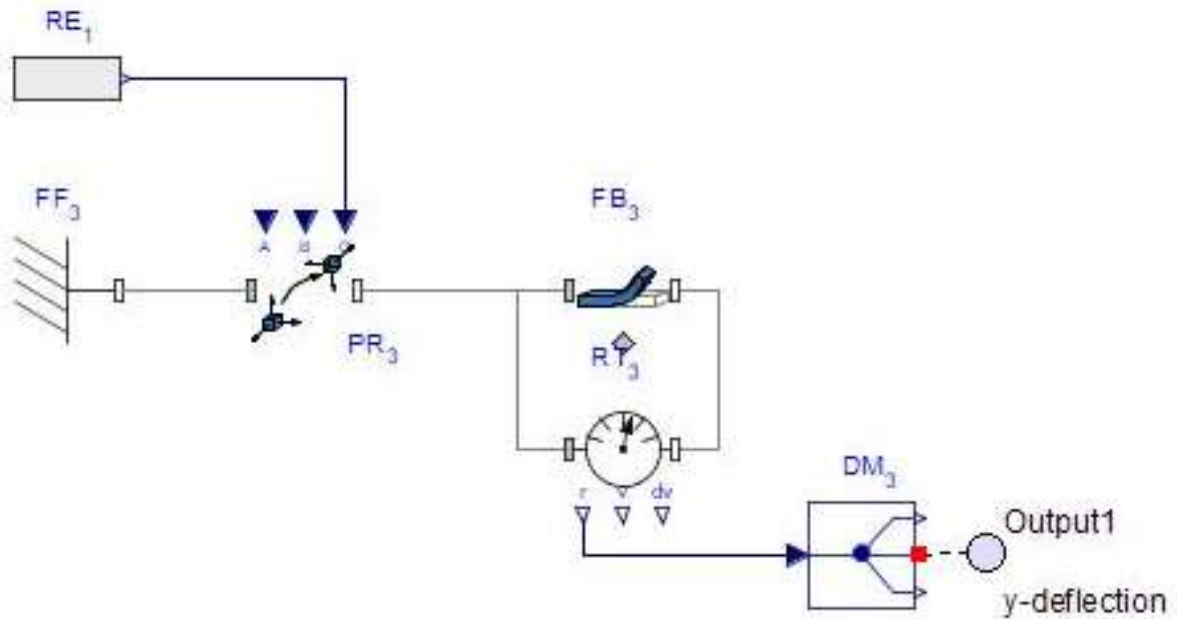


Рисунок 4.5 – Імітаційно-числова модель підйомника побудована у програмному середовищі у програмі Maplesim

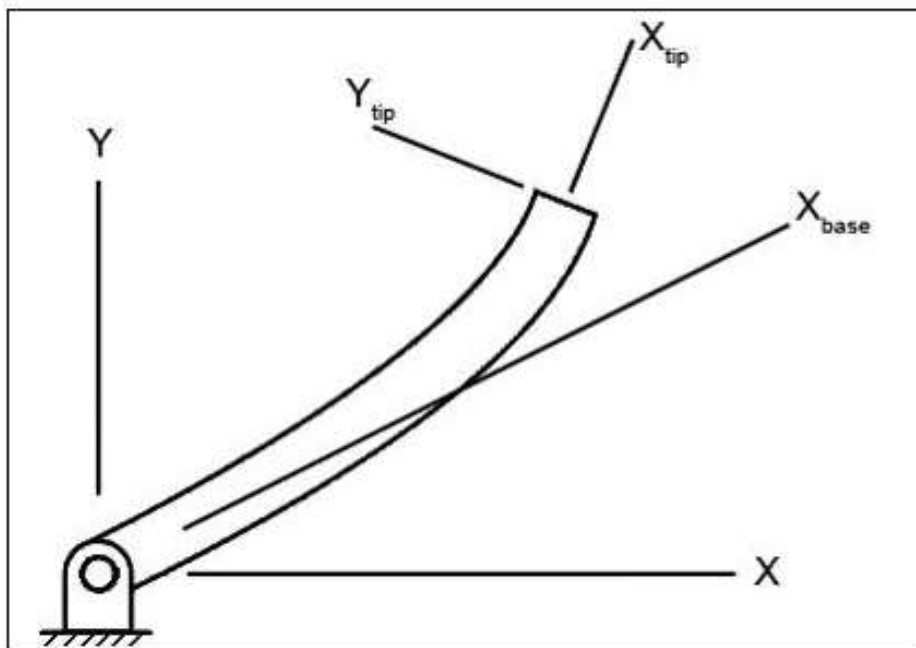
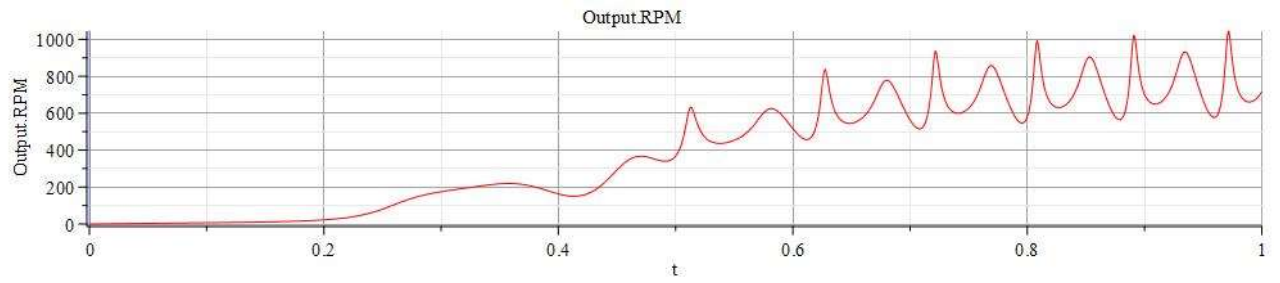
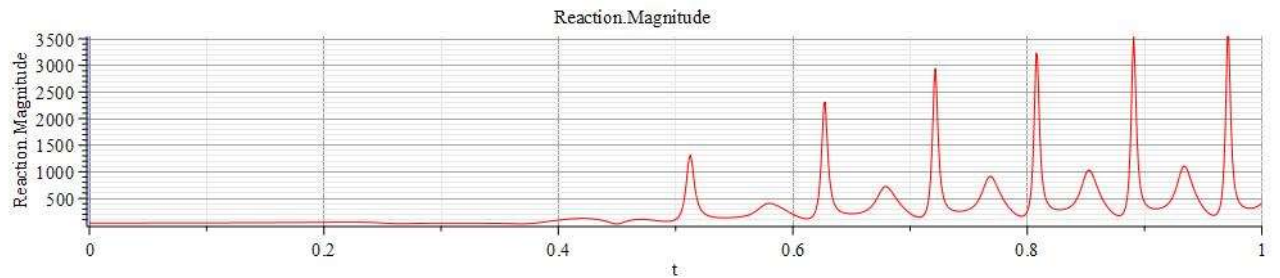


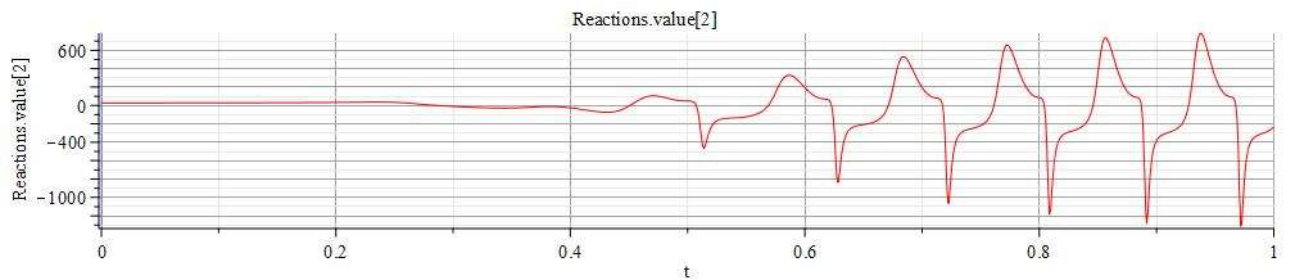
Рисунок 4.6 – Модель деформування шатуна з нерухомою (центральною) та рухомою (локальною) системами координат



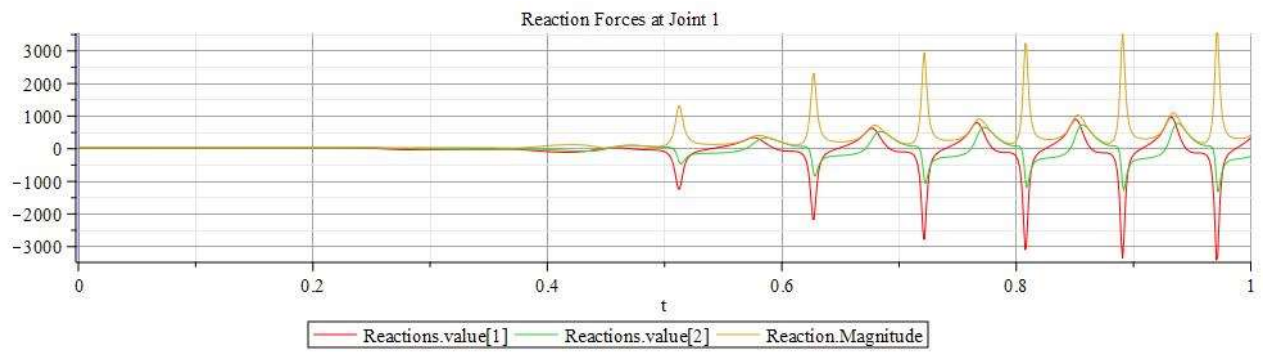
а)



б)



в)



г)

Рисунок 4.7 – Результати числової реалізації імітаційної моделі  
а) прогин осі; б) рівень навантаження; в) реакція скручування, г) комплексна  
діаграма прогинів та реакцій

#### 4.5 Розрахунок стержня шатуна по допустимих навантаженнях

Для визначення допустимих навантажень, застосуємо двохточкову схему кріплення шатуна. Згідно розрахункової схеми, показаної на рисунку 4.8, визначаємо опорні реакції:

$$R_A = P \frac{b}{a+b}; \quad (4.17)$$

$$R_B = P \frac{a}{a+b}. \quad (4.18)$$

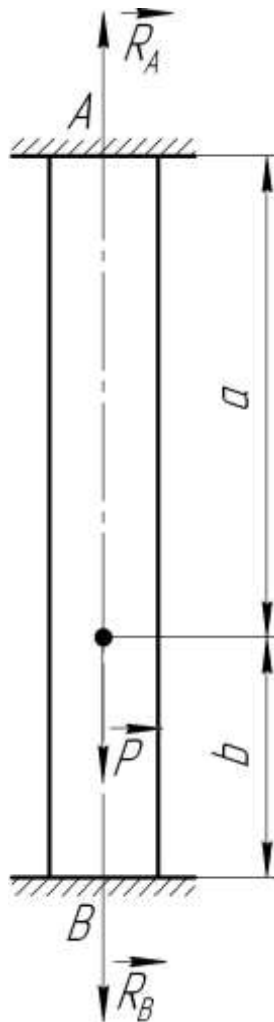


Рисунок 4.8 – Розрахункова схема стержня шатуна

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

Оскільки  $a > b$ , то  $R_B > R_A$ . Такі співвідношення опорних реакцій забезпечують надійну роботу стержня шатуна.

При збільшенні навантаження  $P$  першими до межі текучості наближаться напруження в поперечних перерізах нижньої частини стержня (так, як  $R_B > R_A$ ). Після досягнення межі текучості подальше збільшення напруження в нижній частині буде неможливим. Таким чином:

$$R_{Bmax} = P \cdot \sigma_T. \quad (4.18)$$

Подальше збільшення навантаження спричинить напруження у верхній частині стержня до межі текучості. Тоді:

$$R_{Amax} = P \cdot \sigma_T. \quad (4.20)$$

За таких умов подальше збільшення навантаження є неможливим, оскільки матеріал стержня тече.

З умови рівномірності знайдемо максимальне значення навантаження:

$$P_{max}^T = R_{Amax}^T + R_{Bmax}^T = 2P \cdot \sigma_T \quad (4.21)$$

Допустиме напруження  $[\sigma_T] = \frac{\sigma_T}{k} = 1800$  МПа,

де  $k$  - коефіцієнт запасу; приймаємо  $k = 2$ .

Максимальне осьове навантаження на стержень шатуна:

$$P_{max} = 2 \cdot 0,006 \cdot 1800 = 21,6 \text{ кГ} \approx 212 \text{ Н}. \quad (4.22)$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Локум.	Пілпис	Лата		

## 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Предметом транспортно-виробничої діяльності автотранспортного підприємства ТзОВ "АТП-12629" є: здійснення пасажирських перевезень, надання транспортних послуг, здійснення комерційної та фінансової діяльності, яка не заборонена законодавством України; обслуговування замовників з погодинною оплатою по договірних цінах; надання платних послуг населенню та організаціям по ремонту та обслуговуванню транспортних засобів по договірних цінах; здавання в оренду вільних приміщень, будинків та частин вільної території, здійснення купівлі-продажу АТЗ, що були в експлуатації; надання послуг в сфері сервісного обслуговування АТЗ.

Для оцінки економічної ефективності організаційно - технічних заходів проекту, які спрямовані на покращення техніко - експлуатаційних та економічних показників використання автомобільного транспорту, в економічній частині бакалаврської роботи розраховуються:

- показники виробничої програми підприємства;
- витрати на експлуатацію рухомого складу підприємства;
- собівартість автотранспортних послуг;
- показники економічної ефективності проекту.

### 5.1 Розрахунок виробничої програми АТП

Спискова кількість АТЗ даної марки:

$$\text{- Neoplan} \quad A_{c1} = 63$$

$$\text{- БАЗ} \quad A_{c2} = 56$$

Календарна кількість днів за рік:  $D_{к1} = 365$  дні

$$D_{к2} = 365 \text{ дні}$$

Автомобіледні перебування в господарстві:

$$AD_1 = A_{c1} \cdot D_{к1} = 63 \cdot 365 = 22995.0 \text{ дні}$$

$$AD_2 = A_{c2} \cdot D_{к2} = 56 \cdot 365 = 20440.0 \text{ дні}$$

Кількість днів роботи за рік:  $D_{p1} = 365$  дні

$$D_{p2} = 365 \text{ дні}$$

Коефіцієнт випуску АТЗ на лінію:  $\alpha_{в1} = 0.908$

$$\alpha_{в2} = 0.880$$

Автомобіледні роботи в господарстві за рік:

$$AD_{p1} = A_{c1} \cdot D_{p1} \cdot \alpha_{в1} = 63 \cdot 365 \cdot 0.908 = 20879.5 \text{ дні}$$

$$AD_{p2} = A_{c2} \cdot D_{p2} \cdot \alpha_{в2} = 56 \cdot 365 \cdot 0.880 = 17987.2 \text{ дні}$$

Час в наряді:  $T_n = 8$  год

Автомобілегодини роботи:

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$AG_{p1} = AD_{p1} \cdot T_H = 20879.5 \cdot 8 = 167036.0 \text{ год}$$

$$AG_{p2} = AD_{p2} \cdot T_H = 17987.2 \cdot 8 = 143897.6 \text{ год}$$

$$AG_p = AG_{p1} + AG_{p2} = 167036.0 + 143897.6 = 310933 \text{ год}$$

Середньодобовий пробіг АТЗ:  $L_{cd1} = 250 \text{ км}$

$$L_{cd2} = 320 \text{ км}$$

Загальний пробіг АТЗ:

$$L_{zag1} = AD_{p1} \cdot L_{cd1} = 20879.5 \cdot 250 = 5219875.0 \text{ км}$$

$$L_{zag2} = AD_{p2} \cdot L_{cd2} = 17987.2 \cdot 320 = 5755904.0 \text{ км}$$

Коефіцієнт використання пробігу:  $\beta = 0.85$

Пробіг АТЗ з пасажирями:

$$L_{e1} = L_{zag1} \cdot \beta = 5219875.0 \cdot 0.85 = 4436893.8 \text{ км}$$

$$L_{e2} = L_{zag2} \cdot \beta = 5755904.0 \cdot 0.85 = 4892518.4 \text{ км}$$

Середня відстань їздки з пасажирями:  $l_{cp1} = 150 \text{ км}$

$$l_{cp2} = 75 \text{ км}$$

Кількість їздок:

$$n_{izd1} = \frac{L_{e1}}{l_{cp1}} = \frac{4436893.8}{150} = 29579.3$$

$$n_{izd2} = \frac{L_{e2}}{l_{cp2}} = \frac{4892518.4}{75} = 65233.6$$

Пасажировмістимість АТЗ:  $q_1 = 48 \text{ пас}$

$$q_2 = 28 \text{ пас}$$

Коефіцієнт використання пасажировмістимості АТЗ:  $\gamma = 0.75$

Річний обсяг перевезень:

$$Q_1 = n_{izd1} \cdot q_1 \cdot \gamma = 29579.3 \cdot 48 \cdot 0.75 = 1064854.8 \text{ пас}$$

$$Q_2 = n_{izd2} \cdot q_2 \cdot \gamma = 65233.6 \cdot 28 \cdot 0.75 = 1369905.6 \text{ пас}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 1064854.8 + 1369905.6 = 2434760.4 \text{ пас}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Загальний пасажирооборот:

$$P_1 = Q_1 \cdot l_{cp1} = 1064854.8 \cdot 150 = 159728220 \text{ пас-км}$$

$$P_2 = Q_2 \cdot l_{cp2} = 1369905.6 \cdot 75 = 102742920 \text{ пас-км}$$

$$P = P_1 + P_2 = 159728220 + 102742920 = 262471140 \text{ пас-км}$$

## 5.2 Витрати на експлуатацію рухомого складу АТП

### 5.2.1 Розрахунок затрат на паливо

Норма витрати палива на 100 км пробігу:  $H_{100\text{км}1} = 28 \text{ л}$

$$H_{100\text{км}2} = 17 \text{ л}$$

Витрати палива на пробіг АТЗ:

$$P_{L1} = \frac{H_{100\text{км}1}}{100} \cdot L_{заг1} \quad P_{L1} = 1461562.2 \text{ км}$$

$$P_{L2} = \frac{H_{100\text{км}2}}{100} \cdot L_{заг2} \quad P_{L2} = 978503.7 \text{ км}$$

Кількість зимових місяців:  $M_3 = 3 \text{ місяці}$

Зимова надбавка (10%):  $H_{нз} = 0.1$

Надбавки за роботу в зимовий період:

$$P_{з1} = P_{L1} \cdot H_{нз} \cdot \frac{M_3}{12} \quad P_{з1} = 36539.1 \text{ л}$$

$$P_{з2} = P_{L2} \cdot H_{нз} \cdot \frac{M_3}{12} \quad P_{з2} = 24462.6 \text{ л}$$

Затрати на внутрішньогаражні потреби (0,5% від суми лінійної витрати палива та у зимовий період):

$$P_{вз1} = 0.005 \cdot (P_{L1} + P_{з1}) \quad P_{вз1} = 7490.5 \text{ л}$$

$$P_{вз2} = 0.005 \cdot (P_{L2} + P_{з2}) \quad P_{вз2} = 5014.8 \text{ л}$$

Загальна потреба підприємства в паливі:

$$P_{заг1} = P_{L1} + P_{з1} + P_{вз1} \quad P_{заг1} = 1505591.8 \text{ л}$$

$$P_{заг2} = P_{L2} + P_{з2} + P_{вз2} \quad P_{заг2} = 1007981.1 \text{ л}$$

$$P_{заг} = P_{заг1} + P_{заг2} \quad P_{заг} = 2513572.9 \text{ л}$$

Ціна 1л палива:  $C_{n1} = 50 \text{ грн}$

$$C_{n2} = 50 \text{ грн}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Загальні затрати на паливо:

$$З_{n1} = П_{заг1} \cdot Ц_{n1}$$

$$З_{n1} = 75279588.1 \text{ грн}$$

$$З_{n2} = П_{заг2} \cdot Ц_{n2}$$

$$З_{n2} = 50399055.2 \text{ грн}$$

$$З_n = З_{n1} + З_{n2}$$

$$З_n = 125678643.2 \text{ грн}$$

### 5.2.2 Розрахунок затрат на мастильні матеріали

Норми витрат оливи для двигуна на 100л витрат палива:  $H_{Mдв1} = 1.8 \text{ л}$

$$H_{Mдв2} = 1.8 \text{ л}$$

Густина оливи:  $\rho_o = 0.890 \text{ кг/м}^3$

Потреба в оливі для двигуна:

$$M_{дв1} = \frac{П_{заг1} \cdot H_{Mдв1} \cdot \rho_o}{100}$$

$$M_{дв1} = 24119.6 \text{ л}$$

$$M_{дв2} = \frac{П_{заг2} \cdot H_{Mдв2} \cdot \rho_o}{100}$$

$$M_{дв2} = 16147.9 \text{ л}$$

Ціна 1л оливи для двигуна:  $Ц_{M1} = 200 \text{ грн}$

$$Ц_{M2} = 180 \text{ грн}$$

Затрати на оливу для двигуна:

$$З_{Mдв1} = 1.05 \cdot M_{дв1} \cdot Ц_{M1}$$

$$З_{Mдв1} = 5065111.8 \text{ грн}$$

$$З_{Mдв2} = 1.05 \cdot M_{дв2} \cdot Ц_{M2}$$

$$З_{Mдв2} = 3051945.0 \text{ грн}$$

Норми витрат трансмісійної оливи на 100л палива:  $H_{Mмп1} = 0.15 \text{ л}$

$$H_{Mмп2} = 0.15 \text{ л}$$

Потреба в трансмісійній оливі:

$$M_{мп1} = \frac{П_{заг1} \cdot H_{Mмп1} \cdot \rho_o}{100}$$

$$M_{мп1} = 2010.0 \text{ л}$$

$$M_{мп2} = \frac{П_{заг2} \cdot H_{Mмп2} \cdot \rho_o}{100}$$

$$M_{мп2} = 2010.0 \text{ л}$$

Ціна 1л трансмісійної оливи:  $Ц_{Mмп1} = 120 \text{ грн}$

$$Ц_{Mмп2} = 100 \text{ грн}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Затрати на трансмісійну оливу:

$$З_{Mmp1} = 1.05 \cdot M_{mp1} \cdot Ц_{Mmp1}$$

$$З_{Mmp1} = 253255.6 \text{ грн}$$

$$З_{Mmp2} = 1.05 \cdot M_{mp2} \cdot Ц_{Mmp2}$$

$$З_{Mmp2} = 141293.8 \text{ грн}$$

Норми витрат пластичного мастила на 100л палива:

$$H_{MPl1} = 0.1 \text{ кг}$$

$$H_{MPl2} = 0.1 \text{ кг}$$

Густина пластичного мастила:  $\rho_M = 0.925 \text{ кг/м}^3$

Потреба в пластичному мастилі:

$$M_{Pl1} = \frac{П_{заг1} \cdot H_{MPl1} \cdot \rho_M}{100}$$

$$M_{Pl1} = 1392.7 \text{ кг}$$

$$M_{Pl2} = \frac{П_{заг2} \cdot H_{MPl2} \cdot \rho_M}{100}$$

$$M_{Pl2} = 932.4 \text{ кг}$$

Ціна 1кг пластичного мастила:  $Ц_{Mml1} = 100 \text{ грн}$

$$Ц_{Mml2} = 90 \text{ грн}$$

Затрати на пластичне мастило:

$$З_{MPl1} = 1.05 \cdot M_{Pl1} \cdot Ц_{Mml1}$$

$$З_{MPl1} = 146230.6 \text{ грн}$$

$$З_{MPl2} = 1.05 \cdot M_{Pl2} \cdot Ц_{Mml2}$$

$$З_{MPl2} = 88110.1 \text{ грн}$$

Ціна 1л гасу:  $Ц_{гac1} = 100 \text{ грн}$

$$Ц_{гac2} = 100 \text{ грн}$$

Затрати на гас:

$$З_{Гac1} = П_{заг1} \cdot \frac{0.5}{100} \cdot Ц_{гac1}$$

$$З_{Гac1} = 752795.9 \text{ грн}$$

$$З_{Гac2} = П_{заг2} \cdot \frac{0.5}{100} \cdot Ц_{гac2}$$

$$З_{Гac2} = 503990.6 \text{ грн}$$

Норма витрат обтирочних матеріалів на 1 АТЗ на рік:

$$H_{обт} = 30 \text{ кг}$$

Потреба в обтирочних матеріалах:

$$M_{обт1} = A_{c1} \cdot H_{обт}$$

$$M_{обт1} = 1890 \text{ кг}$$

$$M_{обт2} = A_{c2} \cdot H_{обт}$$

$$M_{обт2} = 1680 \text{ кг}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Ціна 1 кг обтирочних матеріалів:  $C_{обт} = 10$  грн

Затрати на обтирочні матеріали:

$$З_{обт1} = M_{обт1} \cdot C_{обт} \quad З_{обт1} = 18900.0 \text{ грн}$$

$$З_{обт2} = M_{обт2} \cdot C_{обт} \quad З_{обт2} = 16800.0 \text{ грн}$$

Загальні затрати на мастильні матеріали:

$$З_{Мзаг1} = З_{Мдв1} + З_{Мтр1} + З_{МПЛ1} + З_{Гас1} + З_{обт1} \quad З_{Мзаг1} = 6236293.9 \text{ грн}$$

$$З_{Мзаг2} = З_{Мдв2} + З_{Мтр2} + З_{МПЛ2} + З_{Гас2} + З_{обт2} \quad З_{Мзаг2} = 3802139.5 \text{ грн}$$

$$З_{Мзаг} = З_{Мзаг1} + З_{Мзаг2} \quad З_{Мзаг} = 10038433.4 \text{ грн}$$

### 5.2.3 Розрахунок затрат на автомобільні шини

Кількість шин на один АТЗ даної марки:

$$\text{- Neoplan} \quad P_{ш1} = 8$$

$$\text{- БАЗ} \quad P_{ш2} = 8$$

Коефіцієнт, що враховує пробіг шин понад встановлену норму:  $K_{ш} = 1.1$

Норма амортизаційного пробігу шин для АТЗ даної марки:  $L_{шн1} = 65000$  км

$$L_{шн2} = 60000 \text{ км}$$

Потреба в автомобільних шинах:

$$N_{ш1} = L_{заг1} \cdot P_{ш1} \cdot \frac{K_{ш}}{L_{шн1}} \quad N_{ш1} = 1060.0 \text{ шт}$$

$$N_{ш2} = L_{заг2} \cdot P_{ш2} \cdot \frac{K_{ш}}{L_{шн2}} \quad N_{ш2} = 1266.3 \text{ шт}$$

Ціна 1 шини:  $C_{ш1} = 8000$  грн

$$C_{ш2} = 9000 \text{ грн}$$

Затрати на автомобільні шини:

$$З_{ш1} = 1.05 \cdot N_{ш1} \cdot C_{ш1} \quad З_{ш1} = 8904286.6 \text{ грн}$$

$$З_{ш2} = 1.05 \cdot N_{ш2} \cdot C_{ш2} \quad З_{ш2} = 11966524.4 \text{ грн}$$

$$З_{ш} = З_{ш1} + З_{ш2} \quad З_{ш} = 20870811.0 \text{ грн}$$

### 5.2.4 Розрахунок затрат на технічне обслуговування та поточний ремонт

Коефіцієнт зниження норм витрат при роботі АТЗ на дорогах певної категорії:

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$K_1 = 1.25$$

Коефіцієнт збільшення норм витрат при роботі АТЗ з причепами:

$$K_2 = 1.25$$

Норма затрат на ТО і ПР:

$$H_{3n1} = 43.8 \text{ грн}$$

$$H_{3n2} = 62.8 \text{ грн}$$

Затрати на заробітну плату для ремонтних робітників:

$$3_{3n1} = K_1 \cdot H_{3n1} \cdot \frac{L_{заг1}}{1000} \quad 3_{3n1} = 285787.6 \text{ грн}$$

$$3_{3n2} = K_1 \cdot H_{3n2} \cdot \frac{L_{заг2}}{1000} \quad 3_{3n2} = 451838.5 \text{ грн}$$

Норма витрат запчастин для ТО і ПР на 1000 км пробігу:

$$H_{3ч1} = 350 \text{ грн}$$

$$H_{3ч2} = 350 \text{ грн}$$

Затрати на запасні частин для ТО і ПР:

$$3_{3ч1} = K_1 \cdot H_{3ч1} \cdot \frac{L_{заг1}}{1000} \quad 3_{3ч1} = 2283690.9 \text{ грн}$$

$$3_{3ч2} = K_1 \cdot H_{3ч2} \cdot \frac{L_{заг2}}{1000} \quad 3_{3ч2} = 2518208.0 \text{ грн}$$

Норма витрат матеріалів для ТО і ПР на 1000 км пробігу:

$$H_{M1} = 100 \text{ грн}$$

$$H_{M2} = 100 \text{ грн}$$

Затрати на матеріали для ТО і ПР:

$$3_{M1} = K_1 \cdot H_{M1} \cdot \frac{L_{заг1}}{1000} \quad 3_{M1} = 652483.1 \text{ грн}$$

$$3_{M2} = K_1 \cdot H_{M2} \cdot \frac{L_{заг2}}{1000} \quad 3_{M2} = 719488.0 \text{ грн}$$

Затрати на ТО і ПР рухомого складу:

$$3_{ТОіПР1} = 3_{3n1} + 3_{3ч1} + 3_{M1} \quad 3_{ТОіПР1} = 3221961.7 \text{ грн}$$

$$3_{ТОіПР2} = 3_{3n2} + 3_{3ч2} + 3_{M2} \quad 3_{ТОіПР2} = 3689534.5 \text{ грн}$$

$$3_{ТОіПР} = 3_{ТОіПР1} + 3_{ТОіПР2} \quad 3_{ТОіПР} = 6911496.1 \text{ грн}$$

#### 5.2.5 Розрахунок амортизації рухомого складу

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Залишкова вартість АТЗ:  $C_{зал1} = 820000$  грн

$C_{зал2} = 350000$  грн

Норма амортизації:  $H_a = 25$

Амортизація рухомого складу:

$$A_1 = \frac{C_{зал1} \cdot A_{c1} \cdot H_a}{100} \quad A_1 = 12915000.0 \text{ грн}$$

$$A_2 = \frac{C_{зал2} \cdot A_{c2} \cdot H_a}{100} \quad A_2 = 4900000.0 \text{ грн}$$

$$A = A_1 + A_2 \quad A = 17815000.0 \text{ грн}$$

### 5.3 Розрахунок фонду оплати праці

#### 5.3.1 Розрахунок заробітної плати водіїв

Годинна тарифна ставка водія:  $C_{год1} = 50$  грн

$C_{год2} = 50$  грн

Погодинна заробітна плата водіїв:

$$ЗП_{год1} = AГ_{p1} \cdot C_{год1} \quad ЗП_{год1} = 8351784.0 \text{ грн}$$

$$ЗП_{год2} = AГ_{p2} \cdot C_{год2} \quad ЗП_{год2} = 7194880.0 \text{ грн}$$

Частка водіїв 1-ої і 2-ої категорії:  $П_2 = 30\%$   $П_1 = 50\%$

Надбавка за класність водіям 1-го та 2-го класів:

$$H_{кл1} = ЗП_{год1} \cdot \left( \frac{П_2}{100} \cdot 0.1 + \frac{П_1}{100} \cdot 0.25 \right) \quad H_{кл1} = 1294526. \text{грн}$$

$$H_{кл2} = ЗП_{год2} \cdot \left( \frac{П_2}{100} \cdot 0.1 + \frac{П_1}{100} \cdot 0.25 \right) \quad H_{кл2} = 1115206. \text{грн}$$

де 0,1 - 10% надбавки за класність водіям 2-го класу; 0,25 - 25% надбавки за класність водіям 1-го класу.

Річний фонд оплати праці водіїв:

$$РФОП_1 = (ЗП_{год1} + H_{кл1} + 0.2 \cdot ЗП_{год1}) \cdot 1.08 \quad РФОП_1 = 12222000.7 \text{ грн}$$

$$РФОП_2 = (ЗП_{год2} + H_{кл2} + 0.2 \cdot ЗП_{год2}) \cdot 1.08 \quad РФОП_2 = 10528987.4 \text{ грн}$$

$$РФОП = РФОП_1 + РФОП_2 \quad РФОП = 22750988.1 \text{ грн}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

де 0,2 - 20% премії до заробітної плати;  
1,08 - коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату (8%).

Штатна кількість водіїв:  $P_{ув1} = 92$  чол

$P_{ув2} = 79$  чол

Середньомісячна заробітня плата водія:

$$Зп = \frac{P\Phi ОП_1 + P\Phi ОП_2}{(P_{ув1} + P_{ув2}) \cdot 12} \quad Зп = 11087.2 \text{ грн}$$

Нарахування на річний фонд оплати праці:

$$Нар_{сс1} = \frac{37.5}{100} \cdot P\Phi ОП_1 \quad Нар_{сс1} = 4583250.3 \text{ грн}$$

$$Нар_{сс2} = \frac{37.5}{100} \cdot P\Phi ОП_2 \quad Нар_{сс2} = 3948370.3 \text{ грн}$$

$$Нар_{сс} = Нар_{сс1} + Нар_{сс2} \quad Нар_{сс} = 8531620.5 \text{ грн}$$

9.3.2 Розрахунок прямих витрат.

$$ПВ_1 = З_{н1} + З_{Мзаг1} + З_{ул1} + З_{ТОіПР1} + А_1 + P\Phi ОП_1 + Нар_{сс1} \quad ПВ_1 = 123362381.2 \text{ грн}$$

$$ПВ_2 = З_{н2} + З_{Мзаг2} + З_{ул2} + З_{ТОіПР2} + А_2 + P\Phi ОП_2 + Нар_{сс2} \quad ПВ_2 = 89234611.2 \text{ грн}$$

$$ПВ = ПВ_1 + ПВ_2 \quad ПВ = 212596992.4 \text{ грн}$$

5.3.3 Розрахунок непрямих витрат.

Згідно даних підприємства величину непрямих витрат приймаємо в розмірі 10% від прямих витрат:

$$НПВ_1 = \frac{10}{100} \cdot ПВ_1 \quad НПВ_1 = 12336238. \text{ грн}$$

$$НПВ_2 = \frac{10}{100} \cdot ПВ_2 \quad НПВ_2 = 8923461.1 \text{ грн}$$

$$НПВ = НПВ_1 + НПВ_2 \quad НПВ = 21259699.2 \text{ грн}$$

#### 5.4 Розрахунок собівартості автотранспортних послуг

Загальна собівартість автотранспортних послуг АТП:

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$C_{заг1} = ПВ_1 + НПВ_1$$

$$C_{заг1} = 135698619.3 \text{ грн}$$

$$C_{заг2} = ПВ_2 + НПВ_2$$

$$C_{заг2} = 98158072.3 \text{ грн}$$

$$C_{заг} = ПВ + НПВ$$

$$C_{заг} = 233856691.6 \text{ грн}$$

Для визначення загальної собівартості автотранспортних послуг АТП складаємо калькуляцію затрат, яка наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Калькуляція собівартості транспортних послуг

Назва статей	Сума, грн
Заробітня плата водіїв (основна та додаткова)	$R_{ФОП} = 22750988.1$
Нарахування	$Нар_{сс} = 8531620.5$
Паливо	$З_n = 125678643.2$
Масильні та експлуатаційні матеріали	$З_{Мзаг} = 10038433.4$
Шини	$З_{ш} = 20870811.0$
Технічне обслуговування та ремонт	$З_{ТОіПР} = 6911496.1$
Амортизація	$A = 17815000.0$
Прямі витрати	$ПВ = 212596992.4$
Непрямі витрати	$НПВ = 21259699.2$
Собівартість	$C_{заг} = 233856691.6$

Собівартість одного кілометра:

$$C_{км1} = \frac{C_{заг1}}{L_{заг1}}$$

$$C_{км1} = 26.00 \text{ грн}$$

$$C_{км2} = \frac{C_{заг2}}{L_{заг2}}$$

$$C_{км2} = 17.05 \text{ грн}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

## 5.5 Розрахунок прибутку АТП та рентабельності автотранспортних послуг

### 5.5.1 Розрахунок валового валового доходу АТП

Тариф за 1 км пробігу:  $C_{тар1} = 30$  грн

$C_{тар2} = 20$  грн

Валовий дохід підприємства:

$$D_{n1} = C_{тар1} \cdot L_{заг1} \quad D_{n1} = 156595950.0 \text{ грн}$$

$$D_{n2} = C_{тар2} \cdot L_{заг2} \quad D_{n2} = 115118080.0 \text{ грн}$$

$$D_n = D_{n1} + D_{n2} \quad D_n = 271714030.0 \text{ грн}$$

### 5.5.2 Розрахунок прибутку

$$Pr_1 = D_{n1} - C_{заг1} \quad Pr_1 = 20897330.7 \text{ грн}$$

$$Pr_2 = D_{n2} - C_{заг2} \quad Pr_2 = 16960007.7 \text{ грн}$$

$$Pr = Pr_1 + Pr_2 \quad Pr = 37857338.4 \text{ грн}$$

### 5.5.1 Розрахунок рентабельності автотранспортних послуг

$$R_1 = \frac{Pr_1}{C_{заг1}} \cdot 100 \% \quad R_1 = 15.4 \%$$

$$R_2 = \frac{Pr_2}{C_{заг2}} \cdot 100 \% \quad R_2 = 17.3 \%$$

$$R = \frac{Pr}{C_{заг}} \cdot 100 \% \quad R = 16.2 \%$$

## 5.6 Розрахунок річного економічного ефекту та терміну окупності капіталовкладень

### 5.6.1 Розрахунок річного економічного ефекту.

При удосконаленні організації і технології технічного обслуговування і поточного ремонту пропонується ввести ряд міроприємств, які можуть покращити умови праці ремонтних робітників, зменшити трудомісткості, а разом з тим і витрати на ТО і ПР рухомого складу. Запропоновані міроприємства і суми капіталовкладень на них наведені в таблиці 5.2.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2 - Запропоновані міроприємства і суми капіталовкладень

Запропоновані міроприємства	Сума капіталовкладень, грн
Закупівля нових АТЗ	$KB_1 = 40000000$
Закупівля обладнання для виробничих зон та відділень	$KB_2 = 15000000$
Реконструкція будівель і споруд	$KB_3 = 5000000$
Сума додаткових капіталовкладень:	$\Delta KB = 60000000$

Для розрахунку річного економічного ефекту використовуємо проектні та базові значення собівартості та вантажообороту взяті з підприємства.

$$\text{Проектна собівартість: } C_{np} = C_{заг} \quad C_{np} = 233856691.6 \text{ грн}$$

$$\text{Базова собівартість: } C_{баз} = 288890396.5 \text{ грн}$$

$$\text{Автомобілегодини роботи: } A\Gamma_{np} = A\Gamma_p \quad A\Gamma_p = 310933.3 \text{ год}$$

$$\text{Базові автомобілегодини роботи: } A\Gamma_{баз} = 184275.3 \text{ год}$$

$$\text{Нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень: } E_n = 0.15$$

Таким чином, річний економічний ефект становитиме:

$$E_p = \left[ \frac{C_{баз}}{A\Gamma_{баз}} - \left( \frac{C_{np}}{A\Gamma_p} + E_n \cdot \frac{\Delta KB}{A\Gamma_p} \right) \right] \cdot A\Gamma_p =$$

$$= \left[ \frac{288890396.5}{184275.3} - \left( \frac{233856691.6}{310933.3} + 0.15 \cdot \frac{60000000}{310933.3} \right) \right] \cdot 310933.3 = 244596832.1 \text{ грн}$$

5.6.2 Термін окупності капіталовкладень (роки):

$$T_{ок} = \frac{\Delta KB}{C_{баз} - C_{np}} = \frac{60000000}{288890396.5 - 233856691.6} = 1.09 \text{ роки}$$

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 – Основні техніко-економічні показники діяльності АТП

Назва параметру	Значення, грн
Заробітня плата водіїв (основна та додаткова)	$R_{\Phi O П} = 22750988.1$
Нарахування	$H_{apcc} = 8531620.5$
Паливо	$Z_n = 125678643.2$
Масильні та експлуатаційні матеріали	$Z_{Mzag} = 10038433.4$
Шини	$Z_{ш} = 20870811.0$
Технічне обслуговування та ремонт	$Z_{TOiPP} = 6911496.1$
Амортизація	$A = 17815000.0$
Прямі витрати	$ПВ = 212596992.4$
Непрямі витрати	$НПВ = 21259699.2$
Собівартість	$C_{zag} = 233856691.6$
Валовий дохід підприємства	$D_n = 271714030.0$
Прибуток	$Пр = 37857338.4$
Базова собівартість	$C_{\text{баз}}$ = 133361830.04
Автомобілегодини роботи	$AG_v = 310933.3$ год
Базові автомобілегодини роботи	$AG_{\text{баз}}$ = 110240.8 год
Рентабельність автотранспортних послуг	$R = 16.2\%$
Річний економічний ефект	$E_p = 244596800.7$ грн
Термін окупності капіталовкладень	$T_{ок} = 1.1$ роки

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

При виконанні бакалаврської роботи на тему “Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу шляхом вдосконалення технологічного процесу ремонту шатунів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю “АТП-12629” було досягнуто ряд результатів, аналіз яких свідчить про доцільність підвищення та нарощення ефективності авторемонтного виробництва на цьому підприємстві.

Виконано технологічний розрахунок річної програми технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу з урахуванням його поповнення, розроблено технічний проект виробничих відділень, проведено розрахунки та розроблено імітаційну модель науково-конструкторської частини, виконано розрахунок техніко-економічних показників діяльності підприємства.

Для покращення ефективності поточного ремонту та технічного обслуговування рухомого складу АТП-12629 необхідно впровадити комплексний підхід, що включає профілактику, вчасне усунення несправностей та модернізацію обладнання. Ключовими аспектами є регулярне технічне обслуговування, використання сучасних діагностичних інструментів, навчання персоналу та оптимізація логістики запасних частин.

На основі розрахунків техніко-економічних показників задля покращення діяльності підприємства пропонуються наступні заходи:

1) профілактичне обслуговування: регулярне щоденне та технічне обслуговування, а також планова діагностика;

2) оптимізація процесів ремонту: логістика запасних частин, навчання персоналу, впровадження сучасних інструментів та обладнання, механізація та автоматизація ремонтних процесів, кількісний та якісний аналіз причин поломок;

3) модернізація автобусного парку: впровадження більш надійних та сучасних моделей автобусів, встановлення сучасного обладнання та систем, реалізація програм модернізації;

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4) контроль якості: впровадження системи контролю якості на всіх етапах (від перевірки технічного стану до приймання виконаних робіт), проведення періодичних аудитів;

5) фінансові аспекти: оптимізація витрат на ремонт, зменшення простоїв автобусів, інвестування у обладнання, приміщення, рухомий склад та навчання персоналу.

Впровадження зазначених заходів дозволить значно підвищити ефективність ремонту та обслуговування автобусів, скоротити витрати та забезпечити безперебійну роботу автопідприємства. Так, за результатами розрахунків встановлено, що обсяг виконуваних транспортних робіт зросте на 9,4%, а доходи від реалізації транспортних послуг на 8,9%. Це дозволить підвищити заробітну плату працівникам підприємства, оновлювати рухомий склад, прискорить процес розвитку. Рентабельність підприємства від впровадження реконструкції, підвищиться до значення 16,2% , річний економічний ефект складе 244596800,7 грн. витрати на проведення реконструкції окупляться за 1,1 року.

Таким чином, проведена оцінка підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу, а також оцінка покращення рівня пасажирських перевезень в умовах воєнного стану дозволить в перспективі вибрати більш оптимальний варіант цілеспрямованого розвитку як самого автопідприємства, так і мережі автосервісу в цілому.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



13. Гевко Б.М. Виробничо-технічна інфраструктура підприємств автотранспорту: конспект лекцій / Б.М. Гевко, В.М. Клендій. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, 2016. 150с.
14. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів, К.: Мінтранс України, 1998р. 18с.
15. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. К.: Знання-Прес, 2003. 511 с. 10. Кодра Ю. В., Стоцько З.А. Розрахунок і конструювання технологічних машин. Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2004. 468 с.
16. Дмитренко В.С., Козак Ф.В., Грита Я.В.: Дипломне проектування: Методичні вказівки для студентів спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство”. Івано-Франківськ: Факел, 2002, 23с.
17. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 1. Організація, планування і управління. Київ: Вища школа, 1994р. 406с.
18. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 2. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1991р. 406с.
19. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. Київ, 1997.
20. Жидецький П.Б. Основи охорони праці . Підручник .- Львів : Афіша, Ю2, 370 с.
21. Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту дорожньої техніки. Київ: Освіта, 2001.
22. Максимов В.Г. Основи розрахунку, проектування та експлуатації технологічного устаткування. Одеса: ОНПУ, 2002. 140 с.
23. Козак Ф.В., Дикун Т.В., Миронова І.В. Дипломне проектування. методичні вказівки по виконанню економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності „Автомобілі та автомобільне господарство”. Івано-Франківськ: Факел, 2002. 73 с.

						Арк.
					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

24.Методичні вказівки для роботи розробки розділу «Охорона праці» в дипломних проектах для студентів спеціальності 7.092304 «обладнання і технологія підвищення зносостійкості і відновлення машин і агрегатів» МВ ИГАУ-153-97. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 1997. 32с.

					БР.АТ – 09.00.00.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

**ДОДАТОК А**

**ГРАФІЧНА ЧАСТИНА**

Формат	Зона	Позиц.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
<i>Документація</i>						
A4			БР.АТ-09.00.00.000.СК	Складальне креслення		
<i>Складальні одиниці</i>						
		1	БР.АТ-09.01.00.000	Призма	2	
		2	БР.АТ-09.02.00.000	Вузол притискання	2	
		3	БР.АТ-09.03.00.000	Центратор	1	
<i>Деталі</i>						
		4	БР.АТ-09.00.00.001	Станина	1	
		5	БР.АТ-09.00.00.002	Напрямна	2	
		6	БР.АТ-09.00.00.003	Каретка	1	
		7	БР.АТ-09.00.00.006	Гвинт	2	
<b>БР.АТ-09.00.00.000.СП</b>						
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		
Разроб.	Романюха Д.С.				Лит.	Лист
Проб.	Грунько І.Б.				Н	Листов
Реценз.	Кошак Ф.В.				1	
Н.контр.	Грунько І.Б.				ІФНТУНГ АТ-21-1	
Утв.	Криштана С.І.					
Пристрій для вимірювання згину і скрученості шатуна						





## **БІБЛІОГРАФІЧНА ДОВІДКА**

**Тема роботи: “Підвищення ефективності робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу шляхом вдосконалення технологічного процесу ремонту шатунів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю АТП-12629”**

1. Обсяг пояснювальної записки – 98 с.

2. Перелік креслень графічної частини:

**Аркуш 1** – Генеральний план

БР.АТ – 09.00.00.000 ГП – 1 аркуш А4;

**Аркуш 2** – Головний виробничий корпус

БР.АТ – 09.02.00.000 ВК – 1 аркуш А4

**Аркуш 3** – Зона ПР

БР.АТ – 09.02.03.000 ВК – 1 аркуш А4

**Аркуш 4** – Зона ТО

БР.АТ – 09.02.03.000 ВК – 1 аркуш А4

**Аркуш 5** – Агрегатне відділення

БР.АТ – 09.02.04.000 ТП – 1 аркуш А4;

**Аркуш 6** – Моторне відділення

БР.АТ – 09.02.13.000 ТП – 1 аркуш А4;

**Аркуш 7** – Загальний вигляд пристрою – 1 аркуш А4;

БР.АТ – 09.00.00.000 СК – 1 аркуш А4

**Аркуш 8** – Вузли пристрою

БР.АТ – 09.02.00.000 ТК – 1 аркуш А4;

БР.АТ – 09.03.00.000 ТК – 1 аркуш А4;

**Аркуш 9** – Техніко-економічні показники

БР.АТ – 09.00.00.000 ЕП – 1 аркуш А4.