

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**Інститут транспорту і логістики**

**Кафедра залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-  
транспортних машин**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**до кваліфікаційної роботи бакалавра**

галузь знань 27 Транспорт  
спеціальність 274 Автомобільний транспорт

на тему «Проект підприємства, для проведення капітального ремонту машин  
на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800  
капітальних ремонтів».

Конструкторська частина. Пристосування для закріплення картера на  
свердлильний верстат.

Виконав: студент групи ТЛ-341  
Заруденський Д.В.

.....  
(підпис)

Керівник доц. Кічкіна О.І.

.....  
(підпис)

Завідувач кафедри Горбунов М.І.

.....  
(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**  
Інститут транспорту і логістики  
Кафедра залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Галузь знань 27 Транспорт  
Спеціальність 274 Автомобільний транспорт

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри д.т.н., проф.  
Горбунов М.І.  
“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201 року

**З А В Д А Н Н Я**  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Заруденський Дмитро Володимирович

1. Тема роботи: Проект підприємства, для проведення капітального ремонту машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800 капітальних ремонтів.

Конструкторська частина. Пристосування для закріплення картера на свердлильний верстат.

Керівник роботи            Кічкіна О.І., к.т.н.

затверджені наказом вищого навчального закладу від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201 року №\_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_ року.

3. Вихідні дані до роботи:

Проектоване підприємство, призначене для проведення капітального ремонту будівельних машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800 капітальних ремонтів на рік.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).

Вступ.

Розділ 1. Розробка ескізного проекту.

Розділ 2. Розробка технічного проекту.

Розділ 3. Технологічна частина проекту.

Розділ 4. Конструкторська частина проекту.

Розділ 5. Організаційна частина проекту.

Розділ 6. Економічна частина проекту.

Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу наводиться у вигляді презентації для публічного захисту.

Аркуш №1. Ескізний план ремонтного заводу.

Аркуш №2. План ділянки збирання ходової частини.

Аркуш №3 Пристрій для кріплення картера заднього моста.

Аркуш №4 Робочі креслення деталей пристрою.

Аркуш №5 Показники виробничої діяльності підприємства.

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1	Вступ		
2	Розділ 1. Розробка ескізного проекту.		
3	Розділ 2. Розробка технічного проекту.		
4	Розділ 3. Технічна частина проекту.		
5	Розділ 4. Конструкторська частина проекту.		
6	Розділ 5. Організаційна частина проекту.		
7	Розділ 6. Економічна частина проекту.		
8	Список літератури.		
9	Розробка графічної частини проекту.		
10	Оформлення проекту		
11	Попередній захист		
12	Рецензування		
13	Захист в ДЕК		

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Заруденський Д.В.

Керівник проекту (роботи)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кічка О.І.

№ строки	Формат	Позначення	Найменування	Кіл арк.	№ екз.	Прим.
1						
2			<u>Документація загальна</u>			
3						
4	A4	КРБ.274.08.01.000	Титульний аркуш	1	-	слайд
5	A4	КРБ.274.08.02.000	Мета, об'єкт, предмет та методи виконання роботи	1	-	слайд
6						
7	A4	КРБ.274.08.03.000	Ескізний план заводу	1	-	слайд
9	A4	КРБ.274.08.04.000	Планування ділянки для збирання ходової частини	1	-	слайд
10						
11	A4	КРБ.274.08.05.000	Пристрій для кріплення картерів мостів КамАЗ	1	-	слайд
12						
13	A4	КРБ.274.08.06.000	Робочі креслення деталей пристрою	1	-	слайд
14						
15	A4	КРБ.274.08.07.000	Показники виробничої діяльності підприємства	1	-	слайд
16						
17	A4	КРБ.274.08.08.000	Висновки	1	-	слайд
18						
19			<u>Разом листів</u>	8	-	слайд
20						
21	A4	КРБ.274.084.09.000 ПЗ	Пояснювальна записка	61	-	

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ		
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Заруденський					
Перевір.		Кічкава					
Керівн.							
Н. контр.							
Затв.		Горбунов					
					Відомість дипломної роботи бакалавра		
					Літ.	Аркуш	Аркушів
					н	3	62
					СНУ ім. В.Даля, каф. ЗАТ та ПТМ		

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект містить пояснювальну записку і 8 аркушів формату А1 графічної частини. Пояснювальна записка містить 5961 аркушів, 15 таблиць, 3 малюнок.

У вступі наведено визначення авторемонтного заводу та його основних функцій.

У першому розділі наводяться опис технологічного процесу капітального ремонту автомобілів, режиму роботи заводу, розрахунок виробничої програми, розрахунок площі заводу.

У другому розділі наводиться технічний проект дільниці заводу, її призначення, схема технологічного процесу, річна виробнича програма, розрахунок площі дільниці та її енергетичних потреб.

У технологічній частині розглянуто устрій та умови експлуатації одного з вузлів автомобіля, виробничі дефекти вузла, складений план операцій виготовлення.

У конструкторської частині розроблений пристрій для підвищення механізації технологічного процесу дільниці.

У економічній частині наведено розрахунок вартості основних фондів підприємства, розрахунок витрат на виробництво, розрахунок техніко-економічних показників.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** завод, технологічний процес, виробнича програма, техніко-економічні показники.

					<i>ПКРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Заруденьський</i>				<i>Літ.</i>		<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Кічка</i>						1
<i>Реценз.</i>					<i>СНУ. ім. В. Даля каф. ЗАТ та ПТМ</i>			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Горбунов</i>						

## ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	4
ВСТУП .....	6
1. ЕСКІЗНИЙ ПРОЕКТ .....	9
1.1. Призначення заводу.....	9
1.2. Технологічний процес капітального ремонту шасі .....	10
1.3 Режим роботи заводу .....	12
1.4. Розрахунок річної виробничої програми і трудомісткості робіт по заводу .....	15
1.4.1. Норма часу на ремонт одного автомобіля. ....	15
1.4.2. Річна трудомісткість по самообслуговуванню.....	16
1.5. Розрахунок численності працюючих .....	16
1.6. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання АРЗ .....	19
1.7. Розрахунок площ виробничих приміщень та комор.....	21
1.7. Будівельні вимоги.....	22
2. ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ .....	24
2.1. Призначення ділянки .....	24
2.2. Штатний розклад.....	25
2.3. Штатна відомість працюючих на ділянки .....	26
2.4. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання .....	27
2.5. Розрахунок площі ділянки .....	28
2.6. Розрахунок енергетичних потреб .....	29
2.7. Підйомно - транспортні засоби.....	30
2.8. Основні будівельні вимоги.....	30
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	32
3.1. Призначення агрегату .....	32

						<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

	5
3.2. План операцій.....	32
3.3. Вибір обладнання, пристроїв, інструменту .....	35
3.4. Вибір режимів і розрахунок технічних норм часу.....	35
4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА .....	38
4.1. Призначення та устрій пристрою .....	38
4.2 Розрахунок на міцність.....	39
5. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	41
5.1. Техніка безпеки .....	41
5.2. Охорона праці та промислова санітарія.....	42
5.3. Електробезпека.....	44
5.4. Пожежна безпека.....	45
5.5. Екологічна безпека.....	46
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	48
6.1. Розрахунок зарплати основних робочих підприємства.....	49
6.2. Витрати на запасні частини та матеріали .....	52
6.3. Цехові накладні витрати.....	53
6.4. Розрахунок оборотних засобів підприємства.....	54
6.5. Розрахунок доходів діляниці .....	55
6.6. Розрахунок техніко-економічних показників .....	56
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	60

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ВСТУП

Під впливом різноманітних зовнішніх та внутрішніх факторів (атмосферних опадів, температурних змін, сил тертя, хімічної та електричної корозії відбувається зношування автомобіля. Швидкість зношування залежить від багатьох факторів, в тому числі від матеріалів, з яких виготовлена система, способів виготовлення, якості обробітку і збирання, умов та інтенсивності експлуатації, своєчасності і якості проведення технічних обслуговувань та ремонтів, кваліфікації водія і т.і.

Зношування призводить до зміни геометричної форми і розмірів спряжених деталей, погіршення умов змащування, порушенню теплових режимів роботи, зростанню тертя, падінню потужності, зростанню витрат паливно-мастильних матеріалів, погіршенню економічних показників експлуатації автомобіля і, в кінцевому результаті, зняттю його з експлуатації.

Ремонт – це комплекс робіт, націлених на ліквідацію наслідків зношування, на відновлення працездатності автомобіля, підвищенню техніко-економічних показників його експлуатації.

Ремонт може бути поточним, що проводиться без виводу автомобіля з експлуатації, і капітальним – пов'язаним з зняттям на деякий термін машини з експлуатації.

Капітальний ремонт може проводитись в умовах автогосподарств, або, що більш раціонально, в умовах спеціальних авторемонтних заводів, що мають кращі економічні показники за рахунок:

- а) Спеціалізації по маркам автомобілів, що ремонтуються, або окремим агрегатам (наприклад агрегатні, мотороремонтні і т. і.).
- б) Застосування сучасних методів ремонту (знеособлений, агрегатний, потоковий і т.д.).
- в) Використання сучасних технологій, способів і засобів ремонту.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



г) Використання спеціалізованого вискоефективного обладнання, пристроїв та інструментів.

д) Використання високотехнологічних, дешевих, сучасних матеріалів.

е) Залучення висококваліфікованих спеціалістів з числа інженерно-технічних робітників та робочих.

ж) Використання прогресивних науково-обґрунтованих норм виробітку та раціональної оплати праці.

з) Створення належних умов праці.

к) Широкого використання досягнень наукової організації праці та передового досвіду.

Даним проектом передбачено, що завод є спеціалізованим підприємством, що проводитиме капітальний ремонт знеособленим методом однієї марки автомобілів - КАМАЗ -4320,

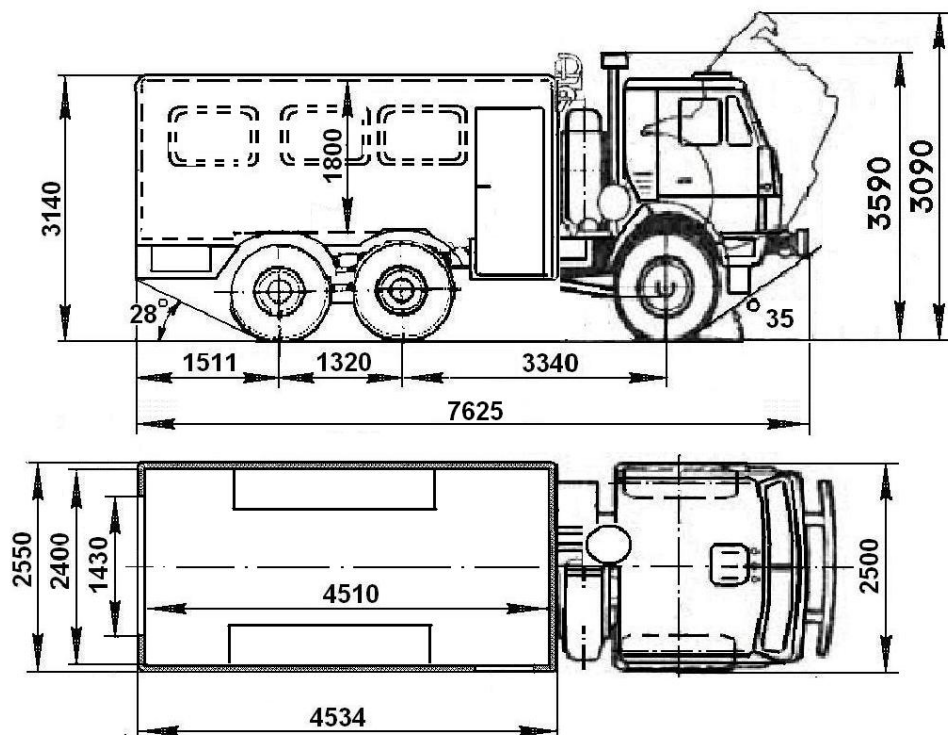


Рис. 1 - Загальний вигляд автомобіля КамАЗ-4320 із встановленим закритим кузовом.

						КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			

При проведенні ремонту використовується дефектування, маршрутні технології, сучасне обладнання та високотехнологічні матеріали і т. і.

Проект має розрахунково-пояснювальну записку, що складається з 6-ти розділів та графічну частину на 4-х листах.

Пояснювальна записка складається з шістьох окремих розділів:

- 1) Ескізного проекту заводу;
- 2) Технічної частини,
- 3) Технологічної частини.
- 4) Конструкторської частини.
- 5) Організаційної частини.
- 6) Економічної частини.

Графічна частина виконана на 4-х листах формату А1.

Лист №1 План ділянки збирання агрегатів

Лист №2 Пристрій для кріплення картера заднього моста

Лист №3 Робочі креслення деталей пристрою.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

# 1. ЕСКІЗНИЙ ПРОЕКТ

## 1.1. Призначення заводу.

Проектоване підприємство, призначене для проведення капітального ремонту будівельних машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800 капітальних ремонтів, знеособленим методом, з використанням маршрутних технологій. Шасі автомобіля може використовуватись для монтування на неї дуже великого переліку різноманітної будівельної техніки: автокранів, міксерів, бурильних установок, бітумовозів, екскаваторів, автоцистерн і паливо заправників і т. і. Ремонтувати на одному заводі це різноманіття економічно і технічно недоцільно, тому завод, що проектується призначений для ремонту шасі, а спеціальне обладнання передбачається ремонтувати по кооперації на інших спеціалізованих заводах.

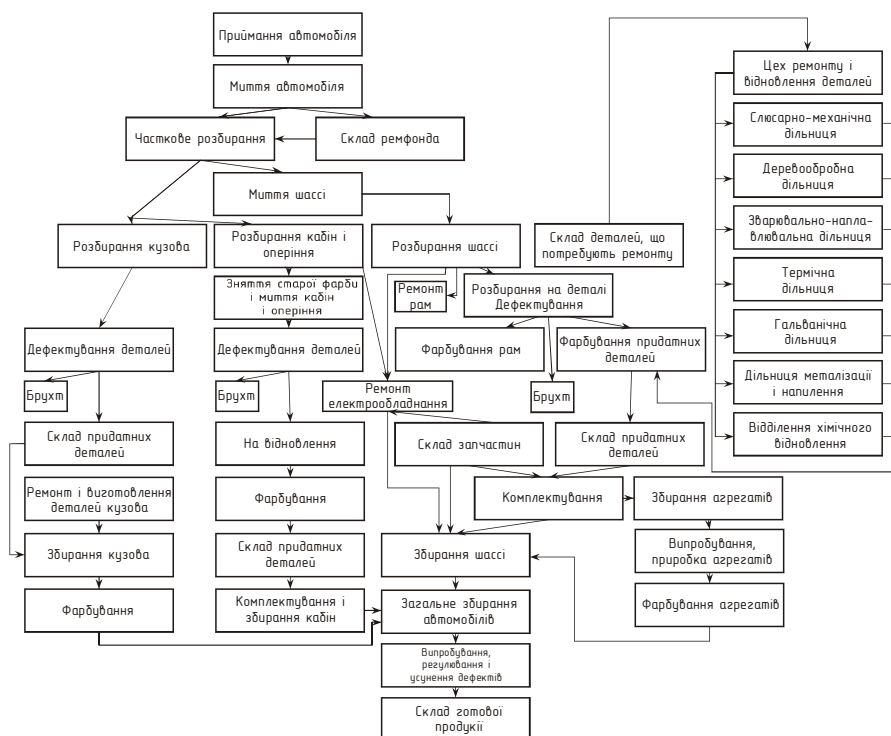


Рисунок 1.1 - Технологічний процес ремонту КамАЗ-4320

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

## 1.2. Технологічний процес капітального ремонту шасі

а) Автомобілі, які здаються в капітальний ремонт, повинні бути чистими, повно комплектними, не мати підмінених вузлів та агрегатів. Прийом автомобілів в капітальний ремонт проводиться згідно діючих правил, передбачених ГОСТ 18505-73 і ГОСТ 18506-73, на спеціальній площадці. Після перевірки автомобіля, оформлення необхідних документів, автомобіль надходить на склад ремфонда, або в розбірно - мийне відділення. На заводах діє знеособлений метод ремонту.

б) В розбірно-мийному відділенні проводиться зовнішнє миття шасі, розбирання його на вузли і агрегати. Агрегати (крім двигуна та його обладнання) розбираються на деталі, які після пропарювання у виварювальних ваннах і додаткового миття надходять на дільницю контролю, дефектування і сортування. Згідно результатів дефектування розробляються маршрутні карти за якими годні деталі надходять на склад збирального цеху; деталі, що потребують ремонтно-відновлювальних робіт - на відповідні дільниці згідно прийнятої технології ремонту; деталі, що не придатні до ремонту, надходять на склад металобрухту. В процесі ремонту всі пересування деталей, вузлів та агрегатів виконуються згідно маршрутно-технологічним картам.

в) Двигун зі своїм обладнанням надходить в відділення ремонту двигунів, де проводиться його повне розбирання. Вузли і деталі системи живлення надходять до дільниці ремонту приладів системи живлення, деталі та вузли електрообладнання надходять до дільниці ремонту авто електрообладнання, зчеплення та насос системи охолодження надходять для ремонту на відповідні дільниці цеха відновлення деталей. Деталі двигуна після розбирання, пропарювання, миття, дефектування піддаються необхідним ремонтно-відновлюваним роботам згідно діючим технологіям. Годні та відновлені деталі надходять на пости збирання. Зібрані двигуни проходять холодне і гаряче припрацювання та випробовуються на спеціальних стендах. Двигуни, що відповідають вимогам надходять в збиральний цех на пост загального збирання автомобіля.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

г) Деталі, що потребують ремонту надходять в цех відновлення та виготовлення деталей ( ЦВВД), де вони підлягають слюсарній, механічній, термічній, гальванічній, полімерній обробкам, зварювальним, ковальським роботам. Відновлені деталі після відповідного контролю надходять на пости збирання вузлів та агрегатів. Загальне збирання автомобіля виконується на спеціальних постах. д) Кабіни, що потребують ремонту, надходять в цех (або відділення) ремонту кабін. Ремонт кабін і оперення передбачає згідно з потребою, виконання рихтувальних, зварювальних робіт, зняття старої фарби та фарбування. В сидіннях змінюють зламані пружини і деталі каркасу, при потребі замінюють латексні подушки і покриття з різних шкірозамінників. Розбиті та пошкрябані стекла замінюються на годні.

По закінченню загального збирання шасі проходить обкатку та іспити, в ході яких проводяться доводка і регулювання всіх систем. Шасі, що пройшли капітальний ремонт повинні повністю відповідати Технічним умовам на капітальний ремонт. Шасі, признані придатними надходять на склад готової продукції.

д) Для нормальної діяльності виробництва його треба обслуговувати та забезпечувати інструментом, приладами, стисненим повітрям, теплом та електроенергією. Ці задачі виконує допоміжне виробництво. Воно також виконує ремонт обладнання, будівель та споруд.

е) Для виконання транспортних робіт, зберігання матеріальних цінностей та інших допоміжних робіт існують відповідні дільниці, (транспортні, складські), що також входять до складу авторемонтного заводу.

Склад заводу.

Авторемонтний завод повинен мати в своєму складі:

А. Основне виробництво.

1. Розбірно-мийний цех в який входять відділення та дільниці:

Зовнішнього мийки шасі, розбирання на вузли і агрегати, очистки і мийка деталей, контрольно - дефектувальне відділення з сортуванням та комплектуванням деталей в партії згідно маршрутних карт.

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

## 2. Збиральний цех, в який входять відділення та дільниці:

комплектування і слюсарної підготовки, ремонту рам, збирання агрегатів та їх випробування, загального збирання автомобілів, регулювання і ліквідації дефектів, зняття старої фарби, ремонту кабін і оперення, малярне, оббивне, електроремонтне, акумуляторне, ремонту радіаторів, шиномонтажне.

## 3. Цех двигунів з відділеннями:

ремонті базисних деталей, збирання двигунів, випробувальної станції, дільниця ремонту приборів системи живлення, пост фарбування двигунів.

## 4. Цех відновлення та виготовлення деталей з відділеннями:

зварювальним, полімерним, слюсарно-механічним, кувально-ресорним, термічним, гальванічним,

### Б. Допоміжне виробництво.

Цех, що включає в себе дільницю по ремонту, виготовленню інструментів та приладів, а також виконує будівельні, електроремонтні, сантехнічні роботи.

Крім виробництва груп А і Б на авторемонтному заводі повинно бути транспортне, складське господарство, лабораторії, компресорна, котельна, трансформаторна підстанція, адміністративно-господарські та побутові приміщення.

## 1.3 Режим роботи заводу

АРЗ працює п'ять днів за тиждень по вісім годин в день, в зв'язку з тим, що виробнича програма авторемонтного заводу дозволяє використовувати двозмінний режим роботи всіх цехів і дільниць, крім тих, де виробничий процес безперервний, тобто продовжується три зміни. Таким дільницями вважаються гальванічна та термічна. Номінальний фонд робочого часу обладнання  $\Phi_{НО}$  дорівнює номінальному фонду робочого часу робітника.

Згідно з листом Міністерства праці та соціальної політики України від 25.08.2010 р. № 9111/0/14-10/13 «Про розрахунок норми тривалості робочого часу на 2011 рік» встановлюю:

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Кількість днів у році:  $D = 365$  днів.

Кількість вихідних днів:  $D_v = 105$  дні.

Кількість святкових днів:  $D_c = 10$  днів.

Кількість передсвяткових днів:  $D_{pc} = 4$  дня.

Тривалість відпустки в середньому приймаємо: 21 день [1, табл.1].

Розрахунковий (номінальний) фонд часу робітника за рік підраховується по рівнянню:

$$\Phi_{np} = (D - D_v - D_c) \cdot t_{zm} - D_{pc} \cdot 1, \text{ год.} \quad (1.1)$$

де  $D$  – кількість календарних днів за рік;

$D_v$  – кількість вихідних днів за рік;

$D_c$  – кількість святкових днів за рік;

$D_{pc}$  – кількість передсвяткових днів за рік;

$t_{zm}$  – тривалість зміни.

$$\Phi_{np} = (365 - 105 - 10) \cdot 8 - 4 = 1996 \text{ год.}$$

Дійсний фонд часу робітника враховує час відсутності робітника по поважних причинах, як відпустка, хвороба, відрядження і т.д. В залежності від професії робітника й тривалості його відпустки втрати цього часу можна прийняти 15% - для робітників із тривалістю відпустки 24 днів [1].

$$\Phi_{op} = \Phi_{np} - \frac{\Phi_{np} \cdot 15}{100}, \text{ год.} \quad (1.2)$$

$$\Phi_{op} = 1996 - \frac{1996 \cdot 15}{100} = 1696 \text{ год.}$$

Номінальний фонд часу обладнання діляниці за рік підраховується по тому ж рівнянню, що і для робітників, тобто:

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$\Phi_{но} = \Phi_{пр} = 1996 \text{ год.}$$

Дійсний фонд часу обладнання враховує простій обладнання в ремонті і технічному обслуговуванні.

Витрати часу залежать від складності обладнання, конструктивних особливостей, довговічності обладнання, кількості змін. Коефіцієнт використання обладнання  $\eta_0$  при одній і 2-х змінах приведений у довіднику [1, таблиця 2].

Дійсний фонд робочого часу обладнання підраховується по рівнянню:

$$\Phi_{до} = \Phi_{но} \cdot \eta_0 \cdot y, \text{ год.} \quad (1.3)$$

де  $\Phi_{но}$  – номінальний фонд часу обладнання, год.;

$\eta_0$  – коефіцієнт використання обладнання;

$y$  – кількість змін.

При однозмінній роботі:

$$\Phi_{до} = 1996 \cdot 0,95 \cdot 2 = 1896 \text{ год.}$$

При двозмінній:

$$\Phi_{до} = 1996 \cdot 0,95 \cdot 2 = 3792 \text{ год.}$$

Річний фонд часу робочого місця приймається рівним номінальному фонду робітника або обладнання, тобто:

$$\Phi_{рм} = \Phi_{пр} = \Phi_{но} = 1996 \text{ год.}$$

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



#### 1.4. Розрахунок річної виробничої програми і трудомісткості робіт по заводу

Завданням річна виробнича програма виражена кількістю капремонтів автомобілів. Для подальших розрахунків потрібно виробничу програму визначити в нормо-годинах трудомісткості.

Для цього необхідно задану кількість ремонтів привести до еталонних показників по кількості ремонтів, по моделям автомобілів, по структурі виробництва, по кількості марок автомобілів, що ремонтуються.

Таблиця 1.1 - Річна виробнича програма

Назва об'єктів ремонту	Кількість на рік	Вид ремонту
Шасі автомобіля КамАЗ - 4320	1800	капітальний

##### 1.4.1. Норма часу на ремонт одного автомобіля.

Для розрахунку норми часу на капітальний ремонт встановлена система коефіцієнтів і еталонів. Для автомобілів за еталон прийнято ГАЗ-53А, трудомісткість капітального ремонту якого дорівнює 96 нормо-годин при виробничій програмі заводу 2000 капітальних ремонтів на рік. [Л. 1 стор. 316 прил. 1.]

Загальна річна трудомісткість робіт на авторемзаводі складається з:

- а) трудомісткості робіт по капітальному ремонту 1800 шасі КамАЗ - 4320,
- б) трудомісткості робіт по самообслуговуванню

Трудомісткість робіт по капітальному ремонту шасі КамАЗ - 4320

Норма часу на ремонт одного шасі для доведених умов повинна коректуватися за формулою [ 1, стор. 402.]:

$$t_{np} = t_e \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (1.4)$$

де  $t_e = 96$  н.год. - норма часу на ремонт еталонного автомобіля;

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$K_1 = 2,52$  - коеф. що враховує модель автомобіля [1, дод.2];

$K_2 = 1,02$  - коеф, що враховує річну програму підприємства.

$K_3 = 1$  - коефіцієнт, що враховує кількість марок об'єктів ремонту.

$K_4 = 1$  - коефіцієнт, що враховує структуру програми агрегатів.

Трудомісткість робіт по капітальному ремонту одного шасі КамАЗ - 4320 становить:

$$t_{ш} = 96 \cdot 2,52 \cdot 1,02 \cdot 1 \cdot 1 = 247 \text{ н.год.}$$

Річна трудомісткості робіт по капітальному ремонту 1800 шасі КамАЗ - 4320 визначається за формулою:

$$T_{AP3} = t_e \cdot N_p \quad (1.6)$$

$$T_{AP3} = 247 \cdot 1800 = 444600 \text{ н год.}$$

#### 1.4.2. Річна трудомісткість по самообслуговуванню.

Враховуючи то, що роботи по самообслуговуванню виконуються не на усіх дільницях, а тільки на окремих, тому цю трудомісткість підраховуємо при розрахунках цих дільниць.

### 1.5. Розрахунок численності працюючих

Кількість основних робітників за списком визначається за формулою :

$$m_{сп} = \frac{T_{AP3}}{\Phi_{сн} \cdot \alpha} \quad (1.7)$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт перевиконання норм виробітку.

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$m_{cn} = \frac{444600}{1696 \cdot 1,03} = 255 \text{ роб.}$$

Явочна кількість основних робітників розраховується за формулою:

$$m_{яв} = \frac{T_{арз}}{\Phi_{яв} \cdot \alpha} \quad (1.8)$$

$$m_{яв} = \frac{444600}{1996 \cdot 1,03} = 216 \text{ роб.}$$

Кількість допоміжних робітників приймається в межах 10-12 % від кількості основних робітників за списком:

$$m_{дон} = m_{cn} \cdot 10\% \quad (1.8)$$

$$m_{дон} = 255 \cdot 10\% = 25,5$$

Приймаю  $m_{дон} = 26$  працівників

Кількість інженерно-технічних працівників складає 6-8% від кількості основних і допоміжних робітників разом.

$$m_{имп} = (255 + 26) \cdot 6\% = 17 \text{ роб.}$$

Чисельність розрахунково-контролюючого персоналу становить 4% від загальної кількості основних та допоміжних робітників:

$$m_{ркл} = (255 + 26) \cdot 4\% = 11 \text{ роб.}$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Чисельність молодшого обслуговуючого персоналу складає 2% від кількості основних та допоміжних робочих.

$$m_{\text{моп}} = (255 + 26) \cdot 2\% = 6 \text{ роб.}$$

Розподіл робітників по кваліфікації

Таблиця 1.2 - Розподіл працівників за кваліфікацією

Розряд	Відсоток	Кількість
1	0	-
2	2	5
3	25	70
4	60	170
5	10	28
6	3	8
	Всього :	281

Штатна відомість працюючих

Штатна відомість працюючих оформлюється в вигляді таблиці, в якій також робітники розподіляються по кваліфікації.

Таблиця 1.3 - Штатна відомість працюючих

Категорія, професія	Усього	по розрядах					
		1	2	3	4	5	6
А. Виробничі робітники:							
слюсарі	102	-	2	26	61	10	3
верстатники	153	-	3	39	92	15	4
Б. Допоміжні робітники:							
наладчики	26	-	-	6	16	3	1
Усього робітників	281	-	5	71	214	28	8
В. ІТР	17						
Г. РКП	11						
Д. МОП	6						
Усього працюючих	315						

Середній тарифний розряд :

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$R_{cp.} = \frac{m_1 R_1 + m_2 R_2 + \dots + m_6 R_6}{m_{осн} + m_{доп}} \quad (1.9)$$

$$R_{cp.} = \frac{5 \cdot 2 + 71 \cdot 3 + 214 \cdot 4 + 28 \cdot 5 + 8 \cdot 6}{281} = 4,5$$

### 1.6. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання АРЗ

Кількість робочих місць повинна бути не менше кількості працюючих в більшу зміну, тобто більше 165(за кількості основних робітників, додаткові робітники виконують свою роботу на різних ділянках).

Загальна кількість робочих місць на АРЗ визначається за формулою [17 стор. 11]:

$$m_{pm} = \frac{T_{арз} \cdot m_{сп}}{\Phi_{pm} \cdot P_o \cdot m_{яв}} \quad (1.10)$$

$$m_{pm} = \frac{444600 \cdot 255}{1896 \cdot 1,02 \cdot 216} = 271 \text{ роб.місць}$$

де  $P_o$ - кількість робочих працюючих одночасно на одному робочому місці,  
 $P_o=1,02$ .

Розподіл робочих місць по ділянках наведений в таблиці. 1.4

За добу завод повинен відремонтувати

$$N_{сум} = \frac{N_u}{D_{p.z.}} \quad (1.11)$$

$$N_{сум} = \frac{1800}{250} \approx 7,2 \text{ шасі.}$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

За таким низьким тактом використання конвеєрних ліній для загального збирання шасі не раціонально.

Кількість робітників, виробничих площ, робочих місць, обладнання та їх розподіл між дільницями розраховані в таблиці. Остаточно кількість основного технологічного обладнання визначається технологічними потребами.

Таблиця 1.4 - Розподіл трудомісткості, робітників, виробничих площ, робочих місць і обладнання по дільницям

№ з/п	Перелік цехів та дільниць АРЗ	Трудомісткість ремонту		Кількість роб. місць	Питома площа	Площа дільниць
		%	Н.-год.			
1	2	3	4	5	6	7
1	Дільниця зовнішнього миття	0,3	1334	1	35	35
2	Розбірно-мийне відділення	10,8	48017	25	25	625
3	Відділення дефектування і комплектування	3,6	16006	8	25	200
	<b>Разом:</b>	<b>14,7</b>	<b>65356</b>			
4	Дільниця комплектування та слюсарної підгонки	5,5	24453	13	18	234
5	Дільниця збирання ходової частини	2,8	12449	6	25	150
5	Дільниця збирання агрегатів	4,5	20007	10	25	250
6	Дільниця ремонту двигунів	5	22230	11	25	275
7	Дільниця випробування та припрацювання двигунів та агрегатів	2,7	12004	6	30	180
8	Відділення ремонту рам	1,8	8003	4	20	80
9	Дільниця загального збирання шасі	10,8	48017	25	30	750
10	Дільниця обкатки і регулювання шасі	3	13338	7	30	210
11	Мідницько-радіаторна дільниця	1,6	7114	4	15	60
12	Відділення ремонту та монтажу шин	1	4446	2	20	40
13	Дільниця ремонту електрообладнання автомобілів.	4	17784	9	12	108
14	Акумуляторне відділення	1,1	4891	3	10	30
15	Відділення ремонту паливної апаратури	4	17784	9	10	90
	<b>Всього</b>	<b>47,8</b>	<b>212519</b>			
16	Дільниця ремонту кабін і оперення	2,8	12449	6	15	90

Лист

КРБ.274.08.09.000 ПЗ

Змн. Арк. № докум Підпис Дата

18	Відділення оббивання	0,4	1778	1	10	10
20	Фарбувальне відділення	2,1	9337	5	40	200
21	Жерстяницьке відділення	1,7	7558	4	12	48
	<b>Всього</b>	<b>7</b>	<b>31122</b>			
22	Ковальсько-ресорна дільниця	2,4	10670	6	25	150
23	Зварювально-термічна дільниця	5,2	23119	12	20	240
24	Гальванічна дільниця	1	4446	2	45	90
25	Дільниця металізації та напилювання	1,3	5780	3	24	72
26	Відділення хімічного відновлення	0,6	2668	1	20	20
27	Слюсарно-механічна дільниця	20	88920	46	12	552
	<b>Разом</b>	<b>30,5</b>	<b>135603</b>			
	Всього по АРЗ	100	444600	229		4789

### 1.7. Розрахунок площ виробничих приміщень та комор

В таблиці визначена площа окремих дільниць, але там враховані не всі дільниці, склади, допоміжні приміщення проходи і проїзди, тому площу АРЗ визначаємо за формулою [1, стор.446]:

$$F_{APZ} = K_1 \cdot N \cdot S, \quad (1.11)$$

де  $F_{APZ}$  - площа АРЗ м<sup>2</sup>,

$K_1$  - коефіцієнт, що враховує марку автомобіля,  $K_1 = 1,35$  для шасі КамАЗ-4320, порівняно з еталоном МАЗ-500,

$N_{пр}$  - виробнича програма 1800 одиниць шасі КамАЗ-4320

$S = 4,7$  м<sup>2</sup> - питома площа на капітальний ремонт одного автомобіля, прийнятого за еталон – МАЗ-500

$$F_{APZ} = 1,35 \cdot 1800 \cdot 4,7 = 11421 \text{ м}^2$$

Отриманий результат необхідно погодити з БНіП, згідно яким крок колон повинен бути кратним 6, тому приймаємо головний корпус за розмірами в плані

						<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

$$120 \cdot 96 = 11520 \text{ м}^2$$

відсоток відхилення від розрахунку

$$\% = \frac{11520 - 11421}{11520} \cdot 100 = 1,97\%$$

що відповідає загальноприйнятим економічним вимогам.

### 1.7. Будівельні вимоги

Основні будівельні вимоги до виробничого корпусу АРЗ визначаються прийнятою технологією виробництва, умовами праці і будівельними нормами і правилами (БНП).

Будівля повинна відповідати своєму призначенню, мати достатню висоту стелі, кількість і розміри вікон, воріт і дверей. Підлога повинна бути твердою, рівною, не слизькою, розлиті масла повинні легко видалятися.

Товщина стін повинна відповідати конкретній технології робіт на тій чи іншій ділянці, разом з тим вона повинна відповідати БНП. Деякі ділянки повинні відмежовуватися суцільною стіною, а деякі (наприклад малярна або випробувальна) брандмауером.

Взаємне розташування ділянок та відділень повинно відповідати технологічному процесу з мінімальною кількістю транспортних потоків та їх довжиною. Транспортні потоки повинні мати мінімальну кількість перетинів, або зустрічних напрямків. Забарвлення стін, стелі, колон повинно відповідати науковій організації праці.

Згідно БНП

1. Шаг колон 24000 x 18000 мм.
2. Висота приміщень від 3,2; 3,6; до 12,6 м.
3. Розміри колон 400x400; 500x500 мм.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



4. Товщина стін 120, 250, 380 мм.

5. Розміри воріт 3,5х3,2 м 3,5х3,6 м.

6. Розміри дверей 1; 1,5; 2 м.

Відстань до туалету не більше 100 м.

Вентиляція повинна розраховуватися з умов недопущення припустимої концентрації шкідливих газів, парів і пилу. Освітлення повинно відповідати умовам роботи кожної ділянки. В приміщенні повинна підтримуватися нормальна (18-22 °С) температура і вологість повітря.

Повинна забезпечуватись нормальна ширина проходів і проїздів, відстань між обладнанням та стінами і колонами, а також поміж обладнанням.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2. ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ

### 2.1. Призначення дільниці

Дільниця ремонту і збирання ходової частини автомобіля.

На авторемонтних заводах великої і середньої виробничої потужності доцільно в агрегатному цеху виділяти окремо дільницю ремонту і збиранню ходових частин, тому що вона має свої особливості технологічних процесах, в оснащенні обладнанням і, навіть, в спеціалізації робітників.

ДХЧ є складовою частиною цеха ремонту і збирання агрегатів. Технологія ремонту ведучих мостів передбачає, що миття і розбирання проводиться на розбірно мийному відділенні. Після дефектування і сортування деталі, що підлягають ремонту проходять ремонтно - відновлювальні роботи на дільницях цеху виготовлення і відновлення деталей згідно маршрутним картам. Годні, відновлені, а також нові деталі, що надійшли з складу запасних частин в обмін на забраковані, надходять на пости збирання вузлів. а, потім, на відповідні пости збирання мостів. Зібрані мости проходять перевірку, регулювання, випробування та припрацювання. Ліквідуються виявлені дефекти, агрегати фарбуються і відправляються на склад готової продукції.

Таблиця 2.1 - Показники роботи дільниці

№	Назва показника	Умовне позначення	Одиниця виміру	значення
1	Річна трудомісткість АРЗ	$T_{APЗ}$	н.год.	444600
2.	Річна трудомісткість дільнична.	$T_D$	н.год.	12449
3.	Відсоток трудомісткості дільниці	$Y$	%	2,8
4.	Кількість робітників за списком	$m_{сп}$	роб.	6
5.	Кількість робочих місць	$m_{рм}$	роб.	6
6.	Коефіцієнт перевиконання норм	$\alpha$	-	1,02

						<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

## 2.2. Штатний розклад

Явочна кількість робітників:

$$m_{яв} = \frac{T_d}{\Phi_{пр} \cdot \alpha} \quad (2.1)$$

$$m_{ЯВ} = \frac{12449}{1996 \cdot 1,02} \approx 6 \text{ роб.}$$

Кількість додаткових робітників складає 15% від кількості основних

$$m_{дод} = 0,15 \times 6 \approx 1 \text{ роб.}$$

Кількість обслуговуючого персоналу підраховується у відсотках від кількості основних та додаткових робітників.

Кількість інженерно - технічних працівників:

$$m_{imp} = (6 \div 8) \% (m_{сн} + m_{дод}); \quad (2.2)$$

$$m_{ITP} 0,06(6 + 1) = 0,42 \text{ чол.}$$

Кількість розрахунково - контрольного персоналу:

$$m_{ркл} = 0,03 \cdot 7 = 0,21 \text{ чол.}$$

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу:

$$m_{мон} = 0,02 (m_{сн} + m_{дод}) = 0,02 \cdot 7 = 0,14 \text{ чол.}$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Отримані в результаті розрахунків значення кількості працівників менше одиниці свідчить про те, що праця цих робітників використовується на декількох дільницях.

Таблиця 2.2 - Розподіл працівників за кваліфікацією

Розряд	Відсоток	Кількість
1	0	-
2	2	-
3	25	1
4	60	4
5	10	1
6	3	-
Всього	100	6

### 2.3. Штатна відомість працюючих на дільниці

Таблиця 2.3 - Штатна відомість працюючих на дільниці

Категорія, професія	Усього	по розрядах						
		I	1	2	3	4	5	6
А. Виробничі робітники:								
слюсарі	6	6	-	-	1	4	1	-
Б. Допоміжні робітники:								
наладчики	1		-	-	-	1	-	-
Усього робітників	7	7	-	-	1	5	1	-
В. ІТР	-	-	-					
Г. РКП	-	-						
Д. МОП	-	-						
Усього працюючих	7	7			1	5	1	-

Середній тарифний розряд

Середній тарифний розряд визначається за формулою:

$$R_{cp} = \frac{1 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 1 \cdot 5}{6 + 1} = 4$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

## 2.4. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання

Кількість робочих місць:

слюсарів

$$X_{PMS} = \frac{\sum T_o \cdot b_{\%}}{\Phi_{np}} \quad (2.3)$$

$$X_{PMS} = \frac{12365 \cdot 1}{2004} = 6 \text{ р. м.}$$

Потрібна кількість основного обладнання повинна бути не менше кількості робочих місць. Потрібна кількість обладнання для слюсарних робіт дорівнює кількості робочих місць 6 одиниць.

Виробниче обладнання та його кількість вибираємо з технологічних потреб.

Таблиця 2.3 Відомість основного технологічного обладнання дільниці

№	обладнання та інвентар	тип, модель	кількість	потужність, кВт.		габар. мм	площа м.кв.	
				од.	заг.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Пристосування для збирання картера підшипників вала ведучої шестерні.	ГАРО 1716	2	-	-	444×3 24	0,14	0,28
2.	Стенд для збирання маточини з гальмівним барабаном	ГАРО 3106	2	-	-	450×4 50	0,2	0,4
3.	Стенд для збирання ведучих мостів.	3094 стац.	4	-	-	1720× 1450	2,5	10
4.	Стенд - конвеєр для збирання агрегатів	124-00-000	1	1,0	1,0	6200× 2000	12,4	12,4
5.	Пристосування для збирання вала ведучої шестерні	3090 стац.	2	-	-	410×3 50	0,14	0,28
6.	Пристосування для збирання диференціала	3088 Обертальне	2	-	-	640×6 40	0,4	0,8
7.	Стенд для збирання редукторів ведучих мостів	3989	2	-	-	946×7 54	0,7	1,4
8.	Верстак слюсарний	2280	2	-	-	1400× 800	1,1	2,2

Лист

КРБ.274.08.09.000 ПЗ

Змн. Арк. № докум Підпис Дата

Таблиця 2.3 - Продовження

1		3	4	5	6	7	8	9
9.	Верстак слюсарний	2280	2	-	-	2800 ×800	2,2	4,4
10.	Стелаж для деталей	2242	2	-	-	3060 ×600	1,8	3,6
11.	Стелаж для агрегатів	2449	2	-	-	2100 ×1500	3,15	6,3
12	Металевий кошик для деталей	1012	4	-	-	400 ×200		
13.	Дриль електрична	EI-642	2	0,45	0,9	450 ×175	0,8	-
14.	Прес гідравлічний	2135М ГАРО	1	1,7	1,7	1465 ×760	1,1	1,1
15.	Ларь для обтиральних матеріалів	2249	6	-	-	1000 ×500	0,2	1,2
16.	Гайковёрт електричний	IE-461	2	1,2	2,4			
17.	Кран - балка електрифікована	МК - 101	1	2,75	2,75	-	-	-
18.	Кран консольний	4046	1	1,88	1,88		-	-
19.	Ящик з піском	2307	6	-	-	400 ×500	0,2	1,2
20	Камера для зовнішнього фарбування агрегатів	7007 прохідна	1	10,8	10,8	4300 ×2760	11,9	11,9
					21,4			57,1

### 2.5. Розрахунок площі ділянки

Площу ділянки розраховують по площі, зайнятій технологічним обладнанням і перехідному коефіцієнту  $K_n$ , який враховує проїзди і проходи між обладнанням :

$$F_{\partial} = F_{об} \cdot K_n \quad (2.4)$$

$$F_{\partial} = 57.1 \times 5 = 285 \text{ м кв.}$$

Підрахунки площі ділянки по кількості працюючих надали результат - 108м<sup>2</sup>

З урахуванням будівельних вимог приймаємо розміри в плані її ділянки

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$18 \times 15 = 270 \text{ м кв.}$$

## 2.6. Розрахунок енергетичних потреб

Для виробничих потреб на агрегатній ділянці витрачається силова і освітлювальна електроенергія і вода для виробничих та побутових потреб.

Річні витрати силової електроенергії визначаються за формулою :

$$W_{ce} = K_3 \cdot \Sigma N_{вст} \cdot \Phi_{до} \cdot \eta_3 \quad (2.5)$$

де  $W_{ce}$  - витрати силової електроенергії

$K_3$  - коефіцієнт захисту, який враховує завантаження споживачів по часу.

$\Sigma N_{вст} = 57,06 \text{ кВт}$  - встановлена потужність споживачів

$\Phi_{до} = 1896 \text{ н. год.}$  - дійсний річний фонд робочого часу обладнання

$\eta_3 = 0,797$  - коефіцієнт завантаження по часу

$$W_{EC} = 0,5 \cdot 57,06 \cdot 1896 \cdot 0,797 = 43749 \text{ кВт.год.}$$

Річні витрати електроенергії на освітлення визначаються за формулою :

$$W_{осв} = \frac{f_{осв} \cdot F_{д} \cdot \Phi_{осв} \cdot K_3}{1000} \quad (2.6)$$

де  $f_{осв} = 14 \text{ Вт.год/м.кв.}$  - питомі витрати на освітлення.

$F_{д} = 108 \text{ м.кв.}$  - площа ділянки.

$\Phi_{осв} = 300 \text{ год}$  - число годин освітлення за рік.

$K_3 = 0,8$  - коефіцієнт захисту.

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$W_{осв} = \frac{14 \cdot 108 \cdot 300 \cdot 0,8}{1000} = 362,9 \text{ кВт.год.}$$

Технічна вода на ділянці для виробничих потреб не витрачається

Кількість води для побутових потреб розраховується за нормою 25÷35 л в зміну на 1 людину:

$$Q_{не} = (N_p \cdot 30 \cdot D_{p2}) : 1000 \quad (2.7)$$

$$Q_{не} = (30 \cdot 7 \cdot 251) : 1000 = 53 \text{ м}^3$$

## 2.7. Підйомно - транспортні засоби

Для доставки ремфонда на ділянку і вивозу готової продукції використовується електрокара, кран - балка вантажопід'ємністю 1т, Підйом та встановлення на стенди габаритних та важких (вагою більше 20 кг) проводиться за допомогою крана - укосини вантажопідйомністю 1,5 тн.

## 2.8. Основні будівельні вимоги

Основні будівельні вимоги визначаються як технологічними умовами, так і будівельними нормами і правилами (БНП).

Згідно БНП

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Крок колон          | 18 м х 6 м (дозволяється). |
| 2. Висота приміщення   | 6 м.                       |
| 3. Товщина стін        | 380 мм.                    |
| 4. Товщина перегородок | 200 мм.                    |
| 5. Вікна               | 4800х900.                  |
| 6. Двері двополі       | 2100х1800.                 |

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



7. Підлога в приміщенні дільниці повинна бути з великогабаритної керамічної плитки, мармурової кришки або цементний на бетонний основі. Висота приміщення 4-6 м. Стіни штукатурять цементно - піщаним розчином і біляться вапном з додаванням світло - зеленого пігменту. Плити перекритій, колони та інші залізо - бетонні конструкції фарбують вапняними фарбами в світло - жовтий колір.

8. Загальна проточна - витяжна вентиляція повинна забезпечувати 2÷3 разовий обмін повітря.

9. Освітлення-60-75 Вт на 1 м<sup>2</sup> площі. На стендах можливо використання місцевого освітлення електричними лампами напругою 36 В.

10. Температура повітря в теплий час року - 17- 20°C в холодний - 14÷16°C.

Щоб уникнути зайвих внутрізаводських перевезень дільницю збирання ведучих мостів слід розміщувати поряд з тими дільницями та відділеннями з якими вона зв'язана технологічно.

Відстань між обладнанням по фронту 400 - 500 мм.

Відстань між задніми сторонами обладнання 200-300 мм.

Ширина проходів і проїздів між обладнанням 1800-2000 мм

Ширина проходів і проїздів між боковими сторонами обладнання 800-3000 мм

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Призначення агрегату

Задній ведучий міст автомобіля КамАЗ -43320 призначений для перетворення крутного моменту, що передається від коробки зміни передач, зміни значення числа обертів, розподілу крутного моменту між двома колесами.

#### 3.2. План операцій

Операція 005 Збирання ведучого мосту.

Перехід 0051 Намастити отвори пастою УН-25 для заливної пробки, магнітної пробки, сапуна, і отвори для шпильок.

Перехід 0052 Ввернути пробку 9, магнітну пробку 10, сапун 35 і шпильки 4 кріплення головної передачі.

Перехід 0053 Змастивши з двох сторін пастою УН-25, встановити прокладку 5 картера.

Перехід 0054 На картер встановлюють попередньо складену головну передачу, розтискні втулки 3, кронштейни кріплення трійників трубок і штанги регулятора гальмівних сил. На шпильки надягають пружинні шайби і затягують гайки 2 з моментом 160 ... 180 Н \* м.

Перехід 0055 На головну передачу середнього моста встановлюють змащену пастою УН-25 прокладку міжосьового диференціала, міжосьовий диференціал, ввертають болти з пружинними шайбами і затягують їх з моментом 36 .. 50 Н \* м.

Перехід 0056 Наступні роботи виконують спочатку з одного, а потім з іншого боку заднього або середнього моста, встановлюючи відповідно стороні розтискні кулаки і кронштейни гальмівних камер (ліві чи праві).

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Перехід 0057 На супорт 30 встановлюють щиток 18 заднього гальма і закріплюють його болтами 20 з пружинними шайбами 19 з моментом затягування 56 ... 60 Н \* м.

Перехід 0058 Встановити супорт в зборі з щитком заднього гальма на картер заднього або середнього моста і закріплюють його болтами з гайками 28 і пружинними шайбами 29 (момент затягування 95 ... 100 Н \* м).

Перехід 0059 У супорт встановлюють осі 10 колодок, загортають гайки з пружинними шайбами і затягують їх спочатку, до регулювання гальмівних колодок. Потім встановлюють накладку 9 осей колодок і фіксують її двома чеками 8.

Перехід 0061 На супорт монтують кронштейн 38 (правий або лівий) гальмової камери і розтискного кулака в зборі з втулками, вставляють болти і попередньо загортають гайки з пружинними шайбами. У кронштейн вставляють розтискний кулак 31 (правий або лівий), встановлюють регулювальну шайбу 24, регулювальний важіль 23 (правий або лівий), шайбу 22 і шплінт 21. Вісь 33 ролика колодки змащують мастилом ЛІТОЛ-24 і разом з роликом 32 встановлюють в гальмівні колодки 7. Колодки встановлюють на супорт 30 і з допомогою спеціального пристосування закріплюють чотирма відтяжні пружинами 4. На збірку колодки повинні надходити в комплекті з гальмівним барабаном. На кронштейн 38 встановлюють гальмівну камеру і затягують гайки з пружинними шайбами момент затягування 180 ... 210 Н \* м.

Перехід 0062 На цапфу напрасовують кільце 16 сальника і внутрішній підшипник 17. На збірку підшипник повинен надходити в комплекті з маточиною. Підшипники маточин змащують мастилом ЛІТОЛ-24 так, щоб мастило заповнила простір між роликами і сепараторами підшипників рівномірно по всьому колу. Маточину в зборі з гальмівними барабанами встановлюють на картер заднього моста і напрасовують зовнішній підшипник 18. Навернувши гайку 19 кріплення підшипника, встановлюють замкову шайбу 23. Повертаючи маточину в обох напрямках, затягують гайку 19 до початку гальмування маточини, після чого відпускають її приблизно на 1 / 6 обороту до збігу штифта з найближчим отвором

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

в замковій шайбі. При цьому маточина повинна обертатися в обох напрямках рівномірно та вільно, без осьового люфту. Встановивши корпус 21 сальника з набиванням 20, затягують контргайку 24 з моментом  $140 \dots 160 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . На шпильки встановлюють змащену пастою УН-25 прокладку 22 півосі, надягають розтискні втулки 28, пружинні шайби 27 і затягують гайки 26 з моментом  $120 \dots 140 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Зазначені роботи повторюють з іншого боку заднього або середнього моста.

Перехід 0063 Потім встановлюють на кронштейни трійники трубок підведення повітря до гальмових камер і закріплюють їх гайками. Встановивши трубки підведення повітря до гальмових камер, загортають накидні гайки. У гальмівні камери по трубопроводах стоянкової гальмівної системи подають повітря під тиском  $0,62 \dots 0,75 \text{ МПа}$ , забезпечуючи расторможенню стан камер. Обертаючи черв'як регулювального важеля, суміщають отвори вилки і регулювального важеля, з'єднують вилки гальмівних камер з регулювальними важелями штифтами, встановлюють шайби і шплінти. Не припиняючи подачу повітря в трубопроводі гальмівної системи, приєднують трубки гальмівних камер робочої гальмівної системи до воздухораздаточной колонці.

Перехід 0064 Для регулювання прилягання колодок до гальмівного барабана послаблюють гайки кріплення осей колодок і розтискного кулака. Ексцентрики осей колодок зближують і подають в гальмівну камеру стиснене повітря під тиском  $0,10 \dots 0,15 \text{ МПа}$ . Поворотом ексцентриків центрують колодки, забезпечивши їх щільне прилягання до гальмівного барабана. Після цього затягують гайки кріплення осей колодок з моментом  $100 \dots 125 \text{ Н} \cdot \text{м}$ , а гайки кріплення кронштейна розтискного кулака - з моментом  $75 \dots 80 \text{ Н} \cdot \text{м}$  і припиняють подачу стисненого повітря в гальмівні камери.

Перехід 0065 Поворотом осей черв'яків домагаються ходу штоків гальмівних камер  $25 +5 \text{ мм}$ . При включенні і виключенні подачі повітря переміщення штоків гальмівних камер повинно бути вільним і без заїдань. У розгальмування стані барабан повинен обертатися рівномірно та вільно, не торкаючись колодок.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Після закінчення регулювань від'єднують трубки підведення повітря від воздухораздаточной колонки, заливають в картер моста до рівня контрольної пробки масло ТСП-15к або ТАп-15В при температурі не нижче мінус 30 ° С, або масло ТСП-10 при температурі не нижче мінус 45 ° С і направляють міст на випробування.

### 3.3. Вибір обладнання, пристроїв, інструменту

Операція 005 Обладнання

Стенд для збирання ведучих мостів автомобіля КамАЗ - полноповоротний.

Набір торцевих ключем.

Набір слюсарного інструменту.

Кран-балка вантажепід'ємність 1т електрична, потужність двигуна 1,88 кВт, керування з підлоги.

Ключі динамометричні.

Пристрій для натягнення пружин гальмівних колодок.

### 3.4. Вибір режимів і розрахунок технічних норм часу

Основний час для операції 005 Складальної приймаємо згідно "Типові норми часу на ремонт автомобілів КамАЗ". в яких норми наведені на окремі переходи.

Таблиця 3.1 - Норми часу на окремі переходи

№ переходу	основний час, хв.
0051	12,3
0052	9,7
0053	16,2
0054	24,2
0055	13,4
0056	12,8

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

0057	19,2
0058	12,1
0059	33,7
0060	2,6
0061	5,9
0062	2,1
0063	14,7
0064	3,5
0065	2,6
<b>всього</b>	<b>185 Хвилин</b>

Основний час на операцію

$$T_O = 185 \text{ хв.}$$

Допоміжний час

$$T_{ДОП} = 21 \text{ хв.}$$

Оперативний час

$$T_{ОП} = T_O + T_{ДОП} \quad (3.2)$$

$$T_{ОП} = 185 + 21 = 206 \text{ хв.}$$

Додатковий час задається в відсотка до оперативного  $K = 7,2 \%$

$$T_{ДОД} = 0,072 \times 206 = 14,83 \text{ хв.}$$

Штучний час  $T_{ШТ}$  складається з суми оперативного і додаткового часів

$$T_{ШТ} = 206 + 14,83 = 220,83 \text{ хв.}$$

Підготовчо - заключний час 21 хв. передбачається на партію деталей (7 шт.),

На збирання одного переднього моста

$$T_{ПЗ} = 21 : 7 = 3 \text{ хв.}$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Штучно - калькуляційний час становить:

$$T_{шк} = T_{ш} + T_{п.з.} \quad (3.3)$$

$$T_{шк} = 220,83 + 3 = 223,83 \text{ хв.}$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

## 4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

### 4.1. Призначення та устрій пристрою

Інтенсифікація виробництва в машинобудуванні нерозривно пов'язана з технічним переозброєнням та модернізацією засобів виробництва на базі застосування новітніх досягнень науки і техніки. Технічне переозброєння, підготовка виробництва нових видів продукції машинобудування і модернізація засобів виробництва неминує включати процеси проектування засобів технологічного оснащення і їх виготовлення.

У загальному обсязі коштів технологічного оснащення приблизно 50% складають верстатні пристосування. Застосування верстатних пристосувань дозволяє:

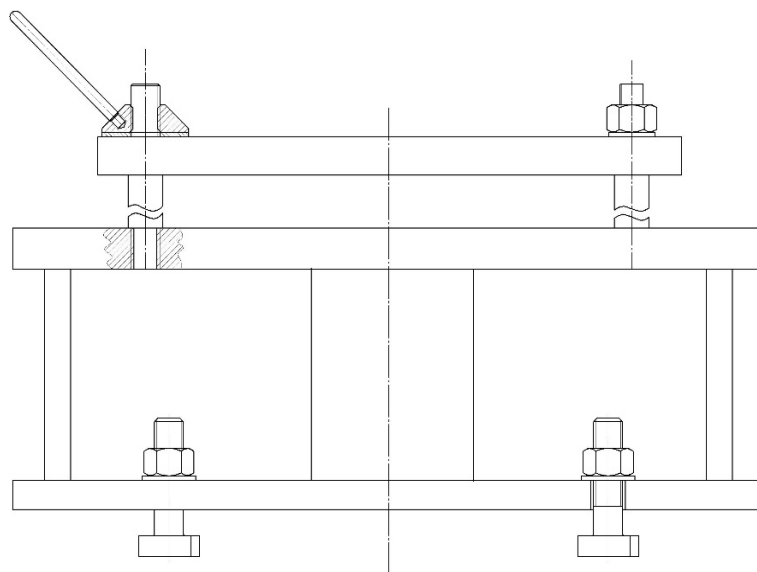


Рисунок 4.1- Загальний вид пристрою

1. Надійно базувати і закріплювати оброблювану деталь із збереженням її жорсткості в процесі обробки;

2. Стабільно забезпечувати високу якість оброблених деталей при мінімальній залежності якості від кваліфікації робітника;

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



3. Підвищити продуктивність і полегшити умови праці робітника в результаті механізації пристосувань;

4. Розширити технологічні можливості використовуваного обладнання.

Пристосування розроблено для закріплення картера на свердлильний верстат.

За базову основу пристосування взята сталева плита. На плиту кріплять всі інші елементи пристосування. Плита з допомогою пазів кріпиться до верстата або столу. Креслення пристосування наведено на аркуші графічної частини роботи. Пристрій складається з плити (поз.1) з зміцненням на ній болтів (поз.6). На плиті розташовуються стійки (поз.2), до яких прикріплюється кільце (поз.3). На кільці закріплені шпильки (поз.4), які служать для забезпечення більш якісного затиснення деталей.

Закріплення картера проводиться за допомогою планки (поз.5), яка кріпиться до шпильок за допомогою гайок і шайб (поз.8, 9). Планка затискає деталь в пазах, запобігаючи можливим коливальні рухи.

#### 4.2 Розрахунок на міцність

Визначаємо зусилля, що виникає під час свердління отворів діаметром 12 мм:

$$P = 10 \cdot C_p \cdot S_z \cdot p_z \cdot K_p \cdot D_{др} \quad (4.1)$$

де  $C_p = 68$  - коефіцієнт сили різання

$u_p = 1$  - коефіцієнт кута в плані

$p_z = 0,7$  - коефіцієнт чистоти поверхні

$K_p = 1,15$  - коефіцієнт матеріала деталі

$S_z = 0,17$  мм/лезвіє - подача на лезо інструмента;

$D_{др} = 12$  мм – діаметр свердла;

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$P = 68 \cdot 10 \cdot 0,17 \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 1,15 = 2714,5 \text{ Н.}$$

Зусилля що діє на притискну планку пристрою:

$$Q = p \frac{440}{450} \quad (4.2)$$

$$Q = \frac{400 \cdot 440}{450} = 391 \text{ кГ} \approx 4 \text{ кН}$$

Зусилля закріплення планки:

$$P = \frac{390}{2} = 195 \text{ кГ} \approx 2 \text{ кН}$$

*Висновки:* Деталь притискач, що виготовлена з сталі СТ 3 за вказаними розмірами відповідає умовам міцності і буде витримувати експлуатаційні навантаження.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 5. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

Дільниця ремонту ведучих мостів.

Дільниця по ремонту ведучих мостів входить до складу агрегатного цеха авторемонтного заводу, має з нам спільну територію і однакові вимоги.

В організаційній частині розглядаються питання техніки безпеки, охорона праці, пожежної безпеки, електробезпеки, екологічної безпеки, а також наукової організації праці та технічної естетики.

### 5.1. Техніка безпеки

Для безпосередньої організації робіт по створенню здорових і безпечних умов праці на АРЗ створюється служба охорони праці, яка повинна забезпечувати розробку, проведення і контроль за виконанням всіх заходів націлених на зменшення і повну ліквідацію виробничого травматизму. Техніка безпеки це великий комплекс дій, націлених на зменшення та повне усунення виробничого травматизму.

Техніка безпеки передбачає:

- вивчення умов праці; -
- розробка заходів, націлених на зменшення травматизму;
- втілення в виробництво безпечних прийомів праці;
- розробка правил та інструкцій безпечної праці;
- навчання всіх учасників виробничого процесу безпечним
- прийомам праці;
- контроль за виконанням правил та інструкцій по ТБ.

На дільниці ремонту ведучих мостів можливими небезпеками є:

1. Травмування деталями та обладнанням, що рухається.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Травмування в наслідок неправильного користування обладнанням.
3. Травмування важкими металевими предметами.
4. Травмування робітників внаслідок захаращення проходів і проїздів.
5. Травмування від несправного обладнання та інструментів.
6. Порушення правил користування засобами індивідуального та колективного захисту.

До роботи на ділянці допускаються особи, що досягли 18-ти річного віку, не мають медичних протипоказань, пройшли відповідне навчання і мають про це посвідчення. Всі робітники повинні чітко додержуватися правил техніки безпеки і правил внутрішнього розпорядку. Робітники повинні проходити навчання і періодичну перевірку знань правил ТБ.

Робітники повинні:

- а) знати і чітко виконувати правила ТБ;
- б) виконувати тільки ту роботу, яку їм доручив майстер;
- в) тримати в чистоті і порядку своє робоче місце, в справному стані обладнання, пристосування, інструменти;
- г) вміти надавати першу медичну допомогу потерпілим при нещасних випадках.

## 5.2. Охорона праці та промислова санітарія

Охорона праці та промислова санітарія передбачає вивчення умов праці, розробка та втілення в виробництво заходів, націлених на покращення умов праці, зниження стомленості працівників, зменшення професійних захворювань, покращення гігієни праці, створення здорових умов праці.

Для виконання цих умов необхідно:

- а) забезпечити достатнє освітлення за рахунок вікон, та світлових і аераційних ліхтарів; Освітлення робочих місць повинно бути при використанні газорозрядних ламп : комбіноване - 400 лк, загальне - 200лк.

- б) При використанні електричних ламп накалювання забезпечити освітлення комбіноване не менше 400лк, загальне 100лк;

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

в) для покращення освітлення фарбувати стіни, стелі, будівельні конструкції в світлі відтінки;

г) проводити своєчасне не рідше 4-х разів на рік миття вікон та шибок в ліхтарях;

д) обладнання повинно мати місцеве освітлення з використанням напруги не вище 36 В;

є) діляниця повинна бути обладнана природною та примусовою вентиляцією, які б забезпечували 3÷3,5 разовий обмін повітря. Вентиляція не повинна створювати протяги;

ж) опалення та вентиляція повинні забезпечувати підтримання температури 18÷20°C тепла влітку і 16÷18°C взимку;

з) санітарними нормами для рем. заводів на кожного робітника, з урахуванням обладнання, що ним обслуговується, передбачається об'єм виробничого приміщення - не менше 15 м<sup>3</sup> та площа - не менше 4,5 м<sup>2</sup>;

і) бетонні поли, повинні бути рівними, але не слизькими, а також мати уклін для стікання води.

л) для попередження професійних захворювань та лікування робітників передбачається:

- періодичні медичні профогляди;
- контроль за умовами праці з боку санітарної інспекції;
- забезпечення робітників путівками в санаторії та будинки відпочинку.
- оплата тимчасової непрацездатності;
- безкоштовне забезпечення спецодягом та іншими СІЗ;
- надання щорічних тарифних відпусток;
- впровадження продовження робочого дня та робочого тижня згідно з умовами праці;
- використання для оплати праці тарифних ставок, що відповідають умовам праці;
- видачу безкоштовного спецхарчування.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 5.3. Електробезпека

Дія електричного струму на організм людини проявляється в різних виглядах і може привести як до легкого, так і дуже важкому (навіть смертельному) випадку.

До електричних травм відносить місцеве враження організму в вигляді опіків, металізації шкіри, враження очей та органів слуху.

Електричний удар буває в тому разі коли організм включається в замкнуте коло, по якому проходить струм.

Дільниця відноситься до першої групи приміщень з підвищеною небезпекою.

На ремпідприємствах використовується чотирьох провідна система трьохфазного струму с глухо заземленою нейтралю. В цьому разі металеві неструмоведучи частини електрообладнання приєднуються до нульового проводу (занулення).

Всі споживачі електричного струму повинні:

- бути заземленими;
- розетки, вимикачі, рубильники повинні мати напис про робочу напругу;
- розподільчі щити, шафи повинні бути пронумеровані і також мати напис з вказаною напругою;
- електрошафи повинні зачинятись.

Робітники, що працюють на обладнанні, з електроінструментом повинні мати категорію допуску не нижче другої.

При роботі з переносними електроінструментами робітник повинен користуватися засобами електрозахисту: діелектричними рукавичками, ковдрами. Переносний електроінструмент повинен мати напругу не вище 36 вольт. Використання переносних електроламп без захисної арматури заборонено.

Ремонт та обслуговування електроприладів повинні виконувати тільки спеціалісти - електрики. Доступ інших осіб не дозволяється.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

#### 5.4. Пожежна безпека

Причинами виникнення пожежі може бути несправність електропроводки та електроспоживачів, В користування відкритим вогнем, паління в заборонених місцях та інше.

Всі працівники дільниці повинні знати і чітко дотримуватись Правил пожежної безпеки, згідно яким:

1. Паління дозволяється в спеціально відведених місцях.
2. Користування відкритим вогнем без дозволу майстра забороняється.
3. Проведення вогневих, в тому числі, зварювальних робіт дозволяється тільки при наявності спеціального наряду - дозволу.

4. Знаходження на дільниці вогне - та вибухонебезпечних матеріалів без дозволу майстра - забороняється.

5. Забороняється захаращувати проходи та проїзди.

6. Дільниця повинна бути забезпечена достатньою кількістю засобів пожежегасіння:

- 1) вогнегасниками необхідних типів;
- 2) пожежними щитами з повним набором інструментів;
- 3) пожежними рукавами з брансбойтами.

Доступ до засобів пожежегасіння повинен бути вільним.

7. Біля виходів на видному місці повинні знаходитись плани евакуації із приміщення.

8. Всі працівники повинні вміти користуватись засобами пожежегасіння, знати порядок і способи гасіння різних матеріалів. Знати порядок евакуації і свої обов'язки при пожежі.

9. На дільниці бажано створити добровільну пожежну дружину.

10. Використані обтиральні матеріали повинні складатися в спеціальні ємності, які мають щільні кришки.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 5.5. Екологічна безпека

Екологічна безпека передбачає охорону навколишнього середовища від небезпечного впливу відходів і продуктів промислової діяльності людини.

Міри передбачені для зберігання екологічного середовища на дільниці входять до загальнозаводських заходів, які передбачають:

1. Забезпечення вентиляційних систем фільтрувальними устроями.
2. Заборону зливу у побутову, зливну, фекальну та виробничу каналізацію хімічно-небезпечних речовин, миючих засобів.
3. Утилізація твердих промислових відходів повинна проводитися окремо із виконанням усіх вимог екологічної безпеки.

Порушення вимог екологічного законодавства тягне за собою адміністративну, матеріальну та кримінальну відповідальність винних осіб. Загальна відповідальність за виконання вимог і правил ТБ, ПБ, ЕБ, ЕкБ та охорону праці несе перший керівник підприємства. В рамках дільниці відповідальним за це питання є начальник цеху та дільничний майстер.

## 5.6 Наукова організація праці та технічна естетика

Головними задачами НОП та технічної естетики є підвищення продуктивності праці і зменшення виробничого травматизму за рахунок таких дій:

1. Правильної організації робочих місць
2. Зменшення ручної праці за рахунок механізації та автоматизації виробництва.
3. Рациональне використання обладнання, пристроїв та інструмента.
4. Використання сучасних методів і досягнень науки і техніки та технології виробництва.
5. Зменшення витрат праці на одиницю продукції.
6. Зменшення втоменості робітників під час виробничого процесу за рахунок:
  - а) впровадження науково обґрунтованих умов праці;
  - б) зменшення загазованості приміщень;

										<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>					



- в) зниження рівня шуму ті вібрації;
- г) використання раціонально освітлення;
- д) фарбування обладнання та приміщення в науково обґрунтовані кольори.
- е) доцільне чергування праці та відпочинку;
- ж) забезпечення належних температурних умов праці;
- з) впровадження функціональної музики;
- і) виконання виробничої гімнастики.

7. Зменшення витрат часу за рахунок доцільного розташування верстатів, обладнання, інструментів, деталей і т.п.

8. Використання технічно обґрунтованих норм виробітку.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Таблиця 6.1 - Вихідні данні

Кількість основних виробничих робітників	6 роб.
годинна тарифна ставка I розряду грн.	3,5
середній розряд	4
Трудомісткість робіт	12449
Виробнича площа	270 м <sup>2</sup>

Для того, щоб визначити економічну ефективність проектуемого підприємства необхідно порівняти витрати на проектуване підприємство капіталовкладень та прибуток, який отримує це підприємство за виконані роботи.

Для визначення витрат на проектуеме підприємство (капіталовкладення) потрібно підрахувати вартість основних фондів підприємства до складу яких входять:

- будівлі та споруди, або вартість автомобіля;
- силове та виробниче обладнання;
- передавальні пристрої;
- транспортні засоби;
- інструменти та обладнання

Вказані основні засоби визначаються в технічній частині проекту. Вартість основних засобів визначається на основі прейскуранта цін з додаванням 10 % вартості на монтаж та перевезення.

Визначаємо вартість основних засобів:

- вартість будови розраховується, виходячи за формулою:

$$B_{\text{буд}} = F \cdot G, \text{ грн.}, \quad (6.1)$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

де  $G$  – вартість  $1\text{м}^2$ ;

$F$  – площа будови.

$$B_{\text{буд}} = 270 \cdot 10000 = 2700000$$

Вартість виробничого обладнання та його монтаж складає 65-80%;

силового обладнання 12%;

передаточних пристроїв 6%;

вантажно-підйомних засобів 12%;

вартість інструмента та інвентарю 4-6% від вартості будівлі.

Результати заносять в таблицю.

Таблиця 6.2 – Вартість основних фондів

Назва групи основних фондів	Вартість
Будови та споруди	2700000
Виробниче обладнання	1755000
Силове обладнання	324000
Передаточні пристрої	162000
Вантажно - підйомні пристрої	324000
Інструменти та інвентар	135000
Всього:	5400000

### 6.1. Розрахунок зарплати основних робочих підприємства

Загальний фонд заробітної плати виробничих робочих включає в себе основну зарплату, додаткову зарплату з нарахуванням пов'язаним з витратами за соціальне страхування робочих.

$$Z_{\text{заг}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{дод}} + H_{\text{зн}} \text{ грн.}, \quad (6.2)$$

$$Z_{\text{заг}} = 174286 + 191715 + 135420 = 501421$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

де  $Z_{осн}$  – основна зарплата;

$Z_{дод}$  – додаткова зарплата;

$H_{зп}$  – нарахування на заробітну плату;

До складу основної заробітної плати входять всі види розрахунків за фактично відпрацьований час, заробітна плата за роботу в нічний час, доплата за сумісництво в роботі, доплата за керівництво бригадою.

Основною для розрахунків служать:

1. Трудоемкість виробничої програми;
2. Прийнята форма оплати праці;
3. Тарифні ставки і тарифні коефіцієнти.

Основна заробітна плата знаходиться по формулі:

$$Z_{осн} = T_{заг} \cdot Ч \cdot K_{ср.т.} \quad (6.3)$$

$$Z_{осн} = 12449 \cdot 4 \cdot 3,5 = 174286$$

де  $T_{заг}$  – трудоемкість робіт по дільниці;

$Ч$  – часова тарифна ставка першого розряду;

$K_{срт}$  – середній тарифний коефіцієнт.

Додаткова заробітна плата знаходиться по формулі:

$$Z_{дод} = P_p + D_{с.пр} + D_{зоб.,грн.} \quad (6.4)$$

$$Z_{дод} = 139429 + 34857 + 17429 = 191715$$

де  $P_p$  – преміальна надбавка - до 80% від  $Z_{осн}$ ;

$D_{с.пр}$  – доплата за сумісництво професій –20% від  $Z_{осн}$ ;

$D_{зоб}$  – державні обов'язки і відпустка.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Відсоток державних зобов'язань від основної зарплати по формулі:

$$\% Z_{зоб.} = \frac{D_o}{D_k - D_n - D_e - D_o} \cdot 100 + (1 \dots 1,5), \quad (6.5)$$

де  $D_o$  – тривалість відпустки, в днях;

$D_k$  – кількість календарних днів за рік;

$D_n$  – кількість святкових днів;

$D_e$  – кількість вихідних днів.

$$\% Z_{зоб.} = \frac{21}{365 - 105 - 10 - 21} \cdot 100 + 1 = 10$$

Знаючи відсоток державних зобов'язань зарплати від основної знаходиться зарплата:

$$Z_{зоб} = \frac{\% Z_{зоб.} \cdot Z_{осн.}}{100}, \text{ грн.} \quad (6.6)$$

$$Z_{зоб} = \frac{10 \cdot 174286}{100} = 17429$$

Нарахування на заробітну плату зв'язані з витратами на соціальне страхування робочих.

**Відрахування на соціальне страхування входять до складу собівартості ремонтуємої продукції і визначаються до встановленим нормативам у відсотковому відношенні від загального фонду зарплати.**

$$H_{з.п.} = 0,37 (Z_{осн.} + Z_{дод.}), \text{ грн.} \quad (6.7)$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$H_{з.н.} = 0,37(174286 + 191715) = 165420$$

де  $Z_{осн}$  – основна зарплата;  
 $Z_{дод}$  – додаткова зарплата.

## 6.2. Витрати на запасні частини та матеріали

Витрати на основні матеріали складають 7-10% від оптової ціни КР; вартість допоміжних – 8% від основних матеріалів; запасні частини 12-16 % від оптової ціни на КР. Вартість капітального ремонту становить 32% від вартості нової машини (175000 грн.), тобто

$$B_{КР} = 0,32 \cdot 175000 = 56000 \text{ грн.}$$

На ділянку припадає 2,8% вартості капремонт, або

$$B_{Д,КР} = 56000 \times 0,028 = 1568 \text{ грн.}$$

$$B_{зч і М} = (H_{ом} + H_{дм} + H_{з.ч.}) \cdot N_{маш} \quad (6.8)$$

де  $H_{ом}$  – норматив витрат на основні матеріали.  
 $H_{дм}$  – норматив витрат на допоміжні матеріали.  
 $H_{з.ч.}$  – норматив витрат на запасні частини.  
 $N_{маш}$  – кількість машин.  
 Розрахунок ведеться табличним способом.

Таблиця 6.3 - Підрахунок витрат на матеріали і запасні частини.

Назва машин	Кількість	Ціна КР машини	Основні матеріали (7%) від	Ндм 10% від Осн.м	Нз.ч. (12%) від $B_{КР}$	Загальна вартіст. грн.
-------------	-----------	----------------	----------------------------	-------------------	--------------------------	------------------------

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

			$B_{\text{КР}}$			
1	2	3	4	5	6	7
КамАЗ-4320	1800	56000	3920	392	6720	19857600

По дільниці на виконання річної виробничої програми витрати на матеріали і запасні частини становлять :

$$B_{\text{зчм}} = \sum B \cdot \%T_{\text{Д}} \quad (6.9)$$

$$B_{\text{зчм}} = 11032 \times 1800 \times 0,028 = 556013 \text{ грн.}$$

### 6.3. Цехові накладні витрати

До цехових накладних витрат відносяться витрати пов'язані з діяльністю підприємства по капітальному ремонту будівельних машин.

Сума накладних витрат визначається по сумі статей:

- а) утримання цехового персоналу;
- б) відрахування на соціальне страхування;
- в) витрати на охорону праці та ТБ;
- г) витрати на поточний ремонт будівель та обладнання;
- д) компенсація зносу малоцінних та швидкозношуваних приладів та інструментів;
- е) амортизація основних фондів;
- ж) витрати на воду для технологічних потреб;
- і) витрати на утримання обладнання;
- к) витрати на утримання будівель та споруд:
  - 1 Витрати на воду для побутових потреб.
  - 2 На освітлення будівель.
  - 3 Розрахунок твердого та рідкого палива для опалення будівель.
- л) інші витрати.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Накладні витрати розраховуються за спрощеною схемою і приймаються в розмірі 180% від основної зарплати.

Всі дані заносяться в кошторис витрат на виробництво.

Таблиця 6.4 – Кошторис витрат на виробництво

Назва статей	Сума витрат
Заробітна плата	501421
Вартість основних та допоміжних матеріалів і запчастин	556013
Накладні витрати	313715
Цехова собівартість	1371149

#### 6.4. Розрахунок оборотних засобів підприємства

Необхідність в оборотних засобах підприємства визначається в співвідношенні з кошторисом витрат на виробництво і встановлених норм запасу в днях для кожної з групи матеріальних цінностей, які входять до складу оборотних засобів проектуємих підприємств.

Витрати на малоцінні матеріали приймаються 150-250 грн. на людину.

Витрати на охорону праці і ТБ складають 4-6% від  $Z_{\text{осн}}$ .

Розрахунок ведеться по формулі:

$$H = B \cdot D, \text{ грн.} \quad (6.10)$$

де  $H$  – норматив оборотних запасів;

$B$  – витрати за день;

$D$  – дні запасу.

Дані заносяться в таблицю

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		



Таблиця 6.5 – Розрахунок оборотних засобів підприємства

Назва матеріальних цінностей	Річні витрати, грн.	Ододенні витрати, грн..	Дні запасу	Норматив оборотних засобів, грн..
Основні, допоміжні матеріали та запчастини	556013	1523	30	45690
Витрати по ОП і ТБ	8714	-	-	8714
Малоцінні та швидкозношувані матеріали	900	-	-	900
Всього:				56827

### 6.5. Розрахунок доходів дільниці

Ціну капітального ремонту однієї одиниці техніки приймаємо як 32% від вартості нового автомобіля.

Вартість річного випуску продукції визначають по формулі:

$$Ц = Ц_{КР} \cdot N, \text{ грн.} \quad (6.11)$$

$$Ц = 56000 \cdot 1800 = 100800000$$

де  $Ц_{КР}$  – оптова ціна одиниці продукції;

$N$  – річна програма ТО і В в шт.

$$Ц_{\delta} = Ц \cdot \%, \text{ грн..} \quad (6.12)$$

$$Ц_{\delta} = 100800000 \cdot 0,028 = 2822400$$

Отримані значення заносяться в таблицю.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 6.6 - Дохід підприємства

Назва машини	Види ремонту	Трудомісткість КР	Річна кількість КР	Оптова ціна КР	Питома вага КР в %	Річний дохід	
						По дільниці	По заводу
1	2	3	4	5	6	7	8
КамАЗ-4320	КР	247	1800	56000	100	2822400	10080000

На дільницю припадає 2,8% доходу від загального доходу підприємства.

### 6.6. Розрахунок техніко-економічних показників

Застосування проекту буде економічно вигідним в тому разі, якщо визначена величина строку окупності буде меншою чи дорівнюватиме нормативному строку, на протязі якого витрати будуть повернуті за рахунок економії в результаті впровадження проекту:

$$T_p \leq T_n$$

Загальний прибуток від впровадження проекту визначається по формулі:

$$P_{заг.} = Ц - С, \text{ грн.} \quad (6.13)$$

де  $P_{заг.}$  – загальний прибуток підприємства;

$Ц$  – вартість ТО і Р в оптових цінах;

$С$  – повна собівартість ТО і Р, береться за даними з кошторису затрат на виробництво.

$$P_{заг.} = 2822400 - 1371149 = 1451251$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Рентабельність проектного підприємства дорівнює:

$$P_{заг} = \frac{\Pi_{заг}}{(B_{осн.ф.} + B_{об.ф.})} \cdot 100\% \quad (6.14)$$

$$P_{заг} = \frac{1451251}{(5400000 + 56827)} \cdot 100\% = 27\%$$

де  $B_{осн.ф.}$  – вартість основних фондів

$\Pi_{заг.}$  – прибуток підприємства

$B_{об.ф.}$  – вартість оборотних фондів

Строк окупності підприємства:

$$T_{річ} = \frac{B_{осн.ф.}}{\Pi_{заг.}}; \text{років} \quad (6.15)$$

$$T_{річ} = \frac{5400000}{1451251} = 4,1 \text{ роки}$$

де  $B_{осн.ф.}$  – вартість основних фондів

$\Pi_{заг.}$  – прибуток підприємства

Виробіток на одного робочого:

$$B_{пл} = \frac{T_{заг}}{N_p} \text{ год.} \quad (6.16)$$

$$B_{пл} = \frac{12449}{6} = 2075$$

					КРБ.274.08.09.000 ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

де  $N_p$  – кількість основних робітників

Процент зростання продуктивності праці:

$$\%B = \frac{B_{nl} - \Phi_{підпр}}{\Phi_{підпр}} \cdot 100\% \quad (6.17)$$

$$\%B = \frac{2075 - 1896}{1896} \cdot 100\% = 9,4$$

де  $B_{nl}$  – виробіток на одного робочого;

$\Phi_{підпр}$  – дійсний фонд робочого часу

аналогічного підприємства.

Середня зарплата (місячна) основних виробничих робочих:

$$Z_{cp} = \frac{(Z_{осн} + Z_{доп})}{(N_p \cdot 12)} \text{ грн.} \quad (6.18)$$

$$Z_{cp} = \frac{(174286 + 191715)}{(6 \cdot 12)} = 5083$$

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ВИСНОВКИ

1. У дипломній роботі виконано ескізний проект заводу, для проведення капітального ремонту машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800.

2. Проаналізовані технологічні процеси та напрямки розвитку заводу. Розглянуті питання організації роботи заводу.

3. Виконано технічний проект дільниці ремонту і збирання ходової частини автомобіля.

4. Складено технологічний процес збирання ведучого моста автомобіля КамАЗ -43320.

5. У конструкторській частині проекту розроблено пристосування для закріплення картера на свердлильний верстат.

6. У економічній частині проведено техніко – економічне оцінювання проектних рішень, строк окупності капітальних вкладень 4,1 років.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Л.Д. Величко, М.Я. Дзябенко "Ремонт машин" Методичний посібник по виконанню дипломного проекту Полтава ПБТТБ, 2000
2. С.І. Румянцев та інші "Ремонт автомобілів": М. "Транспорт", 1981
3. В.А. Шадричев "Ремонт автомобилей": М. "Машиностроение", 1965
4. В.В. Єфремов "Ремонт автомобилей": М. "Транспорт", 1965
5. В.В. Клебанов та інші "Ремонт автомобилей" ч.1: Харьков ХПІ, 1966
6. В.В. Клебанов та інші "Ремонт автомобилей" ч.2: Харьков ХПІ, 1968
7. П.С. Григоренко та інші "Оборудование для ремонта автомобилей": М. "Транспорт", 1978
8. Технические условия на капитальный ремонт автомобилей МАЗ "Транспорт" 1968
9. Б.Є. Боровський та інші "Справочная книга автомобилиста": Л. "Лениздат", 1979
10. Зволь І.С. Рибка В.Г. Методичні вказівки для виконання курсового проекту... Полтава ПБТТБ 2009
11. В.І. Черноіванов "Восстановление деталей сельхоз машин": М. "Колос", 1983
12. И.С. Гурвич М.И. Полонская "Методика технического нормирования" Р-н-Д,
13. А.Ф. Дергачёв "Организация и планирование предприятий по ремонту автомобилей и дорожных машин": М. "Транспорт", 1969
14. А.П. Забрусков та інші "Техника безопасности на ремонтных предприятиях": Р.-на-Д. , "Россельгиздательство", 1978
15. Г.М. Іцкович "Соппротивление материалов": М. "Вища школа", 1982
16. "Справочник металлиста" Том 2 Ленинград 1958г.

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

17. В.І. Польшаков, Є.Ю. Сахнун . "Економіка, організація та управління технічним обслуговуванням і ремонтом машин": К. "Транспорт", 2004

18. Дудко І.В. "Економіка, організація і планування експлуатації і ремонту машин транспортного будівництва": М. "Транспорт", 1988

					<i>КРБ.274.08.09.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Володимира Даля**

**Кафедра залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин**

**ГРАФІЧНА ЧАСТИНА  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

**На тему: “Проект підприємства, для проведення капітального ремонту машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800 капітальних ремонтів”**

**Конструкторська частина: Пристосування для закріплення картера на свердлильний верстат**

**Обсяг графічної частини - 8 аркушів (слайдів) формату А4**

**Студент групи ТЛз-341  
Керівник проекту**

**Заруденський Д.В.  
доц. Кічка О.І.**

**Сєвєродонецьк 2018**



## **Мета роботи**

Розробка проекту підприємства, для проведення капітального ремонту машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800 капітальних ремонтів.

## **Об'єкт**

Технології проектування авторемонтних підприємств.

## **Предмет**

Сучасні технології функціонування авторемонтних підприємств

## **Методи виконання роботи**

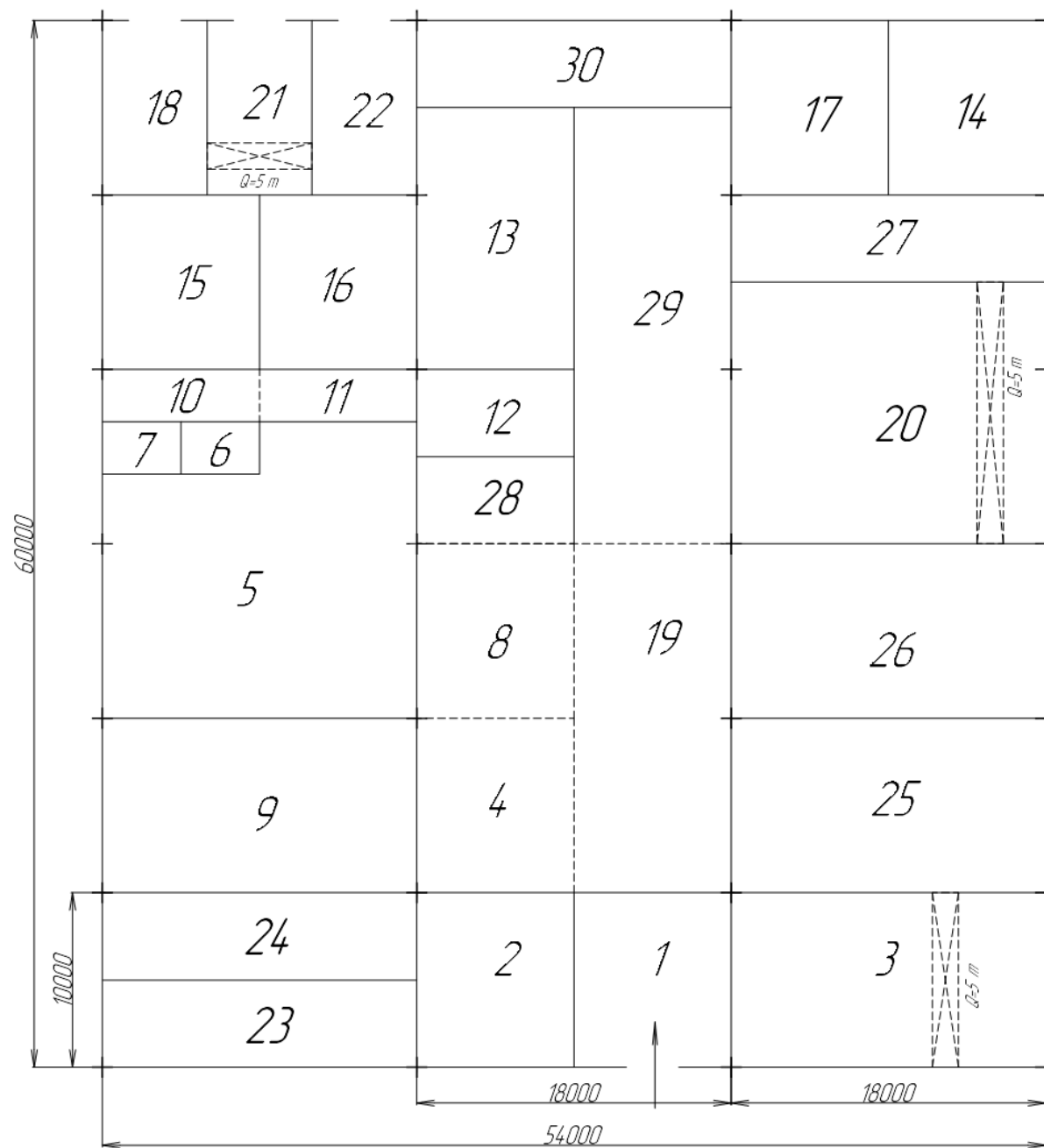
Порівняльно-аналітичні, математичні.

## **Задачи работы**

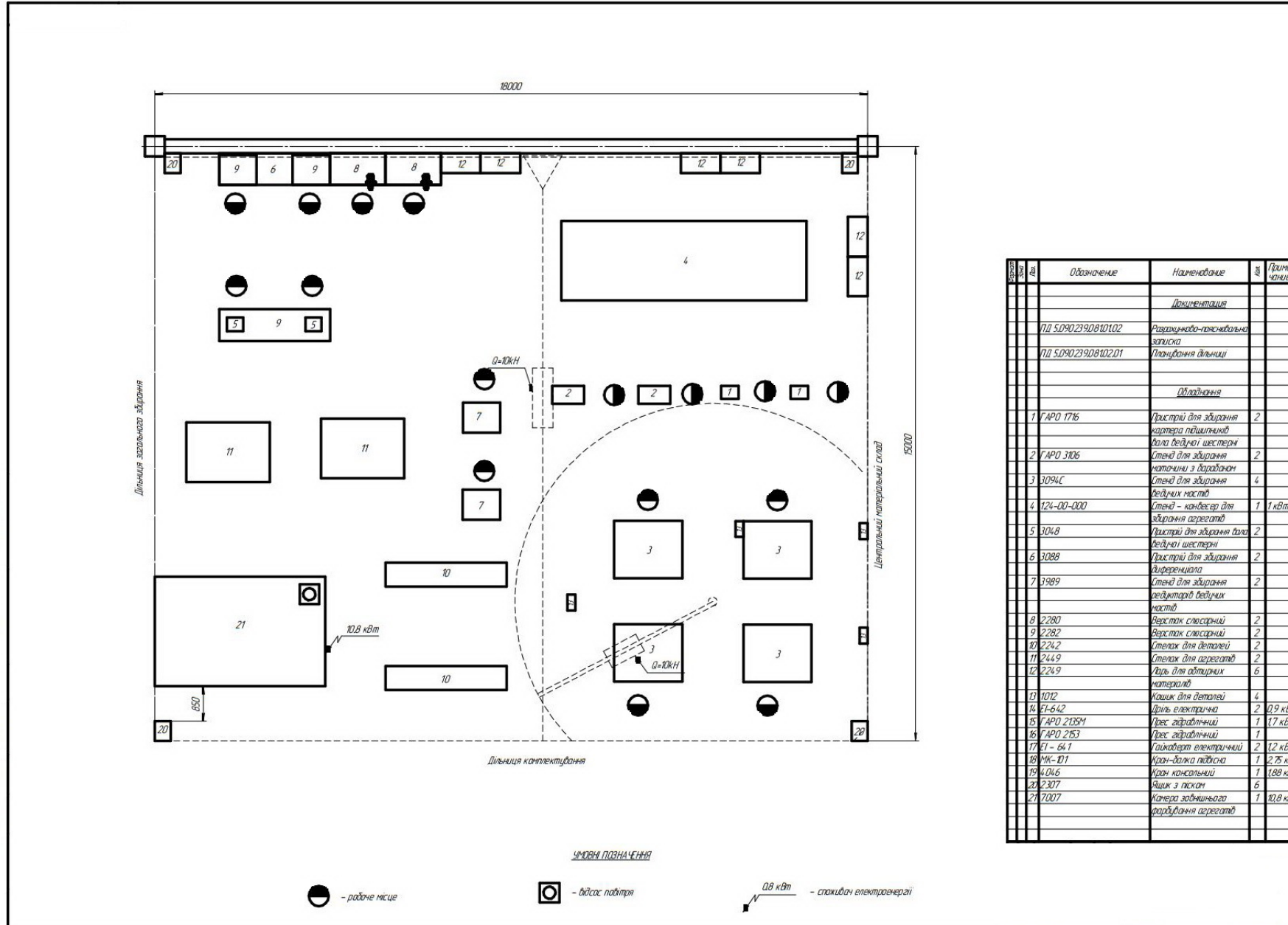
1. Розробити технологічний процес капітального ремонту автомобілів.
2. Визначити режим роботи заводу.
3. Розрахувати річну виробничу програму ремонту автомобілів.
4. Розрахувати кількість робочих місць і обладнання АРЗ
5. Розрахувати площу виробничих та складських приміщень.

# Ескізний план проекту

3

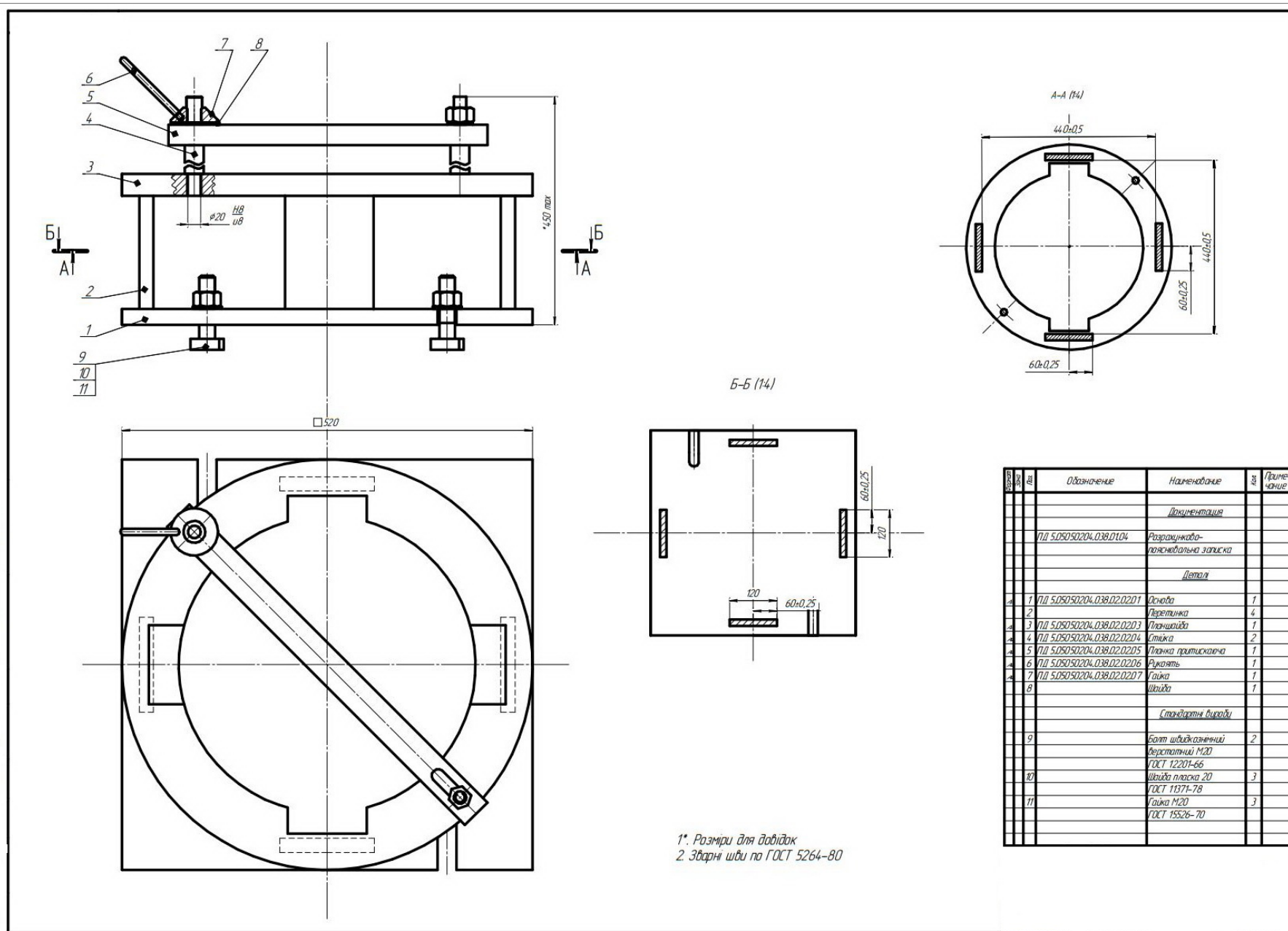


# Дільниця збирання ходової частини



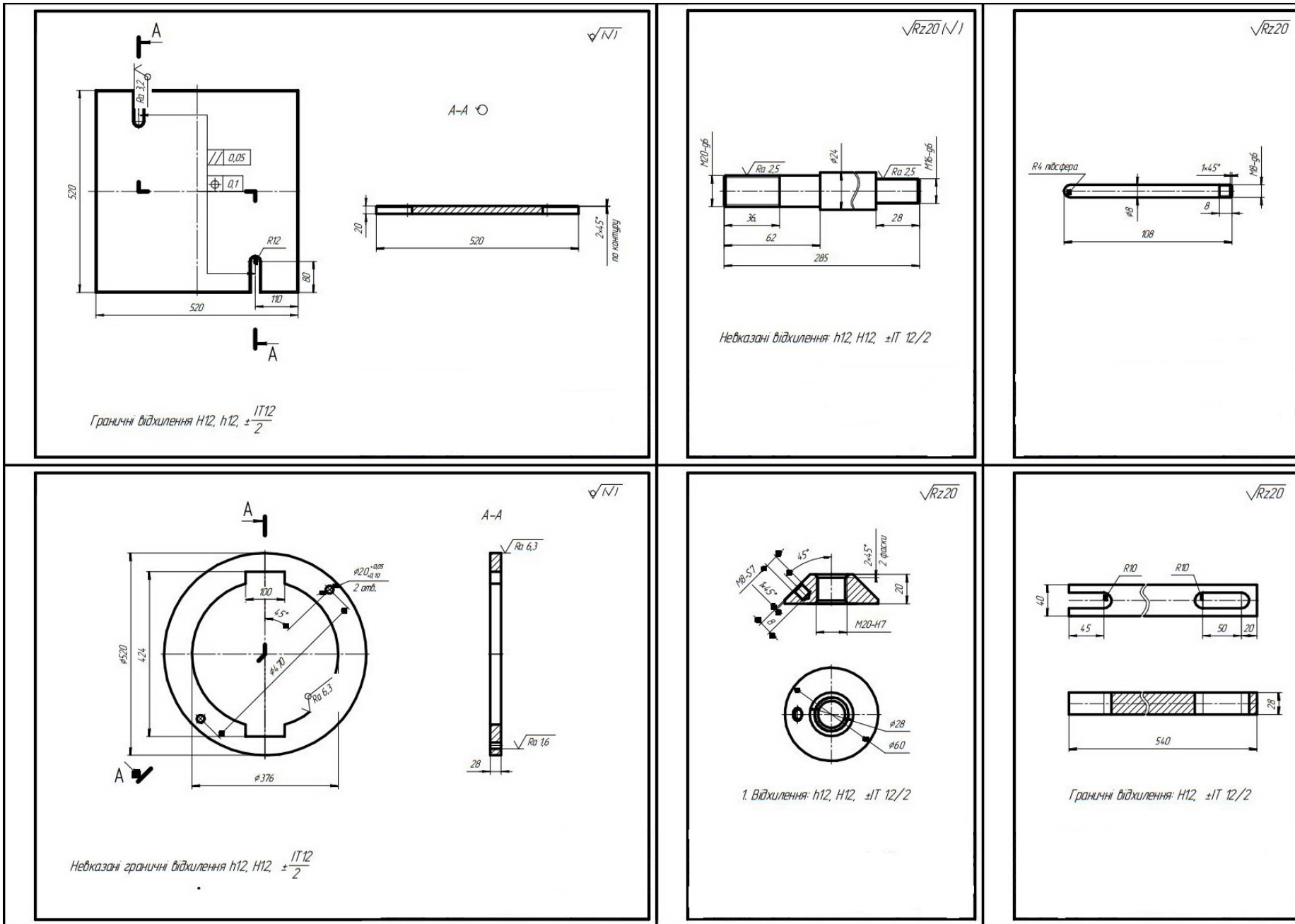
№	Обозначение	Наименование	шт	Примечание
		Документация		
	ПД 5.090.2390810102	Разрешительно-технические записи		
	ПД 5.090.2390810201	Планировка дільниці		
		Обладнання		
1	ГАРО 1716	Пристрій для збирання картера півшлішків	2	
		Вала ведучі шестерні		
2	ГАРО 3106	Стенді для збирання маточни з обробкою	2	
3	3094С	Стенді для збирання ведучих мостів	4	
4	124-00-000	Стенді - конвеєри для збирання агрегатів	1	1 кВт
5	3048	Пристрій для збирання вала ведучі шестерні	2	
6	3088	Пристрій для збирання диференціала	2	
7	3989	Стенді для збирання ведучих ведучих мостів	2	
8	2280	Важкох слесарні	2	
9	2282	Важкох слесарні	2	
10	2242	Стежки для деталей	2	
11	2449	Стежки для агрегатів	2	
12	2249	Валь для обтирочних матеріалів	6	
13	1012	Кашки для деталей	4	
14	21-642	Дільні електричні	2	0,9 кВт
15	ГАРО 21354	Плес газобетонні	1	1,7 кВт
16	ГАРО 2133	Плес газобетонні	1	
17	Е1 - 64.1	Гашковерт електричний	2	1,2 кВт
18	МК - 101	Кран-балка підвісна	1	2,75 кВт
19	4.046	Кран консольний	1	1,88 кВт
20	2307	Ящик з піском	6	
21	7007	Камера зовнішнього наддування агрегатів	1	10,8 кВт

# Пристосування для закріплення картера на свердлильний верстат



№	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Документация		
	ПЛ 5.05050204.038.01.104	Разрабатывающе-пояснительная записка		
		Детали		
1	ПЛ 5.05050204.038.02.0201	Основы	1	
2		Веретинка	4	
3	ПЛ 5.05050204.038.02.0203	Плечики	1	
4	ПЛ 5.05050204.038.02.0204	Стяжка	2	
5	ПЛ 5.05050204.038.02.0205	Плоская пружинящая	1	
6	ПЛ 5.05050204.038.02.0206	Рижаять	1	
7	ПЛ 5.05050204.038.02.0207	Гайка	1	
8		Шайба	1	
		Стандарты выходы		
9		Болт шлицевый верстатный М20 ГОСТ 12201-66	2	
10		Шайба плоская 20 ГОСТ 11371-78	3	
11		Гайка М20 ГОСТ 15526-70	3	

# Деталі пристосування



## Показники виробничої діяльності підприємства

Найменування показників	Значення
Загальний прибуток від впровадження проекту, грн.	1451251
Рентабельність підприємства, %	27
Строк окупності підприємства, рік	4,1
Виробіток на одного робочого, год.	2075
Процент зростання продуктивності праці, %	9,4
Середня зарплата основних виробничих робочих, грн.	5083

# ВИСНОВКИ

- виконано ескізний проект заводу, для проведення капітального ремонту машин на шасі автомобілів КамАЗ-4320 з річною виробничою програмою 1800;
- виконано технічний проект ділянки ремонту і збирання ходової частини автомобіля;
- розроблено технологічний процес збирання ведучого моста автомобіля КамАЗ -43320;
- розроблено пристосування для закріплення картера на свердлильний верстат;
- проведено техніко – економічне оцінювання проектних рішень, строк окупності капітальних вкладень 4,1 років.