

**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 заводу для виконання капітальних ремонтів ЯМЗ – 238
першої комплектації уособленим методом з використанням потокових
технологій».

Конструкторська частина. Пристосування для утримання клапана під час
шліфування.

Виконав: студент групи ТЛЗ-341
Дьошин Ю.О.

.....
(підпис)

Керівник Полупан Є.В.

.....
(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
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дьошин Юрій Олегович

1. Тема роботи. Проект заводу для виконання капітальних ремонтів ЯМЗ – 238 першої комплектації уособленим методом з використанням потокових технологій.

2. Конструкторська частина. Пристосування для утримання клапана під час шліфування.

Керівник роботи Полупан Є.В., к.т.н.

затверджені наказом вищого навчального закладу від “__” _____ 201 року №_____

3. Строк подання студентом роботи _____ 201 року.

4. Вихідні дані до роботи:

Річна виробнича програма 1900 капітальних ремонтів на рік.

Восьмициліндровий верхньоклапанний V-образні 4-х тактний дизельний двигун внутрішнього згорання ЯМЗ-238.

Технічна характеристика двигуна:

Потужність	л. с.	240	при 2100об/хв. об/хв..
Найбільший обертаючий момент	кгс.м	90	при 1500об/хв.
Діаметр циліндра	мм	130	
Хід поршня	мм	140	
Робочий об`єм	л.	14,86	
Степінь стиснення		16,5	

5. 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.

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

Аркуш №1. План ділянки гальванічного (електрохімічного) відновлення (ДГВ) .

Аркуш №2 Технологічна карта обробки випускного клапану двигуна.

Аркуш №3 Патрон швиткозажимний.

Аркуш №4 Деталіровка пристрою.

7. Консультанти розділів роботи

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

8. 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)

Дьошин Ю.О.

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Полупан Є.В.

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота містить пояснювальну записку і 8 слайдів формату А4 графічної частини. Пояснювальна записка містить 71 аркушів, 16 таблиць, 2 рисунки.

У вступі наведено визначення авторемонтного заводу та його основних функцій.

У першому розділі наводяться розрахунок ескізного проекту ремонтного заводу, режиму роботи заводу, розрахунок виробничої програми, розрахунок площі заводу.

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

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

У конструкторській частині розроблений пристрій для підвищення механізації технологічного процесу ділянки.

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>КРБ.274.35.09.000.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Дьошин</i>			<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркциів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Полупан</i>					68
<i>Реценз.</i>					<i>СНУ. ім. В. Даля каф ЗАТ та ПТМ</i>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Горбцнов</i>					

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП.	8
1. ЕСКІЗНИЙ ПРОЕКТ	10
1.1. Призначення заводу.....	11
1.2. Технологічний процес ремонту двигунів	11
1.3. Склад заводу.....	13
1.4. Режим роботи заводу.....	14
1.5. Норма часу на ремонт машин.	16
1.6 Розрахунок потрібної кількості виробничих робітників заводу.	17
1.7. Розрахунок кількості робочих місць і обладнання МРЗ.	20
1.8. Розрахунок площі виробничих та складських приміщень.....	21
1.9. Будівельні вимоги. (виробничий корпус АРЗ).	21
2. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	26
2.1. Призначення дільниці.....	26
2.2. Режим роботи ДГВ.....	26
2.3. Річна виробнича програма.	27
2.4. Рорахунок кількості працюючих.	27
2.5. Штатна відомість працюючих на слюсарно-механічній дільниці. .	30
2.6. Розрахунок кількості робочих місць і основного обладнання.....	30
2.6.1. Розрахунок кількості ванн.....	30
2.6.2. Розрахунок кількості полірувальних верстатів.....	32
2.6.3.Відомість основного технологічного обладнання	33
2.7. Розрахунок виробничих площ гальванічної дільниці.	34
2.8. Підйомно – транспортні засоби.....	35
2.9. Основні будівельні вимоги.....	35
2.10.Розрахунок енергетичних потреб.	35
2.10.1 Розрахунок витрат силової електроенергії.	35
2.10.2.Витрати електроенергії для освітлення.	36

					<i>КРБ.274.35.09.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

	6
2.10.3. Витрати пари	36
2.10.4. Витрати води для виробничих потреб.	37
2.10.5. Витрати води для побутових потреб.	37
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.	38
3.1 Призначення та умови роботи деталі.....	38
3.2. Виробничі дефекти випускного клапану.	38
3.3. Складання плану операцій	38
3.4. Вибір обладнання, пристроїв, інструменту.	39
3.5. Розрахунок і вибір режимів обробітку.	41
3.6. Розрахунок технічних норм часу.	45
3.3/ Розрахунок витрат на відновлення клапана.	51
4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.	53
4.1. Призначення, дія та устрій пристосування.....	53
4.2.Розрахунок на міцність.	53
5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
5.1 Техніка безпеки.	55
5.2. Охорона праці.....	57
5.3. Електробезпека.....	58
5.4. Пожежна безпека.....	58
5.5. Екологічна безпека	59
5.6. Наукова організація праці та технічна естетика	60
6. РОЗДІЛ ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	62
6.1. Розрахунок вартості основних фондів.	62
6.1.1. Вартість будівлі.	62
6.1.2. Вартість технологічного обладнання складає 80 % від вартості будівлі.....	63
6.2. Розрахунок витрат на виробництво.....	63
6.3. Витрати на запасні частини та матеріали	65
6.4. Цехові накладні витрати.....	65

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

ВСТУП.

Більше сорока років Ярославській моторній завод випускає восьмициліндрові верхньоклапанні V-образні 4-х тактні дизельні двигуни внутрішнього згорання ЯМЗ-238.

Технічна характеристика двигуна:

Потужність л. с.	240 при 2100об/хв. об/хв.
Найбільшій обертаючий момент кгс.м	90 при 1500об/хв.
Діаметр циліндра мм	130
Ход поршня мм	140
Робочий об'єм л.	14,86
Степінь стиснення	16,5

Двигун ЯМЗ-238 використовується на автомобілях середньої та великої вантажопід'ємності Кременчуцького та Мінського автозаводів на спецтехніці та стаціонарних установках.

Автомобільні двигуни, не дивлячись на високу надійність є найбільш уразливим агрегатом автомобіля. Це пояснюється тим, що деталі двигуна зазнають на собі найбільше навантаження від інерційних, теплових, знакозмінних сил та сил тертя, дії хімічних речовин, що виникають при згоранні палива. Внаслідок дії цих факторів деталі двигуна зношуються, змінюється їх геометрична форма, герметичність та щільність з'єднань, що приводить до зниження потужності, збільшення витрат паливно - мастильних матеріалів, ламанню деталей, зростанню витрат на запасні частини. В кінцевому результаті подальша експлуатація двигуна стає нерентабельною, і він повинен спрямовуватись в капітальний ремонт.

Ремонт – це комплекс дії, націлених на відновлення роботи здібності двигуна та покращенню основних економічних показників його експлуатації.

Найбільш доцільним вважається капітальний ремонт двигунів на спеціалізованих заводах, де за рахунок використання спеціалізованого високопродуктивного

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

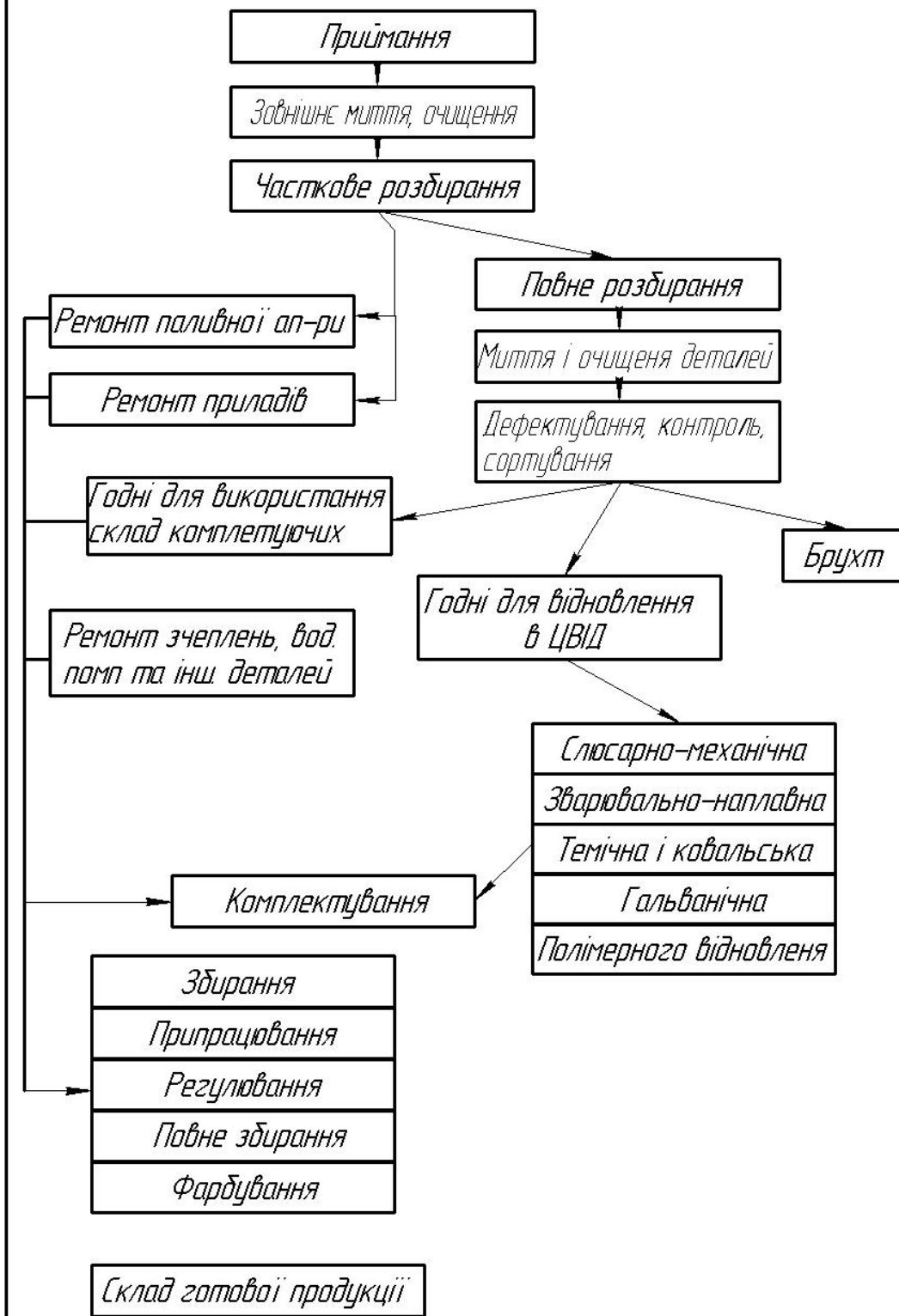
обладнання, поточних методів виробництва, широкої механізації і автоматизації виробничих процесів, використанню новітніх технологій, досягнень раціоналізаторів та винахідників, залученню висококваліфікованих спеціалістів досягається :

- висока якість ремонту,
- скорочення терміну ремонту,
- зниження його собівартості.

Завданням передбачено розробка проекту спеціалізованого заводу по капітальному ремонту двигунів ЯМЗ – 238, враховуючи, що на теренах України експлуатується велика кількість двигунів ЯМЗ – 238, проектування такого заводу є досить актуальним.

					<i>КРБ.274.35.09.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Схема ремонту двигуна ЯМЗ-238



Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата

КРБ.274.35.09.000.ПЗ

Лист

1. ЕСКІЗНИЙ ПРОЕКТ

1.1. Призначення заводу.

Завод, що проектується призначений для виконання капітальних ремонтів ЯМЗ – 238 першої комплектації уособленим методом з використанням потокових технологій.

1.2. Технологічний процес ремонту двигунів

Ремонт двигунів здійснюється поточковим методом і включає такі основні операції:

1. Приймання.
2. Зовнішнє миття.
3. Розбирання на вузли, агрегати і деталі.
4. Миття, дефектування і сортування.
5. Відновлення та виготовлення деталей.
6. Комплектування
7. Підбирання.
8. Збирання двигунів.
9. Обкатка холодна і гаряча, Испити, регулювання та доводка.
10. Фарбування.
11. Здача на склад готової продукції.

Приймання двигунів в капітальний ремонт виконується майстром по прийманню згідно з „Технічними умовами на здачу в капітальний ремонт і видавання з капітального ремонту автомобілів, агрегатів і вузлів”, затвердженими Мінавтошосдор РСФСР 12. 09. 1954 р. Дизельні двигуни надходять в капітальний ремонт тільки по першій комплекції, тобто двигун повинен мати зчеплення, паливну апаратуру, електрообладнання, водяну помпу та інше. Мастило з двигуна повинно бути

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

зливо. На двигуні не повинно бути вузлів та деталей, що змінювались перед здачею в кап. ремонт. Несправності повинні бути наслідком природного зношення. Всі деталі, вузли і агрегати повинні бути добре закріплені, очищені від бруду і вимиті.

Приймання на території заводу. Під час прийому допустимо відкривання для огляду кришок клапанних коробок або піддону для мастила. Приймання двигуна в ремонт оформлюється актом.

Після приймання двигун надходить на склад ремфонда або на пости миття та розбирання.

Зовнішнє миття двигунів провадиться на машині ГОСНІТІ – 691.

Після миття і сушіння двигуни надходять на пости розбирання, яке проводиться на стендах УСД ГОСНІТІ. В першу чергу знімаються. Вузли паливної апаратури та електрообладнання. Вони надходять для ремонту на відповідні дільниці. Потім проводиться повне розбирання двигуна. Зняті деталі миються за допомогою конвеєрної машини для миття автотракторних деталей моделі КТБ – АВТУ МО – 114. Після висушування деталі транспортують на дільницю дефектування, де проводиться їх огляд і контроль придатності до подальшого використання. На кожну деталь складається маршрутна карта, згідно якої непридатні до ремонту деталі надходять на склади металобрухту, придатні до ремонту – на відповідні дільниці цеху відновлення та виготовлення деталей, деталі, придатні до використання без ремонту також згідно маршрутних карт доставляють на дільницю комплектування.

Після відновлення деталі надходять на дільницю комплектування, а, потім, на дільниці підборки, де з них збирають вузли (наприклад: Шатунно – поршнева група, кришки циліндрів і т. і.). Замість деталей, що були відправлені в металобрухт, зі складу, або з цеху виготовлення деталей надходять нові запасні частини.

Збирання окремих вузлів відбувається на тих дільницях, на яких відбувається ремонт цих вузлів. Загальне збирання двигунів відбувається на дільниці загального збирання на стендах Д – 102. Після збирання двигун надходить на випробувальну станцію, де на стендах СМЕ – 100 – 1500 проводиться холодна і гаряча обкатка, а, потім, на тих же стендах двигуни випробовують, при цьому вимірюють

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

потужність двигуна при 2100 об/хв. обертаючий момент при 1500 об/хв., $N_e = 235 \text{квт}$ $M_{кр} = 88,2 \text{кН} \cdot \text{м}$ Вимірюють також питомі витрати палива, мінімальні оберти колінчастого вала, тиск в магістралях системи мащення, температуру двигуна ; При необхідності проводять регулювання двигуна. Двигун, що відповідає технічним характеристикам, після фарбування та доукомплектування відправляється на склад готової продукції.

1.3. Склад заводу.

Відповідно до прийнятої технології ремонту двигунів:

Мотороремонтний завод повинен мати в своєму складі:

А. Основне виробництво.

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

Зовнішньої мийки двигунів, розбирання на вузли і деталі, очистки і мийки деталей, контрольно - дефектувальне відділення з сортуванням та комплектуванням деталей в партії згідно маршрутних карт.

2. Збиральний цех, в який входять відділення:

комплектування і слюсарної підготовки, ремонту збирання агрегатів та їх випробування, загального збирання автомобілів, регулювання і ліквідації дефектів, авто 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:

слюсарно-механічним, , термічним, гальванічним, зварювальним, полімерним.

Б. Допоміжне виробництво.

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

					<i>КРБ.274.35.09.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Дійсний фонд робочого часу робітника враховує час відсутності робітника за поважним причинам, як відпустка, хвороба, відрядження і т. і. В залежності від професії робітника та тривалості його відпустки втрати часу можна прийняти в межах

12%-для робітників із тривалістю відпустки 24 дні,

13% – для робітників із тривалістю відпустки 28 днів.

Дійсний фонд робочого часу обладнання $\Phi_{д.о}$ - враховує простої обладнання в ремонті і технічному обслуговуванні. Враховуючи те, що завод працює в одну зміну і всі планові ремонти та обслуговування проводяться в міжзмінний час, то коефіцієнт використання обладнання складає 0,94,

Тоді дійсний фонд робочого часу обладнання $\Phi_{д.о}$ підраховується за рівнянням [7]:

$$\Phi_{д.о} = \Phi_{н.о} \cdot z_o \cdot y = 2001 \cdot 0,94 \cdot 1 = 1881 \text{ год,}$$

де z_o - коефіцієнт використання робочого часу обладнання,

y - кількість змін роботи обладнання, $y=1$.

Річний фонд часу робочого місця приймається рівним

$$\Phi_{рм} = \Phi_{но} = 2001 \text{ год.}$$

Розрахунок річної виробничої програми і трудомісткості заводу.

Таблиця. 1

Річна виробнича програма

Назва об'єктів ремонту	Кількість на рік	Вид ремонту
Двигун ЯМЗ – 238 першої комплектації	1900	капітальний

					<i>КРБ.274.35.09.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Д. МОП	3	3	-						
Усього працюючих	141	141	-						

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

1.8. Розрахунок площі виробничих та складських приміщень.

Площу виробничих та складських приміщень визначаємо за формулою [1]:

$$F_{APЗ} = K_1' \cdot K_2' \cdot N \cdot S$$

де $F_{APЗ}$ - площа МРЗ м²,

K_1' - коефіцієнт, що враховує марку двигуна, $K_1' = 1,22$ для ЯМЗ-238 порівняно з еталоном ЯМЗ-236,

$s = 1.17$ м.кв. – питома площа на кап. ремонт двигуна ЯМЗ-236 при програмі 10000 к.р. на рік.

$$F_{apз} = 1900 \cdot 1,17 \cdot 1,22 \cdot 1,0 \cdot 1,591 = 4314,4 \text{ м}^2$$

Отриманий результат необхідно погодити з БНіП, згідно яким крок колон повинен бути кратним 12, тому приймаємо головний корпус за розмірами в плані

$$F = 60 \cdot 72 = 4320 \text{ м}^2$$

відсоток відхилення від розрахунку $\% = \frac{(4323 - 4320)}{4323} \cdot 100 = 0,07\%$, що відповідає загальноприйнятим економічним вимогам.

1.9. Будівельні вимоги. (виробничий корпус АРЗ).

Основні будівельні вимоги до виробничого корпусу МРЗ визначаються прийнятою технологією виробництва, умовами праці і будівельними нормами і правилами (БНіП). науковій організації 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.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Товщина стін повинна відповідати конкретній технології робіт на тій чи іншій ділянці, разом з тим вона повинна відповідати БНІП. 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 праці.

Згідно БНІП

1. Шаг колон 24000x18000 мм. Та 18000 x 18000 мм.
2. Висота приміщень від 3,2; 3,6; до 12,6 м.
3. Розміри колон 400x400; 500x500 мм.
4. Товщина стін 120, 250, 380 мм.
5. Розміри воріт 3,5x3,2 м 3,5x3,6 м.
6. Розміри дверей 1; 1,5; 2 м.

Відстань до туалету не більше 100 м.

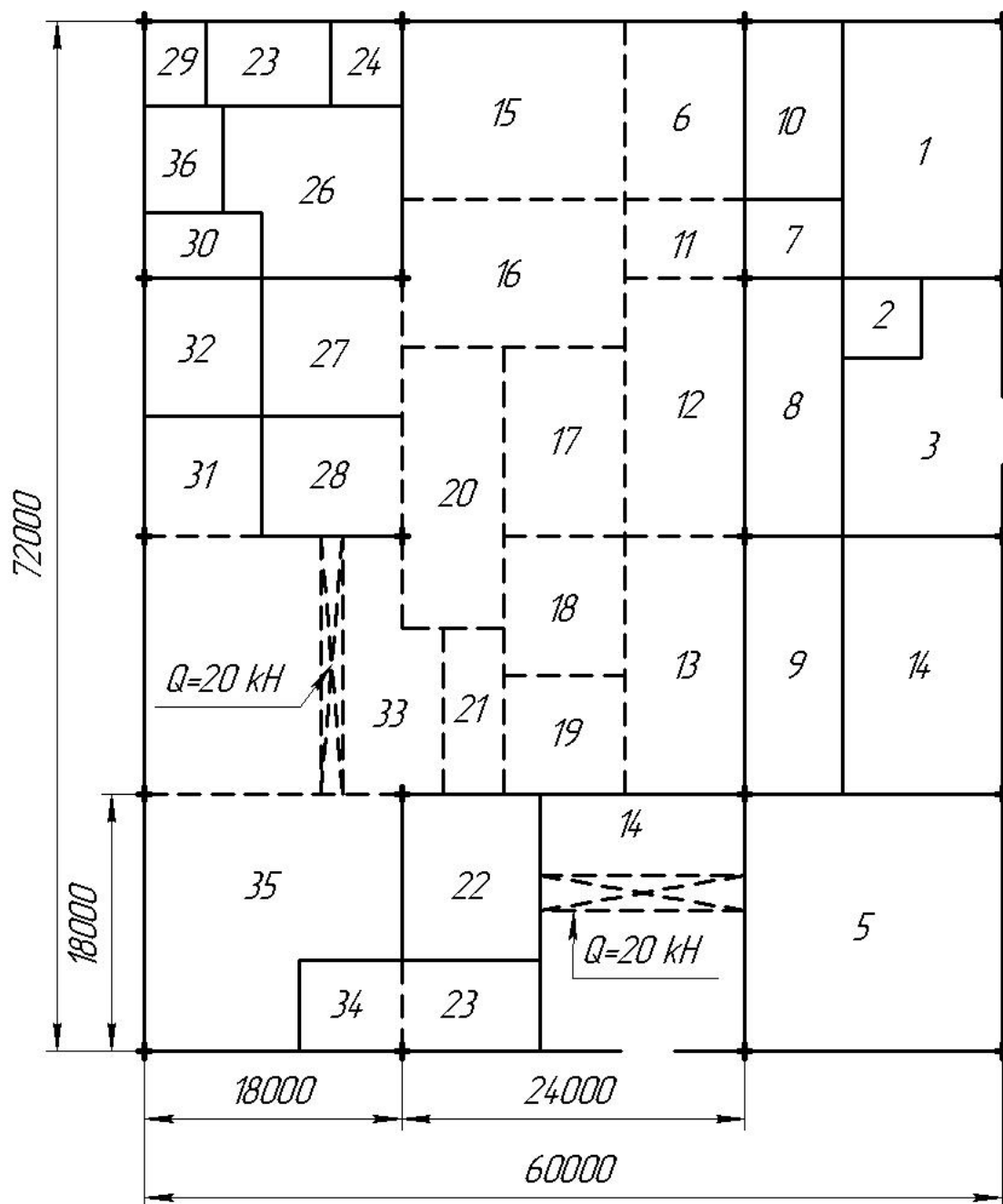
Вентиляція повинна розраховуватися з умов недопущення припустимої концентрації шкідливих газів, парів і пилу.

Освітлення повинно відповідати умовам роботи кожної ділянки.

В приміщенні повинна підтримуватися нормальна (18-22°C) температура і вологість повітря.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Ескізний план мотороремонтного заводу



Змн.	Арк.	№ док-м	Підпис	Дата

КРБ.274.35.09.000.ПЗ

Лист

Перелік дільниць та відділень
 Адміністративні приміщення.
 Битове приміщення ,туалет.
 Приймання в ремонт
 Мийне відділення.
 Центральний матеріальний склад.
 Битове приміщення, душеві.
 Кімната майстра
 Дільниця дефектування.
 Дільниця розбирання.
 Допоміжні служби, ВГМ.
 Інструментальна комора.
 Склад деталей, що очікують ремонту.
 Дільниця комплектації.
 Склад готової продукції.
 Слюсарно-механічна дільниця.
 Відділення ремонту розподільчих та колінчастих валів.
 Відділення ремонту голівок блоку.
 Відділення ремонту компресорів.
 Відділення ремонту водяних pomp.
 Відділення ремонту блоків двигуна.
 Відділення ремонту малих деталей.
 Відділення фарбування.
 Компресорна.
 Трансформаторна.
 Склад металу.
 Відділення зварювання та наплавлювання.
 Відділення гальванізації.
 Проміжна комора.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докum	Підпис	Дата		

Газогенераторна

Відділення полімерного відновлення.

Дільниця ремонту автоелектрообладнання автомобілів.

Дільниця ремонту приладів паливної апаратури.

Дільниця загального збирання двигунів.

Дільниця регулювання.

Відділення припрацювання та випробування двигунів.

Термічне відділення.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

2. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Призначення дільниці.

Дільниця гальванічного (електрохімічного) відновлення (ДГВ) призначена для відновлення деталей методом накладання шару металу на зношену поверхню електрохімічним способом для компенсації зносу, збільшення міцності або твердості. Гальванізація – це перспективний метод дякуючи своїй простоті, доступності обладнання, достатньо невеликій трудомісткості, високій якості результатів.

Найбільшого розповсюдження досягли такі види покриттів, як залізнення (осталювання) та хромування. Застосовується також нікелювання, міднення, оцинкування, оксидування і т.і.

Хромуванню підлягають деталі з невеликим зношенням, з високою твердістю робочих частин, що працюють на тертя з різними металами, в різних умовах. Це деталі паливної апаратури, вали водяних та мастильних pomp, нагнітаючі клапани, стержні клапанів, штовхачі, шийки розподільчих валів і т.і. Найбільший перелік деталей можна відновлювати залізненням. В номенклатуру цих деталей входять такі, що мають посадочні поверхні під нерухомі з'єднання, і які мають не значні зношення. Це вали, стакани підшипників коробок передач, ведучих мостів і т.і. Крім цього залізненням відновлюють з рухомими з'єднаннями – вали регуляторів, вали коромисел, вісі проміжних шестерень, вали вилок переключення, вісі сателітів, вали водяних та мастильних pomp, вали трансмісій, стержні клапанів, нижні головки шатунів і т.і.

2.2. Режим роботи ДГВ.

В зв'язку з тим що, процес гальванізації має великий протяг в часі і є безперервним, то ДГВ працює в три зміни.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докum	Підпис	Дата		

$$m_{яв} = \frac{T_{др}}{\Phi_{пр} \cdot \alpha} = \frac{8088}{2001 \cdot 1,05} = 3,85$$

де α - коефіцієнт виробітку норми, $\alpha=1,05 \div 1,3$

Приймаємо 4 чол.

Списочна кількість робітників $m_{сп}$ - це та кількість, що дійсно перебуває на робочих місцях:

$$m_{сп} = \frac{T_{р.д.}}{\Phi_{др} \cdot \alpha} = \frac{8088}{1784 \cdot 1,05} = 4,32$$

Приймаємо 4 чол.

Для нормального функціонування ділянки в штаті крім основних робітників, кількість яких визначена вище, потрібно мати допоміжних робітників (наладчики, електрослюсарі і т.п.), а також інженерно-технічні робітники (ІТР), розрахунково-контрольний (РКП), і молодший обслуговуючий персонал (МОП).

Чисельність робітників цих категорій визначається в відсотках від кількості основних списочних робітників:

допоміжні робітники $m_{доп}=0,12m_{сп}=0,12 \cdot 4,32=0,52$ приймаємо 1 чол.

інженерно-технічні працівники $ІТР=0,06 \cdot (4,32+3,85)=0,49$

розрахунково-контрольний персонал

$РКП=0,03 \cdot 16=0,24$

молодший обслуговуючий персонал $МОП=0,02 \cdot 8,17=0,16$

Якщо кількість працюючих менше одиниці, то це означає, що робітники цих категорій обслуговують декілька ділянок.

По професіям:

Гальванцикі $0,75 \cdot 4 = 3$ роб

Верстатників $0,25 \cdot 4 = 1$ роб.

По кваліфікації робітники розподіляються в такому співвідношенні:

Змн.	Арк.	№ докum	Підпис	Дата		Лист
					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	

На гальванічній дільниці МРЗ виконується :

f – площа покриття ,на 1 к.р.

Хромування тверде 4,8 дм²

Цинкування 7,3 дм²

Осталювання 16 дм²

Обезжирювання електричне 29 дм²

Кількість ванн розраховують за формулою :

$$X_v = \frac{T_{zdi}}{T_{fo} \cdot \kappa_u} = \frac{2217}{2001 \cdot 0,85} = 1,3 \text{ ванни.}$$

де, X_b - кількість ванн, потрібна для виконання даної операції

κ_i - коефіцієнт використ. обладнання $\kappa_u = 0,85$

T_{zdi} - річна трудомісткість робіт по даній опер.

$$T_{zdi} = \frac{F_{zd}}{F_{zpr}} \cdot t_{цикл} = \frac{38475}{21} \cdot 1,21 = 2217 \text{ год.}$$

$$F_{pd} = f_{yd} \cdot N = 20,25 \cdot 1900 = 38475 \text{ н.год.}$$

F_{pd} - річна трудомісткість робіт по осталюванню

$f_{mit} = 20,25 \text{ н.год.}$ питома трудомісткість робіт на дільниці осталювання деталей з одного двигуна.

$F_{zpr} = V_{ван} \cdot f_{yd} = 840 \cdot 0,025 = 21 \text{ дм}^2$ площа одного завантаження

$V_{ван} = 840 \text{ л}$ робочий о'б'єм ванни

$f_{mit} = 0,025 \text{ дм}^2 / \text{л}$ щільність завантаження деталей в ванній

$$t_{цикл} = (t_o + \sum t_{д.ч.} + \sum t_{о.ч.}) \cdot k_{н.з.} = (1 + 0,1) \cdot 1,1 = 1,21 \text{ год}$$

Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		Лист
					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	

$t_{цикл}$ – термін цикла, год.

t_o - основний час, год

$$t_o = A \frac{h}{D_k} = 100 \frac{0.4}{40} = 1 год.$$

$A=100$ постійна величина.

$h= 0.4$ мм товщина шару покриття

$D_k = 40$ А/дм² катодна щільність струму. $D_k = 40$

Розрахунок кількості ванн для інших видів покриття провадиться аналогічно.

Результати цих розрахунків наведені в таблиці.

Таблиця 7

Кількість ван за видами покриття

Вид покриття	Площа покриття дм ²	Товщина шару h мм	Катодна щільність D_k А/дм ²	A	$\sum t_{в.нп.} + \sum t_{оп.н}$	$K_{п.з.}$	K_u	$X_{ванн}$
осталювання	20,25	0,4	40	100	0,1	1,1	0,85	1,3
хромування	11,5	0,3	40	1660	0,1	1,05	0,8	0,9
цинкування	1,5	0,01	2,0	63	0,8	1,05	0,9	0,5

2.6.2. Розрахунок кількості полірувальних верстатів.

Кількість шліфувально – полірувальних верстатів визначається за формулою

$$X_{вер} = \frac{F \cdot t_{зм} \cdot N}{\Phi_{да} \cdot q \cdot n} = \frac{33.25 \cdot 8 \cdot 1900}{1940 \cdot 200 \cdot 2} = 0.65 верст.$$

де, $t_{зм} = 8$ тривалість зміни, год

$q=200$ дм² - продуктивність верстата за зміну.

$n= 2$ кількість шпинделів верстата.

Інше обладнання приймається з технологічних міркувань.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

2.6.3.Відомість основного технологічного обладнання

Таблиця 8

Відомість основного технологічного обладнання

№ з/п	Найменування обладнання	Тип, модель	Технічна характеристика	Кількість	Габ. розм.	Площа, м ²		Потужність, кВт	
						один	всього	один	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Верстат шліфувально-полірувальний	385А	Відстань між кругами 1200 мм	1	1220х 500	0,6	0,6	2,2	2,2
2	Шафа сушильна	2276	Електричний. температур. 110 ^o С	1	5200х1590	8,3	8,3	14	14
3	Низьковольтний агрегат	АНД – 1500/750	I = 1500/750 а U = 6/12 в	1	1462х556	0,8	0,8	11,5	11,5
4	Випрямуючий устрій	ВАКГ 7,2 – 2,6	I = 1500 а U = 6в	1	800х800	0,64	0,64	7,2	7,2
5	Ванна для обезжирювання	Л7004	Витрати пари 62,5/23,5 кг/г 3 бортовим відсмоктуванням	1	1800 х 1062	1,9	1,9	-	-
6	Ванна для електролітичного декапірування	Л7010	3 бортовим відсмоктуванням	1	3590 х1362	4,9	4,9	-	-
7	Ванна для хромування	Л7007	3 бортовим відсмоктуванням витрати пари 74,8/10,6кг/год	1	3590 х1362	4,9	4,9	-	-
8	Ванна для гарячої води	Л7009	3 відсмоктуванням Т=70 ^o С витрати пари 6,27/7кг/г	1	3590 х1362	4,9	4,9	-	-
9	Ванна для осталоювання	Л7007	Ємність 840 л	1	3590 х1362	4,9	4,9	-	-
10	Установка для цинкування	2328	Ємність 25 л	1	1000х925	0,9	0,9	1,0-	1,0
11	Ванна для нейтралізації	Л7015	3 бортовим відсмоктуванням витрати пари 74,8/10,6кг/год	1	3590 х1362	0,3 5	на верстаку	0,5	0,5
12	Ванна для обезжирювання	2260	На три відсіка	1	1220х600	0,7	0,7	-	-
13	Ванна для тирси	2261	Ємність 400л Витрати пари 8,9 кг/год	1	1280х860	1,1	1,1	-	-
14	Ванна для холодної води з перемішуванням	Л7012	-	1	1800х938	1,7	1,7	-	-
15	Ванна для уловлювання електроліта	Л7013	Ємність -840л	1	686х586	0,4	0,4	-	-
16	Стелаж секційний	2247	-	10	1400х450	0,6 3	6,30	-	-
17	Установка для зневоднення деталей після нанесення покриття	Л8005	Робоча температура до 400 ^o С Разове завантаження 150 кг	1	1065х990	1,1	1,1	8	8

Лист

КРБ.274.35.09.000.ПЗ

Змн. Арк. № докum Підпис Дата

2.10.4. Витрати води для виробничих потреб.

Кількість води для виробничих потреб визначаємо за формулою :

$$Q_{p.v.} = V_{\text{ванн}} \cdot a + V_{\text{ванн}} \cdot k \cdot 251 = 850 \cdot 42 + 850 \cdot 0,15 \cdot 251 = 67,7 \text{ м}^3$$

2.10.5. Витрати води для побутових потреб.

Витрати води для побутових потреб визначаються з розрахунку –25 л на одного робітника в зміну

$$Q_{\text{б}} = \frac{251 \cdot 25 \cdot 5}{1000} = 31,4 \text{ м}.$$

Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата	КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист

3. ТЕХНОЛОГИЧНА ЧАСТИНА.

3.1 Призначення та умови роботи деталі.

Випускні клапани двигуна ЯМЗ – 238 призначені для перепуску відпрацьованих газів з циліндрів двигуна під час такту випуску та забезпечення замкненого простору під час інших тактів.

Випускні клапани ЯМЗ – 238 мають стрижень діаметра $12_{-0,095}^{-0,070}$ і головку діаметром $48_{-0,17}$ мм, що виготовлені з сталі 4Х14Н14В2М. Торець стержня виготовляється з сталі 40ХН. Клапан закаляють і відпускають до твердості HRC 25 – 30. а торець стержня HRC 50 – 57

Випускні клапани роблять в умовах високих температур та дії гарячих газів, що викликають корозію. Стержень клапана працює в умовах тертя, робоча фаска головки клапана підлягає ударні навантаження, також ударні навантаження зазнає торець клапана

3.2. Виробничі дефекти випускного клапану.

Таблиця 9

Дефекти випускного клапана.

№	Назва дефекту	Коеф. повтор.	Основні способи відновлення	Можливі способи відновлення
1	Знос, риси, вигорання на робочій поверхні фаски	0,5	шліфування	Бракувати при висоті циліндричної частини менше 0,5 мм
2	Згин стержня	0,4	Правка	Згин більше 0,020 бракувати
3	Знос стержня	0,84	Шліфування Сталювання	хромування
4	Знос торця	0,82	Шліфувати, Полірувати.	Наварювати, шліфувати, калити, полірувати

3.3. Складання плану операцій

Виходячи з дефектів деталі і технічних вимог до відновленої деталі, а також з можливих способів відновлення призначаємо такі операції та їх послідовність.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Операція 005 Слюсарна. Правка стержня клапана

Перехід 0051 Правити стержень клапана

Операція 010 Зварювальна. Наплавлення торця стержня.

Перехід 0101 Наплавити торець клапана

Операція 015 Термічна. Гартувати торець

Перехід 0151 Гартувати торець клапана

Операція 020 Гальванічна Осталювання стержня

Перехід 0201 Осталювати стержень клапана

Операція 025 Шліфувальна I

Перехід 0251 Шліфувати стержень.

Перехід 0252 Заглиблення канавки

Перехід 0253 Полірування стержня.

Операція 030 Шліфувальна II

Перехід 0301 Шліфувати торець стержня

Перехід 0302 Шліфувати робочу фаску.

3.4. Вибір обладнання, пристроїв, інструменту.

Операція 005 Слюсарна.

Обладнання: 1. Прес рейковий ручний. Зусилля 3т

Пристосування: 1. Призма

2. Пліта правильна ОСТ 2014939

Інструмент: Слюсарний

1. Молоток свинцевий 0,5 кг.

Вимірювальний : 1. Індикатор часового типу ІЧ – 2 ГОСТ 577- 83

2. Стійка до індикатору.

Операція 010 Зварювальна.

Обладнання: 1. Стіл для електрозварювальних робіт 2223.

2. Однопостовий зварювальний трансформатор ТС - 120

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Матеріали: електроди Т – 590

Операція 015 Термічна.

Обладнання : Високочастотна установка КІЕЗ – 12.

Операція 020 Гальванічна.

Обладнання: Ванна для осталоювання Л7007 Ємн. 840 л

Ванна для обезжирювання 2260 Ємн. 400 л

Ванна для тирси 2261

Ванна для холод. води Л7012

Ванна для виловл.електр. Л70013 840л

Установка для обезводнення Л8005

Щит управління

Установка для дистиляції води АД-10

Стіл для монтажу деталей 2229

Шафа для хімікатів

Пристосування для розливання кислоти.

Інструмент амперметр 0 -15 А вольтметр 0 – 2000 V
кислотомір

мікрометр МК – 25, 50, 75,100. ГОСТ 6507 - 83

Операція 025 Шліфувальна I

Перехід 0251. Шліфування стержня клапана.

Обладнання кругло - шліфувальний верстат 3Б152

Пристосування патрон зажимной швидкодіючий

Інструмент круг ПП 500x150x305 марка Е60СМ2К

Призми, Індикатор ІЧ – 2 ГОСТ 577 - 83

Скоби 11,92; 11.72; 11.48; 11.68; 11.88; 11.52;

Перехід 0252 заглибити канавку до $\varnothing 10.1_{-0.12}^{+0.05} \text{ мм}$

Інструмент круг відрізний алмазний ГОСТ16167 – 85.

Перехід 0253 Полірування стержня клапана

Обладнання : верстат 3М184

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Інструмент: круг войлочний, паста ГОЇ

Операція 030 Шліфувальна II

Перехід 0301 та 0302

Обладнання Верстат МШ - 29

Інструмент круг Е4625С1 – СТ1

Вимірювальний калібр 46

Штангенциркуль ШЦ 1 ГОСТ 166 – 80.

3.5. Розрахунок і вибір режимів обробітку.

Розрахунок і вибір режимів обробітку проводиться по учбовій літературі [2, 3, 7].

Операція 005 Слюсарна. Правка ручним пресом

Неповний оперативний час $t_{н.о.} = 0,22 хв.$

$k = 1,1$ коеф., що враховує матеріал клапана.

Операція 010 Зварювальна

Наплавити торець стержня клапана товщина шару – 05,мм

діаметр -10,6 мм

$d = 1.6$ мм – діаметр наплавлю вальної проволочки.

$I = 200A$ – зварювальний струм.

$U_n = 4,5 м / хв$ – швидкість подавання зварювальної проволочки.

n_n – частота обертання шпинделя верстата.

$$n_p = \frac{1000 \cdot U_n}{\pi \cdot D_k} = \frac{1000 \cdot 3.5}{3.14 \cdot 10.2} = 109.3 об / хв$$

Згідно паспорту верстата найближче значення швидкості верстата $n_p = 10$ об/хв. тоді фактична швидкість обертання шпинделя $V_{ш}$ буде:

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

$$h = \frac{D-d}{2} = \frac{12,2-12,01}{2} = 0,095 \text{ мм}$$

поперечна подача

$$t_1 = 0,01 \text{ мм}$$

$$i_1 = \frac{h_1}{t_1} = \frac{0,095}{0,01} = 10$$

i_1 - кількість проходів

повздовжня подача в долях ширини круга β - 0,50

повздовжня подача

$$S = \beta \cdot B_k = 0,5 \cdot 305 = 152,5 \text{ мм/об.}$$

окружна швидкість $V_{окр} = 17 \text{ м/хв}$ [7].

Основний час визначається за формулою:

$$t_o^{0251-} = \frac{2L \cdot i \cdot k}{n \cdot s_{np}} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 9,5 \cdot 1,3}{17 \cdot 152,5} = 0,95 \text{ хв.}$$

Перехід 0252

Заглиблення канавки виконуємо шляхом врізання

Основний час

$$t_0^{0252} = \frac{i \cdot k}{n} = \frac{1 \cdot 1,25}{17} = 0,073 \text{ хв.}$$

Перехід 0253 Полірування стержня

Діаметр стержня після шліфування $D = 12,1 \text{ мм}$

Діаметр після полірування $d = 12,0 \text{ мм}$

Визначаємо припуск на обробку на сторону:

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

$$h = \frac{D-d}{2} = \frac{12.01-12,0}{2} = 0.005\text{мм}$$

поперечна подача

$$t_1 = 0.005\text{мм}$$

$$i_1 = \frac{h_1}{t_1} = \frac{0.005}{0.005} = 1$$

i_1 - кількість проходів

повздовжня подача в долях ширини круга β - 0,50

повздовжня подача при $B_k = 75\text{мм}$.

$$S = \beta \cdot B_k = 0.5 \cdot 75 = 37.5\text{мм/об.}$$

окружна швидкість $V_{окр} = 17\text{м/хв}$ [7]

Основний час визначається за формулою:

$$t_o^{0253-} = \frac{L \cdot i \cdot k}{n \cdot s_{np}} = \frac{100 \cdot 1 \cdot 1,3}{0,75 \cdot 18 \cdot 152,5} = 0,055\text{хв.}$$

Операція 030 Шліфувальна II

Перехід 031 Шліфувати торець стержня

Основний час при шліфуванні торця клапана [7]:

$$t_o^{031} = 0.006\text{хв.}$$

Перехід 032 Шліфувати робочу фаску

Шліфувати робочу фаску клапана виконуємо на верстаті МШ – 29 методом

врізання

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

підготовчо – заключний час 7хв на партію з 80 деталей.

$$t_{н.з.}^{015} = \frac{7}{80} = 0,0875хв$$

штучно – калькуляційний час

$$t_{шк}^{015} = 0,24 + 0,012 + 0,0875 = 0,3395хв$$

Операція 020

Основний час

$$t_{нон}^{020} - 99 хв \quad \text{основний час}$$

$$t_{доп}^{020} = 48,84хв \quad \text{допоміжний час [7]}$$

допоміжний час включає в себе час на

ізолювання цапон – лаком місць, що не

підлягають остальюванню $0,02 \times 80 = 1,6$ хв.

- перехід робочого $0,04$ хв.

- монтаж деталей на завіси $0,07 \times 80 = 5,6$ хв

- обезжирювання $0,29 \times 80 = 23,2$ хв

- короткочасне занурювання $0,14 \times 80 = 11,2$ хв.

- монтаж на штанги і зняття з них $0,02 \times 80 = 1,6$ хв.

- демонтаж деталей з підвіски $0,05 \times 80 = 4$ хв.

- протирання деталей $0,04 \times 80 = 3,2$ хв.

- просушування $0,12 \times 80 = 9,6$ хв.

оперативний час

$$t_0^{020} = t_{нон}^{020} + t_{доп}^{020} = 99 + 48,84 = 147,84 \text{ хв.}$$

$t_{доп}^{020}$ – додатковий час

$t_{доп}^{020}$ – 14% від оперативного часу.

$$t_0^{020} = 0,14 \times 147,84 = 20,7хв$$

підготовчо – заключний час 2% від оперативного часу.

$$t_{н.з.}^{020} = 0,02 \times 147,84 = 2,95 \text{ хв.}$$

штучно – калькуляційний час

Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		Лист

КРБ.274.35.09.000.ПЗ

$$t_{шк}^{020} = 147,84 + 20,7 + 2,95 = 171,5 \text{ х.в.}$$

В розрахунку на один клапан $t_{шк}^{020} = \frac{171,5}{80} = 2,1 \text{ х.в.}$

Операція 025

Перехід 0251

Основний час

$$t_{нон}^{0251} = 0,95 \text{ хв} \quad \text{основний час}$$

$$t_{доп}^{0251} = 1,3 \text{ хв} \quad \text{допоміжний час [7]}$$

оперативний час

$$t_0^{0251} = t_{нон}^{0251} + t_{доп}^{0251} = 0,95 + 1,3 = 2,25 \text{ хв.}$$

$t_{доп}^{0251}$ – додатковий час

Операція 025

Перехід 0252

Основний час

$$t_{нон}^{0252} = 0,073 \text{ хв} \quad \text{основний час}$$

$$t_{доп}^{0252} = 0,06 \text{ хв} \quad \text{допоміжний час [7]}$$

оперативний час

$$t_0^{0252} = t_{нон}^{0252} + t_{доп}^{0252} = 0,073 + 0,06 = 0,133 \text{ хв.}$$

$t_{доп}^{0252}$ – додатковий час

$t_{доп}^{0252}$ – 5% від оперативного часу.

$$t_0^{0252} = 0,05 \cdot 0,24 = 0,012 \text{ хв}$$

підготовчо – заключний час 7хв на партію з 80 деталей.

$$t_{п.з.}^{0252} = \frac{7}{80} = 0,0875 \text{ хв}$$

штучно – калькуляційний час

$$t_{шк}^{0252} = 0,133 + 0,012 + 0,0875 = 0,2325 \text{ хв}$$

$t_{доп}^{0251}$ – 9% від оперативного часу.

$$t_0^{0251} = 0,09 \cdot 2,25 = 0,2 \text{ хв}$$

Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		Лист
					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	

підготовчо – заключний час 7хв на партію з 80 деталей.

$$t_{п.з.}^{0251} = \frac{7}{80} = 0,0875хв$$

штучно – калькуляційний час

$$t_{шк}^{0251} = 0,95 + 1,3 + 0,2 + 0,0875 = 2,54хв$$

Перехід 0253

Основний час

$$t_{нон}^{0253} = 0,055 хв \quad \text{основний час}$$

$$t_{доп}^{0253} = 0,08хв \quad \text{допоміжний час [7]}$$

оперативний час

$$t_0^{0253} = t_{нон}^{0253} + t_{доп}^{0253} = 0,055 + 0,08 = 0,135 хв.$$

$t_{дод}^{0253}$ – додатковий час

$t_{дод}^{0253}$ – 9% від оперативного часу.

$$t_0^{0253} = 0,09 \cdot 0,135 = 0,012хв$$

підготовчо – заключний час 7хв на партію з 80 деталей.

$$t_{п.з.}^{0253} = \frac{10}{80} = 0,125хв$$

штучно – калькуляційний час

$$t_{шк}^{0253} = 0,135 + 0,012 + 0,125 = 0,272хв$$

Штучно – операційний час на операцію

$$t_{шк}^{025} = t_{шк}^{0251} + t_{шк}^{0252} + t_{шк}^{0253} = 2,54 + 0,2325 + 0,138 = 2,91хв$$

Операція 030

Перехід 031

Основний час

$$t_{нон}^{031} = 0,006 хв \quad \text{основний час}$$

$$t_{доп}^{031} = 0,04хв \quad \text{допоміжний час [7]}$$

оперативний час

$$t_0^{031} = t_{нон}^{031} + t_{доп}^{031} = 0,006 + 0,04 = 0,046 хв.$$

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

3.3. Розрахунок витрат на відновлення клапана.

Витрати на відновлення включають в себе:

- основну заробітну плату
- додаткову заробітну плату
- нарахування на заробітну плату
- вартість матеріалів
- накладні витрати

Основна заробітна плата складається з суми тарифної заробітної плати та ряду доплат :

- за роботу в нічний час
- за шкідливі умови праці,
- за керівництво бригадою, і т. і.

Однак, враховуючи незначний розмір цих сум, розрахунку їх не проводимо.

Розрахунок основної заробітної плати проводимо в табличній формі

Таблиця 10

№	Вид роботи	Коеф. заміни	Річна програма	витрати праці	розряд роботи	тарифна ставка	тарифна зар.плата
1	слюсарна	0,95	1800	0,685/1233	2/20,55	1,8	36,99
2	зварювальна	0,98	1860	1/1860	3/31	2,2	68,2
3	термічна	0,98	1860	0,3395/632	3/10,5	2,20	23,1
4	гальванічна	1,0	1900	2,1/3990	3/66,5	2,50	166,25
5	шліфувальна	1,0	1900	3,7/7072	3/117,86	2,20	259,3
						Всього	553,84

Додаткова заробітна плата приймається в межах 11% від ОЗ

$$ДП = 0,11 \times ОЗ = 0,11 \times 553,84 = 60,92 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату приймаються в розмірі 37%

Від основної та додаткової зарплати.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

$$НЗ = 0,37 \times (553,84 + 60,92) = 227,46 \text{ грн.}$$

Накладні витрати приймаються в межах 120 % від ОЗ

$$НВ = 1,2 \times 553,84 = 664,6 \text{ грн.}$$

Для відновлення клапанів використовують багато різноманітних матеріалів, в тому числі зварювальний дріт, соляну кислоту, хлористе залізо, та іще більше 15 найменувань хімічних додатків, ціни на які встановити важко, тому вартість матеріалів для укрупнених розрахунків приймаємо в розмірі 20% від НВ

$$ВМ = 0,2 \times НВ = 0,2 \times 664,6 = 133 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю:

Таблиця 11

Витрати на відновлення клапана

№	Статті витрат	Сума грн
1	Основна заробітна плата	553,84
2	Додаткова заробітна плата	60,92
3	Нарахування на зарплату	227,46
4	Витрати на матеріали	133
5	Накладні витрати	664,3
	Усього	1639,44

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.

4.1. Призначення, дія та устрій пристосування.

Дане пристосування призначене для утримання клапана під час шліфування його стержня та торцю. Воно має корпус 1. в якому на трьох вісях 2. рухомо закріплені три кулачки 3. Для притискання клапана до кулачків слугує штовхач 4. Для обробки клапан своєю голівкою встромляється в корпус 1 через спеціальний паз. Потім за допомогою гідродвигуна викручують штовхач 4, якій пересуваючись, натискає на виступи кулачків, повертаючи їх на осях, при цьому кулачки міцно затискають стержень і головку клапана. Для більш міцного притискання внутрішня поверхня кулачка має форму, відповідну до форми голівки клапана, і нарізку для запобігання проковзуванню.

4.2. Розрахунок на міцність.

З умов міцності різі штока найбільше зусилля, яке можливо досягти при його обертанні 7,35 кН. Це зусилля використовується для утримання клапана, воно діє на три вісі. Сила зрізу $F_{зр} = 7,35 : 3 = 2,35$ кН.

З умов міцності вісі розрахуємо найбільше припустиме зусилля. Вісь має дві площини зрізу.

$$[F_{зр}] = [\tau_{зр}] \cdot \frac{2\pi d^2}{4} = 80 \cdot 10^6 \cdot \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,008^2}{4} = 8,038 \text{ кН}$$

Розрахунок показує, що запас міцності вісі в 3,4 рази перевищує те зусилля, яке могло бути досягнуто при обертанні штока.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

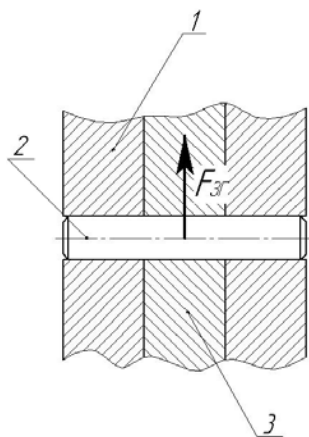


Рис. 4.1. Схема сил

1. Корпус 2. Вісь 3. Кулачок

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

В організаційній частині розглядаються питання техніки безпеки (ТБ), охорона праці (ОП), пожежної безпеки (ПЖ), електробезпеки (Ел.Б), екологічної безпеки (Ек.Б), а також наукової організації праці (НОП) та технічної естетики (ТЕ).

5.1 Техніка безпеки.

Техніка безпеки (ТБ) передбачає вивчення умов праці, для виявлення причин і обставин виробничого травматизму і, на цій основі, розробка широкого кола міроприємств націлених на зниження і повну ліквідацію виробничого травматизму.

Основними причинами виробничого травматизму на гальванічній дільниці є:

- 1) враження електричним струмом (див. п5.4.);
- 2) хімічні опіки від кислот та електролітів ;
- 3) отруєння за рахунок вдихання шкідливих речовин ;
- 4) інші причини, пов'язані з порушенням правил складування і перевезення деталей.

З метою зменшення і повної ліквідації виробничого травматизму на дільниці - до роботи допускаються особи, що досягли 18-ти річного віку, не мають медичних протипоказань, пройшли необхідне навчання і мають відповідне посвідчення.

Для кожної професії і для кожного робочого місця повинні бути розроблені і вивішені інструкції по ТБ. Всі робітники повинні знати і чітко виконувати правила техніки безпеки, внутрішнього розпорядку і трудової дисципліни. Робітники повинні обов'язково використовувати всі передбачені засоби індивідуального (спецодег, рукавиці, спецвзуття, щитки, маски, очки) і колективного (захисні екрани, кабіни, засоби вентиляції, освітлення) захисту.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Значна кількість розчинів отруйні, і робота з ними потребує особливої обережності. Де які розчини руйнують сталь та інші метали. Під час роботи гальванічних ванн розчини розкладаються, на електродах відкладається водень

та кисень, які тягнуть за собою з ванни частки розчину. В приміщенні, де травляться метали, може виникнути миш'яковистий водень якій є дуже отруйним,

При обробці нагрітих деталей в мінеральних маслах повітря приміщення забруднюється вуглеводень. При опущенні розжарених деталей в масло виділяється багато диму та парів масла.

Особливу небезпеку викликає робота з речовинами, які вміщують ціаністи з'єднання. Розчини ціаністих з'єднань треба готувати в витяжній шафі. Посуд з ціаністими солями повинен герметично закоркованою і мати напис – „ОТРУТА”

При попаданні на шкіру лужних розчинів необхідно швидко промити вражені місця водою або слабким розчином оцтової кислоти.

При обпаленнях кислотами вражені місця треба промити водою і слабким розчином луги. Розливи сірчаних розчинів їх треба нейтралізувати вапняним молочком.

Робити на ділянці треба в гумових фартухах, рукавицях, чоботах.

Спецодяг повинен зберігатись окремо від вуличної

Готовлячи розчини треба лити кислоту в воду. Зберігати і переносити в дерев'яних міцних корзинах або ящиках з соломною або стружкою.

Гальванічні відділення повинні розміщуватись в ізольованих приміщеннях.

Підлога повинна мати нахил в бік каналізаційних трапів.

Крім загальної вентиляції на ділянці повинна бути ще і місцева з відсмоктуванням забрудненого повітря. Включати ванну в роботу можна тільки після включення загальної вентиляції і бортових відсмоктувачів. При несправній вентиляції включати ванну в роботу забороняється.

Категорично забороняється допуск к ваннам осіб, які не мають відношення до роботи.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Для уникнення опіків забороняється брати голими руками деталі, бо вони можуть бути нагрітими. Спецодяг та спец рукавиці повинні бути застебнутими.

На ділянці повинен бути постійний порядок. Кабелі, шланги, пристосування повинні знаходитись на відведених місцях. Деталі, що чекають обробітку повинні знаходитись в контейнерах, на стелажах, або в штабелях. Забороняється захаращувати проходи і проїзди. Забороняється використовувати інструменти, деталі, СІЗ, та інші предмети не за призначенням.

Кисневі балони для дихання повинні зберігатися біля ванн травлення.

Забороняється попадання нафтопродуктів на кисневі балони

5.2. Охорона праці.

Охорона праці має своєю ціллю збереження та відновлення здоров'я робітників, в тому числі попередження та профілактику професійних захворювань.

Основними причинами виникнення захворювань є:

- опіки шкіри, органів дихання та ураження очей отруйними речовинами. Для попередження цих захворювань, як уже вказувалось, застосовуються засоби масового та індивідуального захисту. Для запобігання опіків слід дотримуватися правил ТБ, та обов'язково користуватись спецодягом;

- поразки електричним струмом. Для запобігання слід виконувати вимоги правил електробезпеки;

- застудні захворювання. Слід уникати протягів, переохолодження, уживання переохолодженої води.

Охорона праці передбачає дотримання режиму відпочинку, в тому числі тривалість робочої зміни, робочого тижня, надання щорічних відпусток, надання відпочинку та лікування в санаторно-курортних закладах та будинках відпочинку, оплати в разі втрати працездатності з вини підприємства і т.п.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

Охорона праці передбачає: видачу робітникам спец харчування, безкоштовного забезпечення засобами захисту, створення належних умов праці, навчання безпечним прийомам праці.

5.3. Електробезпека

З метою попередження враження електричним струмом необхідно чітко дотримуватись правил електробезпеки.

Підключення зварювальної апаратури до електричної мережі дозволяється тільки досвідченим електрикам.

В процесі роботи руки, одяг, взуття робітників повинні бути сухими.

Роботу слід виконувати тільки справним обладнанням, перш за все - електроотримувачем, всі кабелі та їх з'єднання повинні мати надійне ізолювання.

Для забезпечення електробезпеки випрямовувачи струму повинні розташовуватись в приміщеннях, ізольованих від основної території дільниці. Всі струмоведучі шини та обладнання, що знаходиться під напругою, необхідно ретельно огороджувати.

Від перевищення сили струму всі енергоспоживачи повинні захищатися плавкими запобіжниками.

Все обладнання, що живиться електричним струмом, повинно бути надійно заземлено. Електровимикачи , рубільнікі , щити і розподільчі шафи повинні мати напис про діючу напругу.

5.4. Пожежна безпека

Для попередження виникнення пожежі необхідно:

1. Чітко дотримуватися правил пожежної безпеки.
2. Будівля повинна відповідати відповідній категорії пожежної безпеки.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

3. Дільниця повинна бути устаткована достатньою кількістю придатних засобів пожежегасіння.

4. Всі робітники повинні пройти навчання і вміти користуватись наявними засобами пожежегасіння.

5. На дільниці не повинно бути паливно-мастильних матеріалів, ганчір'я, деревини та інших легкозаймистих матеріалів.

6. Проходи і проїзди повинні бути вільними.

7. Дільниця повинна забезпечуватись гучномовцями про пожежу.

8. Повинні бути розроблені і розвішені на видних місцях шляхи та порядок евакуації робітників з приміщення дільниці.

9. Біля входу в дільницю повинно бути таблиця з інформацією про категорії пожежонебезпеки , та вказано відповідальний за пожежонебезпечність даного об'єкта.

5.5. Екологічна безпека

Екологічна безпека передбачає охорону навколишнього середовища (землі, атмосфери, гідросфери) від небезпечного впливу відходів і продуктів промислової діяльності людини.

Оскільки виробничий процес на гальванічній дільниці пов'язаний з використанням отруйних речовин, вимоги екологічної безпеки мають особливе значення.

Міри передбачені для збереження нормального екологічного стану на дільниці гальванізації включені в загальнозаводські міроприємства, які передбачають:

1. Забезпечення вентиляційних систем фільтрами.

2. Заборону зливу нафтопродуктів та хімічно-небезпечних речовин, миючих засобів, відпрацьованих рідин та продуктів у побутову, зливну, фекальну та виробничу каналізацію.

3. Утилізація твердих промислових відходів повинна проводитися окз виконанням екологічних вимог.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

4. Збереження хімпродуктів повинно проводитись з виконанням всіх правил, в т.ч. з унеможливленням їх порчі, розсипання, розтікання, вкраплення в водоймища, на землю, в повітря.

Як уже вказувалось вище, при виконанні робіт може виділятися значна кількість отруйних речовин, тому місця проведення робіт повинні забезпечуватись місцевою відсмоктуючою вентиляцією, а для дихання чисте повітря може подаватись безпосередньо до його обличчя.

Загальну відповідальність за виконання вимог і правил ТБ, ПБ, ЕБ, ЕкБ та охорону праці несе перший керівник підприємства. В межах дільниці цю відповідальність покладається на начальника або майстра цієї дільниці. В разі недостатньої роботи цих осіб в зазначених питаннях вони можуть притягатись до матеріальної, адміністративної, а в особливих випадках до кримінальної відповідальності.

5.6. Наукова організація праці та технічна естетика

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

1. Зменшення ручної праці, механізації виробничих процесів.
2. Раціональне використання обладнання, пристроїв та інструмента.
3. Використання сучасних методів і досягнень науки і техніки та технології виробництва.
4. Зменшення витрат праці на одиницю продукції.
5. Зменшення втомленості робітників під час виробничого процесу за рахунок:
 - а) впровадження науково-обґрунтованих умов праці;
 - б) зменшення загазованості та задимленості приміщень, забезпечення чистим повітрям;
 - в) зниження рівня шуму ті вібрації;

Змн.	Арк.	№ докum	Підпис	Дата	КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист

г) використання раціонально освітлення, освітлення робочих місць не менше 80÷100 ЛК;

д) фарбування обладнання та приміщення в науково обґрунтовані кольори.

е) доцільне чередування праці та відпочинку;

ж) забезпечення належних температурних умов праці;

з) впровадження виробничої гімнастики.

6. Зменшення витрат часу на виконання допоміжних операцій за рахунок доцільного розташування обладнання, інструментів, деталей і т.п.

7. Використання технічно обґрунтованих норм виробітку.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

$K_{ср\ T}$ - середній тарифний коефіцієнт, $K_{ср\ T} = 1,87$

P_p - преміальна надбавка до 90% від тарифної плати, приймаємо 50%

$D_{нв}$ - доплата за роботу в нічний час, $D_{нв} = 0$, т.я. АРЗ працює тільки в I зміні.

$D_{бр}$ - доплата за керівництво бригадою, не передбачене

$D_{спр}$ - доплата за сумісництво, $D_{спр} = 0,2 \cdot Z_{тар}$

T_3 - тарифна заробітна плата

$T_3 = T_{знд} \cdot R \cdot K_{ср}$

$K_{ср}$ - середній тарифний коефіцієнт

$$K_{ср} = \frac{m_4 \cdot K_{IV} + m_5 \cdot K_V}{\sum N} = \frac{1 \cdot 1,22 + 3 \cdot 1,39 + 1 \cdot 1,55}{5} = 1,876$$

Середня часова тарифна ставка

$$C_m = C_T \cdot K_{ср} = 24 \cdot 1,876 = 45 \text{ грн.}$$

де C_T - часова тарифна ставка робочого 1 розряду,

тоді $T_3 = T_{знд} \cdot C_m = 8088 \cdot 45 = 363960$ грн.

$Z_{осн} = 363960 + 181980 + 72792 = 618732$ грн.

$P_p = 0,5 \cdot 363960 = 181980$ грн.

$D_{спр} = 0,2 \cdot 363960 = 72792$ грн.

Додаткова заробітна плата

$Z_{дод} = \% Z_{осн}$

$$\% = \frac{D_o}{D_k - D_{св} - D_e - D_o} \cdot 100 + (1 \cdot 1,5) = \frac{21 \cdot 100}{365 - 9 - 104 - 21} + 1,5 = 10,5 \%$$

$$Z_d = 10,5 \cdot \frac{618732}{100} = 64967 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування

Змн.	Арк.	№ докum	Підпис	Дата		Лист
					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	

$$H_{зп} = 0,37(З_{осн} + З_{дод}) = 0,37(618732 + 64967) = 252969 \text{ грн.}$$

Всього фонд заробітної плати основних робочих на рік складає:

$$\Phi_{зп}^{осн} = З_{осн} + З_{дод} + H_{зп} = 618732 + 6967 + 252969 = 878668 \text{ грн.}$$

6.3. Витрати на запасні частини та матеріали

Річні витрати на основні та допоміжні матеріали і запчастини визначаються виходячи із норм витрат на одиницю продукції і річного фонду заробітної плати.

Витрати на основні матеріали

$$V_{оснм} = 0,7 \cdot 878668 = 615068 \text{ грн.}$$

Витрати на допоміжні матеріали

$$V_{мд} = 0,51 \cdot \Phi_{зп} = 0,51 \cdot 878668 = 448121 \text{ грн.}$$

Витрати на запасні частини не передбачені

Всього 84301 грн.

6.4. Цехові накладні витрати

Цехові накладні витрати визначаються в розмірі 120-150 % від основної заробітної плати основних робітників.

$$HV = 1,35 З_{осн} = 1,35 \cdot 618732 = 835288 \text{ грн}$$

Витрати на охорону праці та ТБ:

Приймаються в розмірі 10% від фонду з/плати

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

$$V_{ТБ} = 878668 \times 0,1 = 87866,8 \text{ грн}$$

Відшкодування МПЗ інструментів та пристроїв:

Проводяться в розмірі 5% від фонду зарплати основних робіт.

$$V_{МЦ} = 878668 \times 0,05 = 43933 \text{ грн.}$$

Загально заводські накладні витрати приймаємо з розрахунку 45% від фонду заробітної плати основних робітників:

$$C_{зг} = 0,45 \cdot \Phi_{зп}^{осн} = 0,45 \cdot 878668 = 395401 \text{ грн.}$$

Поза заводські витрати складають 3÷5 % від заводської собівартості:

$$C_{ПВ} = 0,03 \cdot 248601 = 7458 \text{ грн.}$$

Рівень цехових накладних витрат розраховують за формулою:

$$C_{PB} = \frac{P_{PB}}{\Phi_m^o} \cdot 100 = \frac{93586}{68982} \cdot 100 = 135,67 \text{ грн.}$$

Повна собівартість:

$$C_{П} = C_{\delta} + C_{зг} + C_{ПВ} = 154571 + 31351 + 7458 = 256059 \text{ грн.}$$

Таблиця 14

№ з\п	Найменування статті	Сума витрат, грн.
1	2	3
	А. Прямі витрати	
1	Основна заробітна платня виробничих робітників	618732
2	Додаткова заробітна плата	64967
3	Нарахування на соціальне страхування виробничих робітників	252969
4	Вартість основних та допоміжних матеріалів	84301
	Всього:	1020969
	Б. Накладні витрати	
	Цехові накладні витрати	835288
	Собівартість робіт по дільниці (А.+Б.)	429200
	Загальнозаводські витрати	62803
	Загальнозаводська собівартість $S_{зз} = A + B + B_{зз}$	492003
	Поза заводські витрати 3% S_3	14760
	Повна собівартість	506763

6.5 Розрахунок оборотних засобів підприємства

Необхідність в оборотних засобах підприємства визначається в співвідношенні з кошторисом витрат на виробництво і встановлених норм запасу в днях для

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

$$V_{рд} = \beta \cdot V_{дв}^{кр} = 0,035 \cdot 8742 = 306 \text{ грн}$$

або на програму:

$$V_{рд}^N = V_{рд}^{гд} \cdot N = 306 \cdot 1900 = 581400 \text{ грн.}$$

Річні доходи гальванічної дільниці

$$D_{зд}^p = B_{зд}^N = 581200 \text{ грн.}$$

6.7. Розрахунок техніко-економічних показників

6.7.1. Прибуток визначається як різниця між доходами і витратами

$$\Pi = D - C_{\phi} = 581400 - 429200 = 152200 \text{ грн}$$

6.7.2. Строк окупності

Строк окупності це час, за якій повністю окупляться за рахунок прибутків витрати, що вкладені в створення підприємства

$$t_{ок} = \frac{B_{осн}}{\Pi_p} = \frac{563127}{152200} = 3,7 \text{ років.}$$

6.7.3. Рентабельність виробництва.

Рентабельність виробництва показує якій прибуток отримується з кожної гривні вкладеної в підприємство.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даному бакалаврській роботі проведено технологічний розрахунок спеціалізованого заводу по капітальному ремонту двигунів ЯМЗ – 238.. В бакалаврській роботі розраховали план обслуговування та ремонту двигунів. Була зроблена виробнича програма по проведенню капітальних ремонтів двигунів.

Зроблений розрахунок по численності робітників підприємства, розрахунок сумарних робіт по зонам та дільницям.

Розраховали площі виробничо-складських приміщень, кількість місць очікувань, численність постів. Спланували виробничо складські приміщення, зробили техніко економічну оцінку АТП.

Спланували технічний проект для дільниці гальванічного відновлення, та спроектували роботу, яка буде виконуватися на дільниці. Вибрали технічне устаткування, яке буде використовуватися на дільниці.

У конструкторській частині розроблено пристосування яке призначене для утримання клапана під час шліфування його стержня та торцю.

					<i>КРБ.274.35.09.000.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. С.І. Румянцев та інші „Ремонт автомобілів”: М. „Транспорт”, 1981
2. П.С.Григоренко та інші „Оборудование для ремонта автомобилей”: М. „Транспорт”, 1978
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. Методика технического нормирования Р-н-Д, 1989
8. НПАТ „Краткий автомобильный справочник”: М. „Транспорт”, 1978
9. Б.Є.Боровський та інші „Справочная книга автомобилиста”: Л. „Лениздат”, 1979
10. Ю.А. Радін та інші „Справочное пособие аторемонтника”: М. „Транспорт”, 1988
11. В.І. Черноіванов „Восстановление деталей сельхоз машин”: М. „Колос”, 1983
12. А.Ф. Дергачёв „Организация и планирование предприятий по ремонту автомобилей и дорожных машин”: М. „Транспорт”, 1969
13. А.П. Забрусков та інші „Техника безопасности на ремонтных предприятиях”: Р.-на-Д. „Россельгиздательство”, 1978.
14. Л.Д. Величко, М.Я. Дзябенко „Ремонт машин” 1999
15. Г.М. Іцкович „Сопротивление материалов”: М. „Вища школа”, 1982
16. Дудко І.В. „Економіка, організація і планування експлуатації і ремонту машин транспортного будівництва”: М. „Транспорт”, 1988
17. В.З. Пасов „Ремонт двигателей ЯМЗ – 236 и 238 .” М „Транспорт”, 1968.
18. Технические условия на капитальный ремонт двигателя ЯМЗ – 236 „Транспорт” М 1966.

					КРБ.274.35.09.000.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докцм	Підпис	Дата		