

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення «Електрифікації та інформаційних систем»

Кафедра «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
фаховий молодший бакалавр

на тему: “ Організація електротехнічної служби агрогосподарства СВК
«Вчорайшенське» Бердичівського району з детальною розробкою
автоматизації процесу обробки металу верстатом 3Б70В ”

Виконав: студент IV курсу, групи Е – 43с
галузі знань

14 «Електрична інженерія»,
спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка»

Расновський Дмитро Олександрович

Керівник Мельничук Веніамін
Володимирович

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Верстати дуже великі, вони повинні бути на хорошій технічній станції і повинні бути модернізовані, тому вони зручні і мають характеристики, що відповідають новим верстатам, доступним приблизно в цей же час. Основними прикладами модернізації є: кількість зусиль, кількість частот обмотки шпинделя, кількість верхніх частотних меж обмотки; кількість верстатів.

Тонкий верстат призначений для чистого різання додаткових тонких абразивних круглих деталей.

Готуються кращі версти:

- Плоска поверхня, призначена для утворення плоскої частини, яка називається поверхнею. Непристойну стільницю у вигляді столу Я бую розташування шифувальний круг:
- Робочий стіл з плоским столом;
- Робочий стіл з круглим столом;
- Робочий стіл з горизонтальним валом;
- Робочий стіл з вертикальним валом;
- Призначений для круглої, яки круглої форми циліндричної поверхні, круглої форми, конічної і торцевої поверхні (кругла форма стіни);
- Всередині шолома шолом призначений для того, щоб перебувати всередині поверхні кола;
- Області спеціалізації для очищення чистих поверхонь, :

На додаток до цього дипломного проекту, Захарчук К. Октябрський написав кілька книг, зокрема: V. ми розглянемо робота системи автоматизації верстака з плоским верхом 3b70b з модернізацією схеми електроприводу.

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.	Расновський							
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Лаврішев							
					Лім.		Арк.	Акрушів
							9	
					ВСТУП		ЖАТФК зр.Е-43с	

1 ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

1.1 Основні відомості про об'єкт проєктування: опис та умови технологічного процесу, стан обладнання, екологічне середовище

Універсальна високоточна плоска шліфувальна машина з горизонтальним валом і поперечним столом призначена для шліфування поверхонь з круговою окружністю. У певних межах можна обробляти поверхні, розташовані під кутом 90° до настільного дзеркала.

Верстат призначений для шліфування плоских поверхонь різних виробників, встановлених на настільних дзеркалах, магнітних або електромагнітних пластинах або обладнанні. Можна шліфувати канавки і формовані поверхні в межах, дозволених корпусом.

За спеціальним замовленням на машину може бути поставлено велику кількість обладнання за певну плату, що може розширити технічні можливості машини.



Рисунок 1.1 – Загальний вид плоскошліфувального станка 3Б70в

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ			
Розроб.	Расновський							
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Лаврішев				ЖАТФК гр.Е-43с			
					Лім.	Арк.	Акрушів	
						10		

Профільна шліфування різних деталей можлива з використанням різних пристроїв. Точність профілю в цьому випадку залежить від способу заповнення профілю кола і пристрою, використовуваного для складання деталі..

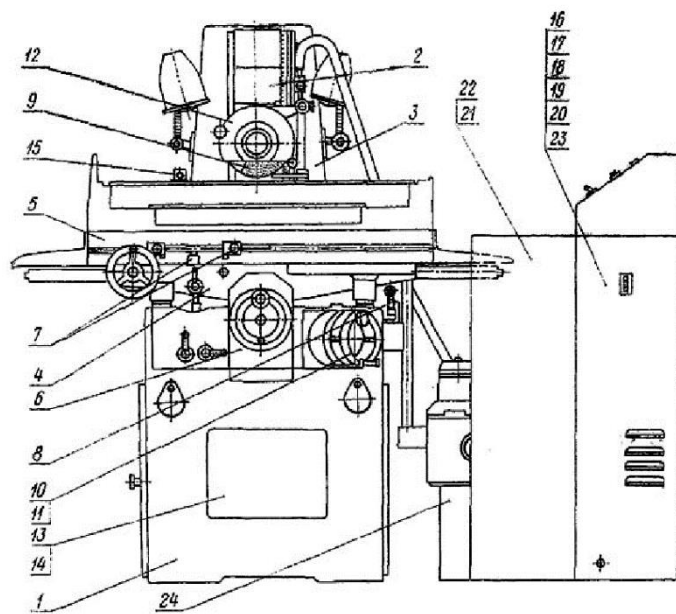


Рисунок 1.2 – Розташування основних вузлів і органів управління плоскошліфувального верстата 3Б70в

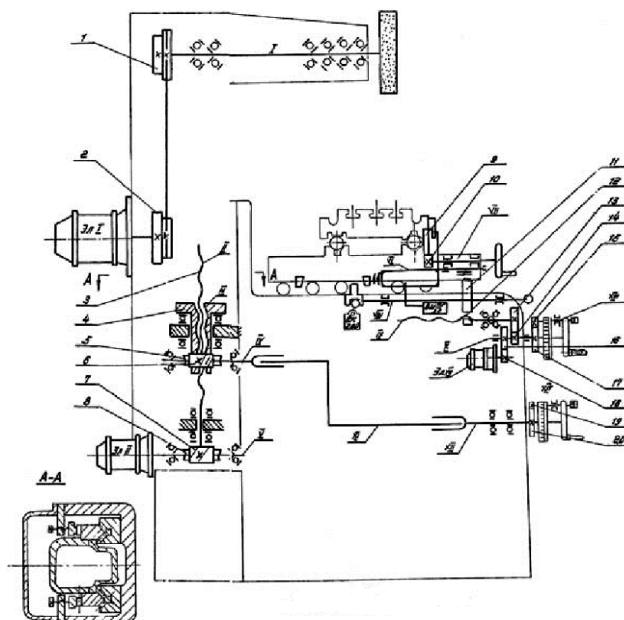


Рисунок 1.3 – Кінематична схема роботи верстата 3Б70в

Рух головки вала II і шліфувального круга здійснюється від електродвигуна M1 за допомогою ремінної передачі.

Перехресна подача поперечного супорта здійснюється від електродвигуна постійного струму M2 за допомогою зубчастого колеса $Z = 34/100$, $Z = 60/100$ і ходового гвинта VII. Коли зчеплення увімкнено праворуч (колесо $Z = 100$), супорт автоматично вмикається - безперервно або періодично для кожного ходу або ходу. подвійний удар по столу. Щоб забезпечити переривчасту подачу під час поздовжнього повороту столу, з безконтактного колійного вимикача подається команда на включення двигуна m2.

Поздовжнє годування. Зворотно-поступальний рух столу може проводитися вручну або за допомогою гідравлічного приводу. Ручна подача здійснюється за допомогою ручної ручки 1 з вбудованим в неї планетарним механізмом. Супутники $z = 18$ і $2 = 19$ обертаються навколо нерухомого центрального колеса $z = 19$, а колесо $z = 20$ обертається навколо рейкового колеса $z = 18$ і вздовж рейки.

Поздовжнє переміщення столу за 1 оборот маховика дорівнює 1, $S_{np} = 11,3$ мм.Шпиндель шліфувального круга обертається від двигуна змінного струму M1 за рахунок ступінчастих шківів 1 і 2 і передачі клинового ремня, і швидкість обертання може бути змінена при шліфуванні кіл діаметром менше 3380. До 4550 об / хв і твердого сплаву з 1680 по 2260 об / хв.

Вертикальна подача з'єднана з валом iv редуктора вертикальної подачі порожнистим валом XI з гніздовим з'єднанням на кінці. Обертання маховика, встановленого на валу XII, передається на черв'ячне колесо 6, з'єднане з валом IV, а потім передається на черв'ячне колесо 4, з'єднане з валом iv. вертикальна подає гайка 5. Опора гайки надійно прикріплена до станини верстата, а вертикальний подає гвинт закріплений на колоні. Точна вертикальна подача здійснюється за допомогою ручки, встановленої на валу XIV, через шестерню 19-20.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						12
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Бічна ручна подача здійснюється маховиком, прикріпленим до валу Х за допомогою шестерень 14-13, гвинтів 12 і гайок 11. Гайка ходового гвинта щільно прикріплена до поперечного супорта. Ручка розташована на валу ХІІІ для точної подачі. Подача здійснюється через 16-17 зубчастих коліс і далі за тією ж схемою.

1.2 Огляд основних напрямлень технічних рішень та їх реалізації при розробці або модернізації електроустаткування

В ході експлуатації плоского шліфувального верстата 36706 були виявлені наступні недоліки:

Складна Двошвидкісна схема перемикання двигуна, що забезпечує стрибок прискорення двигуна всього на двох швидкостях;

- Низька точність ручної подачі, а також необхідність у висококваліфікованому персоналі для роботи на верстаті;
- Відсутність захисту персоналу;

Виходячи з вищесказаного, рекомендується внести наступні зміни в технічний процес:

- Контролюючи рух супорта за допомогою програми, процес обробки заготовки автоматизується.
- Застосуйте динамічне гальмування (гальмування постійним струмом) до електричної схеми, щоб двигун негайно зупинився.
- Увімкніть Кінцевий вимикач в електричну схему, встановлену під захисною коробкою, що унеможливило включення машини без опускання захисної коробки в робоче положення.
- Автоматизація процесу обробки заготовки шляхом програмного управління рухом супорта за допомогою мікроконтролера.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						13
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технічне завдання на проєктування

Істотним недоліком 3b79b є складна схема перемикання 2-ступінчастого двигуна, яка забезпечує тільки 2 швидкості і прискорюється до прискорення двигуна. Для цієї машини потрібна коробка передач для зміни швидкості обертання шпинделя в залежності від виконуваної роботи (в залежності від оброблюваного матеріалу). Використання перетворювача частоти не тільки знижує витрати на технічне обслуговування машини, але і покращує її роботу. Основне завдання перетворювача частоти-не тільки економити енергоресурси, а й продовжувати термін служби обладнання. Перевага вибору перетворювача частоти полягає у високій точності управління двигуном. Регулювання швидкості обертання шпинделя проводиться шляхом зміни опору завдання (потенціометр Рзад). Оскільки автоматична подача перед модернізацією здійснюється вручну, необхідно встановити додаткові двигуни подачі. Я також рекомендую встановити захисний запірний пристрій (УЗО) для захисту від ураження електричним струмом.

					ДП.141.043с.012.ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			Лім.		Арк.	Акрюшів
Розроб.	Расновський										
Перевір.	Мельничук									14	
Реценз.								ЖАТФК гр.Е-43с			
Н. Контр.											
Затверд.	Лаврішев										

2.2 Розрахунок та аналіз циклограми роботи механізмів та агрегатів верстату

Для забезпечення правильної взаємодії агрегату верстата і порядку необхідних моментів циклу складається циклограма роботи верстата, в ході якої час відкладається до горизонтальної і вертикальної осей - списку виконавчих механізмів і послідовності виконуваних ними рухів.

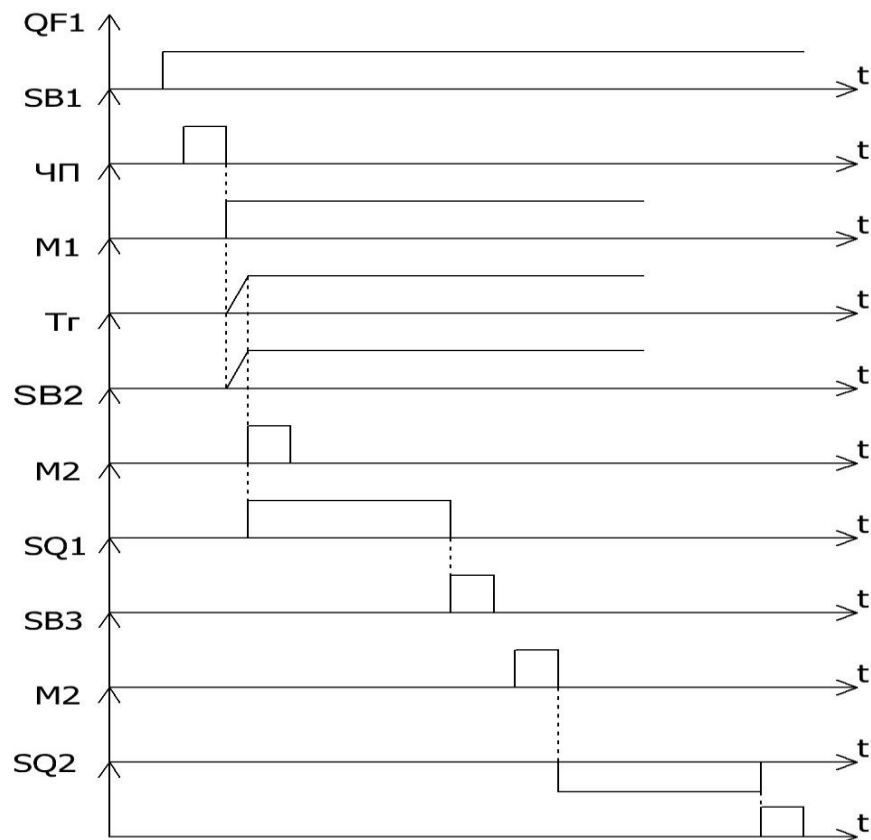


Рисунок 2.1 – Циклограма роботи верстату 3Б70В

2.3 Визначення вхідних та вихідних елементів та їх функціональне призначення

Вхідні елементи:

QF1 – автоматичний вимикач, що подає живлення на схему;

SB1 – кнопка, що забезпечує пуск двигуна M2;

SB2 – кнопка, що забезпечує реверсивний пуск двигуна M2;

SQ1 – кінцевий вимикач, що вимикає двигун M2 в крайньому лівому положенні;

SQ1 – кінцевий вимикач, що вимикає двигун M2 в крайньому правому положенні.

Вихідні елементи:

M1 – двигун головного приводу;

M2 – двигун автоматичної подачі.

2.4 Розробка таблиці логічних зв'язків вхідних та вихідних елементів

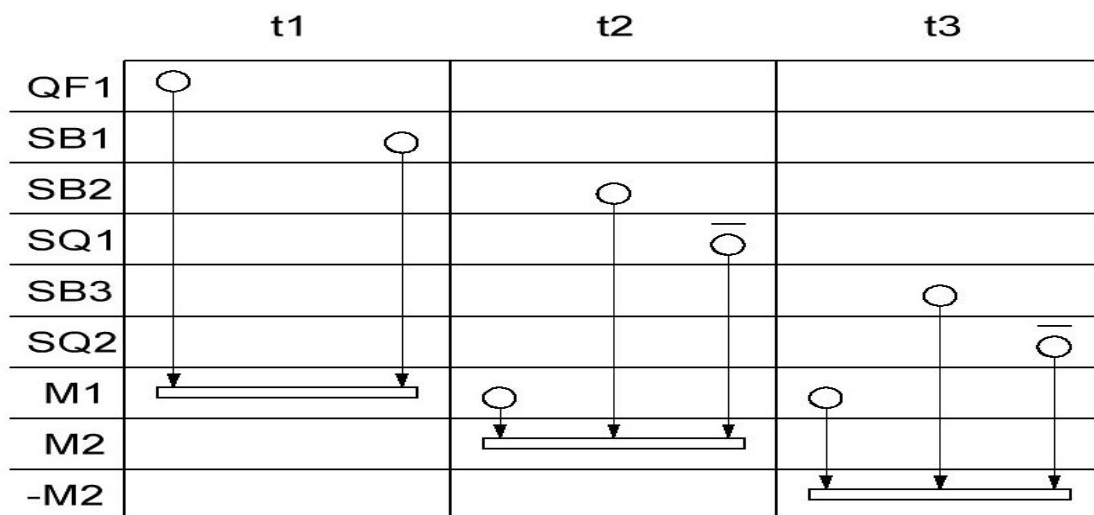


Рисунок 2.2 – Таблиця логічних зв'язків верстату після модернізації.

Послідовність роботи елементів:

- t1 – пуск двигуна головного приводу;
- t2 – пуск двигуна подачі;
- t3 – реверсивний пуск двигуна подачі.

2.5 Розробка математичної моделі (алгоритму) системи управління

1) Пуск двигуна приводу:

- замкнуті контакти автоматичного вимикача QF1;
- натиснута SB1.

$$M1 = QF1 \cdot SB1$$

2) Пуск двигуна подачі:

- ввімкнений двигун M1;
- натиснута SB2;
- не спрацював кінцевий вимикач SQ1.

$$M2 = M1 \cdot SB2 \cdot \overline{SQ1}$$

3) реверсивний пуск двигуна подачі:

- ввімкнений двигун M1;
- натиснута SB3;
- не спрацював кінцевий вимикач SQ2.

$$M2 = M1 \cdot SB3 \cdot \overline{SQ2}$$

2.5 Розробка схеми електричної принципової на базі мікропроцесору.

Електрична схема була розроблена на основі математичної моделі. Відповідно, головний приводний двигун підключений до перетворювача частоти, керованого Arduino.

Автоматичним двигуном подачі M2 також керує Arduino, який зчитує дані з перемикача та тахогенератора та вибирає напрямок та швидкість подачі.

Для захисту людини від ураження електричним струмом встановлено захисний запірний пристрій (УЗО).

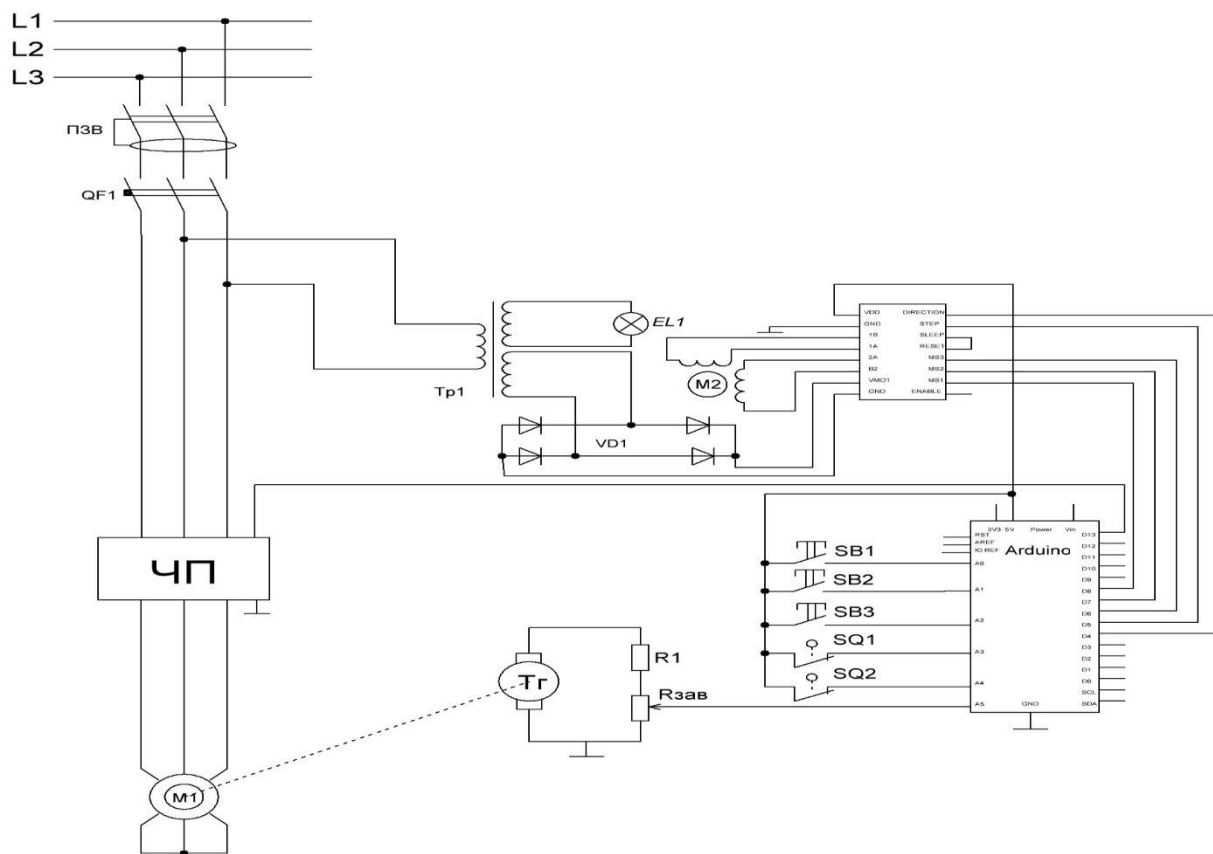


Рисунок 2.3 – Схема електрична принципова верстату 3Б70В після модернізації

2.6 Розрахунок та вибір апаратури системи електроустаткування

Елементи електричного кола підбираються відповідно до технічних характеристик і електричними розрахунками. Вибір головного приводного двигуна здійснюється у відповідності з наступними характеристиками:

- напруга живлення двигуна $U_{ж} = 380(\text{В})$;
- потужність даного електродвигуна – $P_{дв} > 2,1(\text{кВт})$.

Таблиця 2.1 – характеристики двигуна АИР90L4

P, кВт	n, об/хв	cos	ККД	Mmax/ Mнм	Mп/ Mнм	Mmin/ Mном	In/ Iном	j
2,2	2850	0,83	73%	2,4	1,9	1,6	6	13,5

Визначаємо номінальний струм даного двигуна:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot \cos\varphi \cdot n} = \frac{2200}{1.73 \cdot 380 \cdot 0.83 \cdot 0.73} = 5.5 \text{ А}$$

Виберіть Автоматичний вимикач qf1. Номінальний струм автоматичного вимикача дорівнює струму двигуна 5,5 А. особливості:

- Номінальний струм 6А;
- Номінальна напруга 240/415 В;
- 3 ріжучими властивостями.

Оскільки кроковий двигун автоматичної подачі повинен мати відносно низьку потужність, вибираємо двигун NEMA24 60HS100, характеристики якого наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Двигун автоматичної подачі.

Тип	P _{ном}	n _{ном}	η	I _{ном}	M _{ном}
60HS100	кВт	Об/хв	%	А	Нм
60HS100	0,12	1000	70	4	3,4

З довідника-ВК-300, в квартирі також є кінцевий вимикач з напругою 5В.

Для управління двигуном головного приводу перетворювач частоти повинен бути обраний відповідно до наступних характеристик:

- Потужність-Запит пропозицій > 2,2 (кВт);
- Напруга живлення- $U_j = 380$ (В).

Залежно від цих характеристик вибирається перетворювач частоти Lenze ESMD 222 L4TXA, його характеристики наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – характеристики ЧП Lenze ESMD 222 L4TXA

Рчп	Струм	I _r	Автомат
2,4кВт	5,8	5,5	C10 A

Для створення зворотного зв'язку потрібний чутливий елемент. В нашому випадку це тахогенератор.

Таблиця 2.4 – основні характеристики тахогенератора ТГП-1

n	U _{вих} /n	I	H, %	A, %	Маса
7000	0,42	0,1	0,8	1	0,5

Користуючись цими даними визначаємо максимальну напругу тахогенератора:

$$E_{\max} = 7000 \cdot (0,42/60) = 49(\text{В})$$

Щоб створити зворотний зв'язок, нам потрібно подати напругу генератора восьминого на аналоговий вхід Arduino, але нам потрібно подати напругу до 5 (В), тому нам потрібно знизити напругу генератора восьминого до потрібної напруги. Для цього встановлюється дільник напруги.. Необхідні опори $R_1 = 9 \text{ Ком}$, $R_{зав} = 1 \text{ Ком}$.

Пристрій захисного відключення вибирається за такими критеріями:

- номінальна робоча напруга – 380В;
- кількість полюсів – 3;
- диференційний струм 30 мА.

З довідника вибираємо ПЗВ Ф-1212, номінальний диференційний струм відключення 30 мА.

2.7 Розрахунок надійності системи електроустаткування.

На практиці використовуються спрямовані розрахунки надійності, засновані на середній частоті відмов елементів по групах. У цьому випадку в якості вихідних даних використовується значення частоти відмов елементів різних груп і кількість n елементів, присутніх в системі. Суть розрахунку зводиться до з'ясування ймовірності обслуговування і безперебійної роботи $H(t)$. Процедура розрахунку виглядає наступним чином

Елементи проекрованої системи діляться на групи з приблизно однаковою частотою відмов шляхом підрахунку кількості елементів в кожній групі.

Залежно від частоти помилок в таблиці значення σ встановлюється для кожної групи елементів.

Обчислюється добуток $\lambda_i N_i$, що характеризує долю відмови, викликаного загальною частотою відмов системи елементами кожної групи.

Визначають загальну інтенсивність відказів системи :

$$\lambda_c = \sum_{i=0}^{i=c} N_i \lambda_i .$$

Розраховуємо час напрацювання на відказ T_0 :

$$T_0 = 1/\lambda_c.$$

Визначаємо вірогідність безвідмовної роботи системи :

$$P(t) = e^{-\frac{t}{T_0}}$$

Для зручності складаємо таблицю (Таблиця 2.1), в яку вводимо всі елементи, використовувані в схемі управління, і інтенсивність їх відмов, знаходимо загальні групові відмови і складаємо номограму часу безвідмовної роботи на наявність відмов.

Таблиця 2.5 - Розрахунок надійності схеми шліфувального верстату 3Б70В

№	Елемент	К-ть	$\lambda_0 \cdot 10^{-6}$	λ_{i1}	λ_{i2}	$\Lambda_i = \lambda_{0i} n_i a_{1i} a$
1	QF	1	0,3	0,2	0,4	$0,24 \cdot 10^{-8}$
2	ПЗВ	1	0,2	0,2	0,16	$9,6 \cdot 10^{-9}$
3	M1, M2	2	0,2	0,1	0,04	$1,6 \cdot 10^{-10}$
4	Тг	1	0,75	0,6	0,5	$0,25 \cdot 10^{-7}$
5	ЧП	1	0,8	0,3	0,4	$0,96 \cdot 10^{-7}$
6	Тр	1	0,1	0,1	0,04	$0,4 \cdot 10^{-9}$
7	Ар	1	0,8	0,4	0,6	$0,3 \cdot 10^{-8}$
Всього						$1,38 \cdot 10^{-8}$

Ймовірність безвідмовної роботи пристрою:

$$P(t) = e^{-\lambda t}$$

$$P(t) = e^{-1.38 \cdot 10^{-8} \cdot 5000} = 0,99$$

Напрацювання на відмову:

$$T_0 = \frac{1}{\lambda}$$

$$T_0 = \frac{1}{1,38 \cdot 10^{-8}} = 7,24 \cdot 10^7 \text{ год}$$

Побудуємо графік залежності $P(T)$ для системи управління електроприводом: .

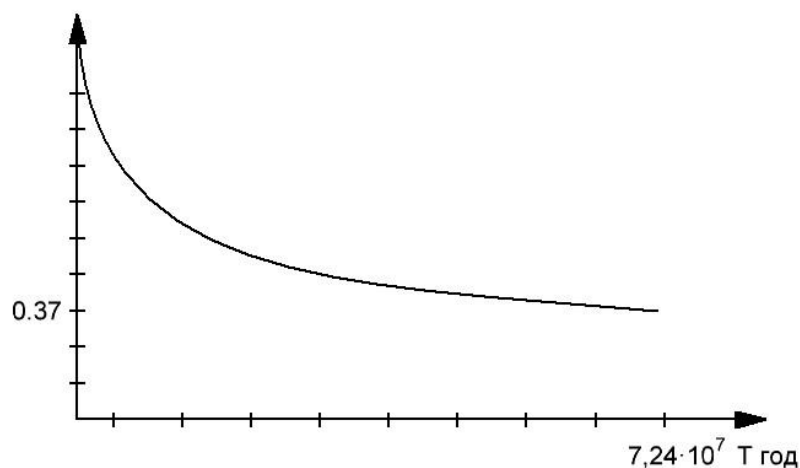


Рисунок 2.4 – графік роботи плоско шліфувального верстату 3Б70В

Таким чином, згідно з номограмою розрахунку та експлуатації надійності системи, очевидно, що система має досить високий рівень надійності, оскільки ймовірність безперебійної роботи становить понад 1000 годин.

2.8 Розрахунок перерізу та вибір марки проводів (кабелів):

Для визначення перетину кабелю скористаємось таблицею 2.6.

Складемо зведену таблицю залежності робочих струмів від потужності двигуна, та з довідника обираємо необхідне нам значення кабелю з запасом.

Таблиця 2.6 – Залежність робочих струмів від потужності двигуна

Двигун	Потужність(P,кВт)	Струм(I,А)	Перетин жили
М1	2,2	5,5	1.0
М2	0.12	0.4	0,5

Для цього проекту використовується приводний двигун для обробки деталей напругою 2,2 кВ, тому ми виберемо мідний кабель з поперечним перерізом типу ввгнг5х1 1mm².It він відповідає обчислювальним вимогам, оскільки забезпечує запас стійкості по відношенню до струму.

Щоб налаштувати та підключити пристрої на панелі керування, використовуйте наступне:

Монтажний провід середнього перерізу 1,5 мм² типу МПО 1,5 мм².

Таблиця 2.7 - Розрахунок січення кабелю для зовнішньої електропроводки

Перетин кабеля, мм ²	Мідь			Алюміній		
	струм А	кВт		струм А	кВт	
		220 В	380 В		220 В	380 В
0,5	11	2,4				
0,8	15	3,3				
1,0	17	3,7	6,4			
1,5	23	5,0	8,7			

2,5	30	6,6	11,0	24	5,2	9,1
4,0	41	9,0	15,0	32	7,0	12,0
6,0	50	11,0	19,0	39	8,5	14,0
10,0	80	17,0	30,0	60	13,0	22,0
16,0	100	22,0	38,0	75	16,0	28,0
25,0	140	30,0	53,0	105	23,0	39,0

2.9 Розробка плану-графіка виконання монтажних та пусконаладжувальних робіт

План виробничих робіт складається для установки на підприємстві систем автоматизації при масштабному ремонті і модернізації великих технічних об'єктів. План виробничих робіт складається на підставі проектної документації і стосується будівельних або ремонтних робіт, термінів поставки і монтажу технічного обладнання, а також термінів введення об'єкта в експлуатацію. липень.

План виробничих робіт складається в наступному порядку: виділяються закупівельні роботи, що виконуються за межами будівельного майданчика, потім визначаються монтажні роботи, що виконуються на автоматизованому заводі, фізичний і фінансовий обсяг робіт і фонд заробітної плати;

Для кожного типу роботи визначте термін, потребу в робочій силі, професійний склад та кваліфікацію працівників. Налаштуйте графік роботи таким чином, щоб він враховував дії монтажною групи. Визначте витрати матеріалів та інструментів для всього спектру робіт. Визначте потребу в механізмах, машинах та іншому обладнанні.

Обсяг робіт визначається з переліку по робочому кресленню і вказується на місці монтажу. Розрахункові дані про обсяг робіт заносяться в декларацію.

У стовпці оператор Workload ім'я, одиниця виміру і кількість завдання вводяться відповідно до списку, складеним на основі креслення завдання. Залежно від професії, кваліфікації та трудомісткості колонка визначається із зазначенням витрат на робочу силу, кошторису на монтажні роботи і довідників по тарифах. Зарплата визначається за формулою

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арх
						25
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З = С \cdot К_T \cdot З_0$$

де: С – трудозатрати;

K_T – тарифний коефіцієнт, враховуючий кваліфікацію роботи.

Z_0 – часова зарплата робочого 1-го розряду даної професії.

Дані про матеріали та обладнання визначаються відповідно до специфікацій та цінників. Загальні дані, що відображаються в стовпці заробітна плата, а також матеріали та обладнання, призводять до загального стовпця, в якому вказується загальна вартість кожного типу роботи. Потім вони підсумовують результати окремо для закупівельних і монтажних робіт і видавлюють їх.

Знаючи загальну вартість робочої сили, стандарти та тривалість монтажних робіт, Ви можете визначити кількість працівників, необхідних для виконання цієї роботи. Тривалість монтажних робіт повинна відповідати терміну видачі Директиви про введення об'єкта в експлуатацію. Згідно з графіком, професія і трудомісткість визначають кількість працівників залежно від професії.

Після заповнення листа робочого навантаження і складання графіка початку і закінчення монтажних робіт складається календарний план виконання конкретних закупівельних і монтажних робіт з урахуванням часу введення в експлуатацію всього обладнання.

Таблиця 2.8 - План - графік монтажних та налагоджувальних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Розряд роботи	Трудовісткість, людино-год.
1.Заготовчі роботи			
1	Виготовлення деталей для кріплення приладів тощо.	3	8
2.Підготовчі роботи			
1	Виконання каналів для прокладання електричної проводки.	3	8
3.Монтажні роботи			
1.	Встановлення концентратора.	4	6
2.	Встановлення двигунів.	4	4
3.	Підключення двигунів.	4	4
4.	Підключення мікроконтролера	4	2
5.	Підключення концентратора.	4	4
6.	Підключення двигунів	4	2
7.	Підключення комутаційних пристроїв.	4	4
8.	Монтаж трубої проводки.	4	8
4. Пуско-налагодні роботи			
1	Випробування електричних проводок.	4	12
2	Пробний пуск та налагодка системи.	4	8
Всього			70

2.10 Розробка відомості на дипломний проект

Таблиця 2.9 – Відомість на дипломний проект

№	Позначення	Посилання	к-сть	Тип елементу
1	Двигун	М1	1	АИР90L4
2	Тахогенератор	Тг	1	ТГП-1
3	Автоматичні вимикачі	QF	1	С6
4	Двигун	М2	1	60HS100
5	Частотний перетворювач	ЧП	1	Lenze L4TXA
6	Кабель управління 1.0 мм2	-	20	МПО
7	Кабель силовий 1.5мм2	-	10	ВВГ нг

3 ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1 Огляд та аналіз заходів з енергозбереження

Ефективність роботи неминуче пов'язана з витратами на споживану енергію (тепло, електрику і т.д.), який базується на балансі між декомунізованими доходами та виробничими витратами.). І чим нижче ці витрати, тим ефективніше буде бізнес. Чим нижче споживання енергії, тим вище енергоефективність. Економія енергії в будь-якій області зводиться до раціонального використання енергії, що знижує неефективні втрати.

Основною причиною низької енергоефективності підприємства є значна фізична і моральна деградація основних фондів і, як наслідок, високий рівень аварійності обладнання. Низький рівень контролю і регулювання енергоспоживання. Збільшення втрат виробничих процесів і високе споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів. Нестача кваліфікованих фахівців в області енергоменеджменту. Такого роду речі, при яких у персоналу низька мотивація до економії енергії.

Природно, що ставлення керівництва компанії до енергозбереження визначається часткою витрат на електроенергію в собівартості продукції. Крім того, в хімічній промисловості частка витрат на електроенергію може досягати 40%, в той час як в машинобудуванні ця цифра зазвичай коливається від 6% до 15%. Дек. Отже, енергозберігаючі заходи в хімічній промисловості повинні бути на порядок вище.

Виділяють основні види заходів з енергозбереження:

1) організаційні заходи - заходи швидкого реагування - внутрішній енергетичний аудит, підготовка енергетичних паспортів для компаній, розробка заходів з енергозбереження та підвищення ефективності технічних процесів,

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА			
Розроб.	Расновський							
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Лаврішев				ЖАТФК зр.Е-43с			
					Літ.	Арк.	Акрвішів	
						28		

Слідкуйте за реалізацією заходів щодо стимулювання та мотивації дій з енергозбереження, введенням права розпоряджатися коштами від економії енергоресурсів, встановленням правил закупівлі обладнання за енергозберігаючими технологіями. Заходи швидкого реагування можуть бути розроблені і впроваджені протягом року з великим ефектом при низьких витратах;

2) технічні заходи - основні заходи - сприяють швидкому здійсненню більш фундаментальних, економічно ефективних і фінансово привабливих інвестицій. липні Дек. До них відносяться введення стандартів енергоефективності в промислових будівлях, використання промислового обладнання, впровадження систем циркуляційного водопостачання, миття вікон, фарбування стін будівель легкими фарбами, використання відпрацьованого тепла холодильників і кондиціонерів для нагріву води, впровадження систем частотного регулювання і підвищення ефективності електродвигунів в системах вентиляції, насосних станціях та інших установках зі змінними навантаженнями. збільшувати. Він пропонує просування інших пристроїв. Однак для реалізації енергоефективних проектів може знадобитися фінансова підтримка з боку банків і лізингових компаній.;

3) інвестиційні заходи - дорогі і високоефективні заходи сприяють усуненню основних причин низької енергоефективності і в багатьох випадках гарантують більш значну економію енергії, але вимагають більш високих початкових витрат. Перш за все, це перехід на альтернативні джерела енергії та використання сучасних енергозберігаючих технологій виробництва. Крім того, організаційні зміни на національному та регіональному рівнях, такі як цінові реформи, розвиток ринків електроенергії та газу, а також перехід до комплексного плану для різних джерел енергії, були важливими для реалізації цього заходу.

Промислові підприємства, що знаходяться в процесі модернізації, повинні впроваджувати такі технології, які матимуть значний енергозберігаючий ефект:

- Звичайна технологія для багатьох компаній, пов'язаних з використанням енергії (двигуни з регульованою швидкістю, теплообмінники, стиснене повітря, освітлення, пар, охолодження, сушка і т.д.).);

- Сучасні котли забезпечують більш ефективне виробництво енергії, включаючи когенерацію (теплову та електричну) та тригенерацію (теплову, холодну, електричну).; ;

- Заміна старого промислового обладнання на нове, що споживає значно менше енергії;

- Альтернативні джерела енергії. Режим енергозбереження особливо застосовний до механізмів, в яких знижується навантаження на тимчасовій конвеєр, насос і вентилятор. Існує безліч пристроїв, що дозволяють знизити втрати при експлуатації електрообладнання, основними з яких практично завжди є установка використовуваних конденсаторів і приводів частотного регулювання.

Впровадження стратегій енергозбереження допомагає компаніям уникати ризиків і отримувати конкурентні переваги перед іншими компаніями, які виводять свої продукти і послуги на ринок. Ця стратегія повинна стати основою для ефективного управління процесом енергозбереження в рамках довгострокової енергетичної, економічної та інноваційної політики компанії.

3.2 Розробка заходів з енергозбереження

При модернізації схеми автоматизації електроприводу плоского шліфувального верстата 3Б70В очікуються наступні заходи з енергозбереження:

1) підвищити ефективність системи автоматизації, змінивши спосіб управління швидкістю основного приводу. До модернізації системи управління швидкість приводу регулювалася схемою перемикання обмоток 2-ступінчастого двигуна.

2) підвищити ефективність. Оскільки після модернізації з'явилася можливість регулювати швидкість руху гусениці і повністю змінювати швидкість технологічного процесу. Таким чином, можна визначити оптимальне співвідношення якості і швидкості технологічного процесу, що дозволяє економити електроенергію за рахунок підвищення ефективності (вартість електроенергії на одиницю продукції нижче)..

3.3 Розрахунок очікуваної економії енергоресурсів за рахунок впровадження заходів з енергозбереження

За рахунок зміни методу управління швидкістю головного приводу буде підняття $\cos\varphi$ з 0,6 до 0,87.

Струм, що споживається двигуном:

$$I_1 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_1} = 9,62 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_2} = 6,63 \text{ A}$$

Споживання, після модернізації

$$P_2 = I_2 \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_2 = 1,78 \text{ кВт}$$

Енергія, яку економим:

$$\Delta P = P_1 - P_2 = 2,2 - 1,78 = 0,42 \text{ кВт}$$

де: P_1 – споживання, при $\cos\varphi = 0,6$;

P_2 – споживання, при $\cos\varphi = 0,87$.

Враховуючи, що підприємстві однозмінний робочий день (8годин), то кількість годин – $249 \cdot 8 = 1994$ (год).

$$T_{\text{рдр}} = T_p \cdot T_d = 249 \cdot 8 = 1994 \text{ (год)}.$$

де T_p – кількість робочих днів у 2021 році – 249.

Тоді за рік з урахуванням коефіцієнта використання використання економічної електроенергії складе:

$$\Delta W_p = \Delta W \cdot T_p \cdot K_v = 0,42 \cdot 1994 = 837,4 \text{ (кВт.год)}.$$

де T_p – кількість робочих годин в році

K_v – коефіцієнт використання верстату

Тариф на електроенергію за 1кВт/год – 4,39 грн, тому загальна економія електроенергії дорівнюватиме:

$$E = 837,40 \cdot 4,39 = 3676,18 \text{ (грн)}.$$

Визначити рівень економії за рахунок підвищення продуктивності теоретично неможливо, так як швидкість технологічного процесу визначається при монтажі системи і визначається хронометром змінюваного технологічного процесу.

4. РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ

4.1 Характеристика джерел живлення та електрообладнання господарства (об'єкта).

СВК "Всерайшенське" розташований на підстанції 330/110/35/10, яка являє собою підстанцію, що працює по 2 кабельних лініях 10 кВ від різних автобусних ділянок Житомира 2.

Це джерело живлення підприємства забезпечує першу категорію споживачів, що унеможливорює відключення живлення цього підприємства.

Житомирська підстанція живиться від підстанції Бердичева 330/110/35 А АЕС забезпечується Київською підстанцією 750/550/330.

Підприємство не має підтримки, а сама компанія є балансоутримувачем лінії ТП і кабельної лінії.

Кількість електроенергії, використовуваної в рік, становить 5933040 кВт * год, в основному для промислових і побутових потреб. Було встановлено 174 електродвигуна загальною потужністю 636,92 кВт. Час роботи електродвигуна за 1 день становить 8 годин, а двигуна - 1 місяць за 12 років.

Кількість працівників електротехнічної служби становить 22 особи, з яких 1 Головний інженер-електрик, 3 Електрика, 1 електрик та 17 електромонтажників.

Виходячи з даних бухгалтерського обліку, середня відстань розташування електродвигунів і електрообладнання в господарстві визначається за такою формулою:

					ДП.141.043с.012.ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ		
Розроб.	Расновський						
Перевір.	Мельничук						
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.	Лаврішев				ЖАТФК гр.Е-43с		
					Літ.	Арк.	Акрушів
						33	

$$L = \sum I_i n_i / n,$$

де I_i – віддасть групи електродвигунів від конкретного приміщення до ПТОРЕ;

n_i – кількість електродвигунів у даному приміщенні;

n – загальна кількість електродвигунів у господарстві.

$$\begin{aligned} L &= \frac{l_1 \cdot n_1 + l_2 \cdot n_2 + l_3 \cdot n_3 + l_4 \cdot n_4 + l_5 \cdot n_5}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5} = \\ &= \frac{11 \cdot 57 + 12 \cdot 38 + 13 \cdot 28 + 5 \cdot 31 + 5 \cdot 20}{57 + 38 + 28 + 31 + 20} = \\ &= \frac{1702}{174} = 9,8 \text{ км} \end{aligned}$$

4.2 Розрахунок умовних одиниць електричного обладнання та річних затрат праці на ТО і ПР

Умовною одиницею електрообладнання вважається технічне обслуговування та ремонт електрообладнання з витратами на оплату праці 18,6 осіб. Річне робоче навантаження на виробничому об'єкті визначено в таблиці відповідно до стандарту Pzresg з урахуванням місця установки і умов експлуатації. Загальна вартість робочої сили і кількість одиниць звичайного обслуговування наведені в таблицях 4.1-4.5.

Розрахунок щорічних робіт електрообладнання в 24 000 свинарників. Вихідними даними для приміщення є список і кількість електрообладнання в приміщенні, години роботи за 1 день і години роботи за 1 рік (згідно з таблицею 1.7, години роботи за 1 день).).

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						34
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний обсяг робіт, виконуваних звичайним агрегатом-1 кількість звичайних агрегатів електрообладнання слід помножити на кількість електрообладнання. Електродвигун 2ао - 0,27 кВт-1500 об /хв.Кількість 4 шт., 1 Обсяг звичайних агрегатів для електрообладнання становить 0,88, а загальна кількість звичайних агрегатів - 4 * 0,88. Те саме стосується іншого електричного обладнання.

Знаходять кількість обслуговувань одного електричного обладнання за рік:

$$K_{TO} = \frac{M}{P_{TO}} \quad (4.1)$$

де, М – час роботи за рік, міс;

P_{TO} – періодичність обслуговування (Л1 ст. 69 табл.2).

Кількість ПР на рік:

$$K_{PR} = \frac{M}{P_{PR} \cdot K_B} \quad (4.2)$$

де, K_B – коефіцієнт використання, $K_B = 1$.

2АО-0,27кВт-1500

$$K_{TO} = 12 / 1,5 = 8 \text{ раз}$$

$$K_{PR} = 12 / 1.8 = 0,6 \text{ раз}$$

Загальна кількість обслуговувань ТО і ПР на рік:

$$\sum K_{TO} = K_{TO} \cdot n \quad (4.3)$$

$$\sum K_{PR} = K_{PR} \cdot n \quad (4.4)$$

n – кількість одиниць електричного обладнання

$$\sum K_{TO} = 8 \cdot 4 = 32 \text{ раз}$$

$$\sum K_{PR} = 0,6 \cdot 4 = 2,4 \text{ раз}$$

Розрахунки виконуються аналогічним чином для іншого обладнання.

Витрати на оплату праці на одну послугу описані в методологічній літературі (Л1, ст.70, дод.3.5.). Вартість робочої сили на все технічне обслуговування на рік розраховується шляхом множення вартості робочої сили на 1 послугу на кількість послуг, відповідних їй.

Обладнання, що залишилося, також розраховується. Розрахункові дані для свинарника наведені в таблиці 2.1. Інші установки також розраховуються, і дані вводяться в таблицю:

Таблиця 4.1. – Свинарник на 2400 голів ;

Таблиця 4.2. – Свинарник на 2200 голів ;

Таблиця 4.3. – Свинарник на 1500 голів ;

Таблиця 4.4. – Кормоцех для свиней ;

Таблиця 4.5. – Котельня.

За мало монтажні роботи, системою ПЗРЕс.г. передбачено 0,3 умовних одиниць на кожний електричний двигун:

$$Q_1 = n \cdot 0,3 \quad (4.5)$$

де, n – кількість двигунів в приміщенні.

$$Q_1 = 57 \cdot 0,3 = 17,1 \text{ у.о.}$$

Загальна кількість умовних одиниць обслуговування:

$$Q = K_{\text{заг}} \cdot Q_1 \quad (4.6)$$

$$Q = 98,65 + 17,1 = 115,75 \text{ у.о.}$$

Дану величину множимо на кількість приміщень:

$$Q_{\text{зп}} = Q \cdot n_{\text{прим}} \quad (4.7)$$

$$Q_{\text{зп}} = 115,75 \cdot 5 = 578,75 \text{ у.о.}$$

Затрата праці на ТО і ПР на рік знаходять помноживши затрати праці на ТО і ПР одного приміщення на кількість приміщення:

$$З_{ТОзаг} = З_{ТО} \cdot n_{прим} \quad (4.8)$$

$$З_{ПРзаг} = З_{ПР} \cdot n_{прим} \quad (4.9)$$

$$З_{ТОзаг} = 589,45 \cdot 5 = 2947,25 \text{ люд.год.}$$

$$З_{ПРзаг} = 591,75 \cdot 5 = 2958,75 \text{ люд.год.}$$

Затрата праці на оперативні обслуговування становить:

$$З_{ч} = n \cdot t \quad (4.10)$$

де, t – річні затрати на оперативне (чергове) обслуговування електричного обладнання що відноситься до одного електричного двигуна.

$$t = 0,258 \cdot L + 1,8$$

$$t = 0,258 \cdot 9,8 + 1,8 = 4,33 \text{ люд.год.}$$

За формулою (2.10) знаходимо затрати праці на оперативні обслуговування:

$$З_{ч} = 57 \cdot 4,33 = 246,81 \text{ люд.год.}$$

Затрати на оперативне обслуговування для всіх приміщень:

$$З_{чз} = З_{ч} \cdot n_{прим} \quad (4.11)$$

$$З_{чз} = 246,81 \cdot 5 = 1234,05 \text{ люд.год.}$$

Затрати праці на виконання мало монтажних робіт визначені із врахування того, що одна умовна одиниця містить 18,6 люд/год

$$З_{ММ} = Q_1 \cdot 18,6 \quad (4.12)$$

$$З_{ММ} = 17,1 \cdot 18,6 = 318,06 \text{ люд.год.}$$

Затрати праці на мало монтажні роботи для всіх приміщень:

$$З_{ММз} = З_{ММ} \cdot n_{\text{прим}} \quad (4.13)$$

$$З_{ММз} = 318,06 \cdot 5 = 1590,3 \text{ люд.год.}$$

4.3 Розрахунок штатної кількості електричних монтерів у господарстві.

Загальна кількість електричних монтерів в господарстві визначається за обсягом умовних одиниць електричного обладнання :

$$N_e = \frac{Q}{N} \quad (4.14)$$

де, N - навантаження на одного електричного монтера (прийнято 100у.о.).

Q - загальний електричного обладнання в господарстві, у. о.

$$N_e = \frac{1508,238}{100} = 15,082338 \text{ ставок ел. монтера}$$

Залежно від річних затрат праці на виконання окремих видів робіт.

Дійсний фонд роботи часу визначається за такими даними:

- кількість календарних днів – $D_K = 365$,
- вихідних – $D_B = 52$;
- відпускних $D_{ВД} = 18$,
- святкові дні $D_C = 8$;
- передсвятковий день $D_{ПС} = 6$;
- час на який скорочений передсвятковий день $T_{ПС} = 1$.

-

Коефіцієнт дорівнює $K = 0,96$ з урахуванням часу, що витрачається на виконання службових обов'язків і в разі хвороби. Тривалість робочої зміни, яка становить 1 вихідний день на тиждень, становить $t = 6,83$ години.

Фактичний фонд робочого часу визначається за такою формулою:

$$\Phi = (D_k - D_v - D_{\text{від}} - D_c) \cdot T \cdot K - D_{\text{сп}} T_{\text{пс}}, \text{ год.} \quad (4.15)$$

$$\Phi = (365 - 52 - 18 - 8) \cdot 6,83 \cdot 0,96 - 6 \cdot 1 = 1875,8 \text{ год.}$$

Коефіцієнт, що враховує віддаль від виробничих приміщень до пункту ТО і ремонту електричного обладнання:

$$K = (0,017 \cdot L + 1) \cdot 1,05 \quad (4.16)$$

$$K = (0,017 \cdot 9,8 + 1) \cdot 1,05 = 1,22493$$

Кількість електричних монтерів – чергових, що виконує оперативне обслуговування:

$$N_{\text{е.ч.}} = \frac{3_{\text{ч}}}{\Phi} \quad (4.17)$$

$$N_{\text{е.ч.}} = \frac{3130,59}{1875,8} = 1,66 \text{ ставок ел.монтерів}$$

Кількість електричних монтерів, що виконує поточний ремонт:

$$N_{\text{пр}} = \frac{3_{\text{пр}} \cdot K + 3_{\text{ч}}}{\Phi} \quad (4.18)$$

$$N_{\text{пр}} = \frac{5730,485 \cdot 1,22493 + 3130,59}{1875,8} = 5,39 \text{ ставок}$$

ел.монтерів

Кількість електричних монтерів, що виконує ТО:

$$N_{\text{ТО}} = \frac{(З_{\text{ТО}} + З_{\text{ММ}}) \cdot К}{\Phi} \quad (4.19)$$

$$N_{\text{ТО}} = \frac{(7767,09 + 4212,9) \cdot 122}{1875,8} = 7,79 \text{ ставок ел.монтерів.}$$

Електромонтери, що виконують електромонтажні роботи (група монтажу):

$$N_{\text{ЕМ}} = \frac{З_{\text{М}}}{22} \quad (4.20)$$

де, $З_{\text{М}}$ – вартість електромонтажних робіт, тис грн.;

22 – річне навантаження на одного електромонтера монтажника, тис грн.;

$$N_{\text{ЕМ}} = \frac{46}{22} = 2,09 \text{ ставок ел монтерів.}$$

4.4 Розрахунок річного фонду заробітної плати електротехнічної служби.

Річний фонд заробітної плати складається із заробітної плати спеціаліста з електрики та заробітної плати Електрика.

Зарплата Електрика залежить від щомісячної плати. Виходячи з економічного обсягу 1508 238 звичайних одиниць, посади керівника служби електротехніки складають головний інженер-енергетик, 1 інженер електрик і 2 техніка електрика..

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						40
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6. Штатна відомість спеціалістів електриків

Назва господарства	Витрати електроенергії, кВт	Об'єм в умовних одиницях	Посада	Кількість
1	2	3	4	5
СВК «Вчорайшенське»	5933040,8	1508,238	Головний інженер-енергетик	1
			Інженер-електрик	1
			Технік-електрик	2

Таблиця 4.7 Розрахунок заробітної плати спеціаліста електрика

Посада	Ставка в місяць	Кількість	Всього заробітної плати в місяць	Всього заробітної плати в рік
Головний Інженер – енергетик	20638,90	1	20638,90	247666,80
Інженер – електрик	18158,08	1	18158,08	217896,96
Технік -електрик	15758,57	2	31517,14	378205,68

Крім основної заробітної плати треба визначити:

- додаткову заробітну плату $З_d$ (8% $З_{осн}$);
- преміальна $З_п$ (50% ($З_{осн}+З_d$));
- нарахування $З_n$ (22,0% ($З_{осн}+З_d+З_п$)).

-

Отже річний фонд заробітної плати спеціалістів електриків складає:

$$З_{Р.Ф.ЕЛ.} = З_{ОСН} + З_{Д} + З_{П} + З_{Н}, \text{ грн.} \quad (2.21)$$

$$З_{Д} = 8\% \cdot 843769,44 / 100 = 67501,56 \text{ грн.}$$

$$З_{П} = 50\% \cdot (843769,44 + 67501,56) / 100 = 455635,50 \text{ грн.}$$

$$З_{Н} = 22,0\% (843769,44 + 67501,56 + 455635,50) / 100 = 300719,43$$

грн.

$$З_{Р.Ф.ЕЛ.} = 843769,44 + 67501,56 + 455635,50 + 300719,43 = 1667625,93$$

грн.

Річний фонд заробітної плати електриків розраховується на основі їх кількості та щомісячної заробітної плати. Щоб знайти мінімальну ставку, вам потрібно помножити середній робочий день місяця на тарифну ставку відповідної категорії 173.

Розрахунок базової заробітної плати електриків проводився в таблиці 4.8.

. Таблиця 4.8 Розрахунок основної заробітної плати, електромонтерів

Посада	Розряд	Тарифна ставка	Місячна ставка	Кількість чол.	Всього за місяць, грн.	Всього за рік, грн.
Старший ел.монтер	V	69,18	11968,14	4	47872,56	574470,72
Ел.монтер	IV	58,72	10158,56	5	50792,80	609513,60
Ел.монтер	III	54,56	9438,88	8	75511,04	906132,48

Отже річний фонд заробітної плати електромонтерів складає:

$$З_{Р.Ф.МОН.} = З_{ОСН} + З_{Д} + З_{П} + З_{Н}, \text{ грн.} \quad (4.22)$$

$$З_{ОСН} = 574470,72 + 609513,60 + 906132,48 = 2090116,80 \text{ грн.}$$

$$З_{Д} = 8\% \cdot 2090116,80 / 100 = 167209,34 \text{ грн.}$$

$$З_{П} = 50\% \cdot (2090116,80 + 167209,34) / 100 = 1128663,07 \text{ грн.}$$

$$З_{Н} = 22,0\% (2090116,80 + 167209,34 + 1128663,07) / 100 = 744917,63 \text{ грн.}$$

$$З_{Р.Ф.ЕЛ.} = 2090116,80 + 167209,34 + 1128663,07 + 744917,63 = 4130906,86 \text{ грн.}$$

4.5 Вибір форми організації і обслуговування та ремонту електрообладнання.

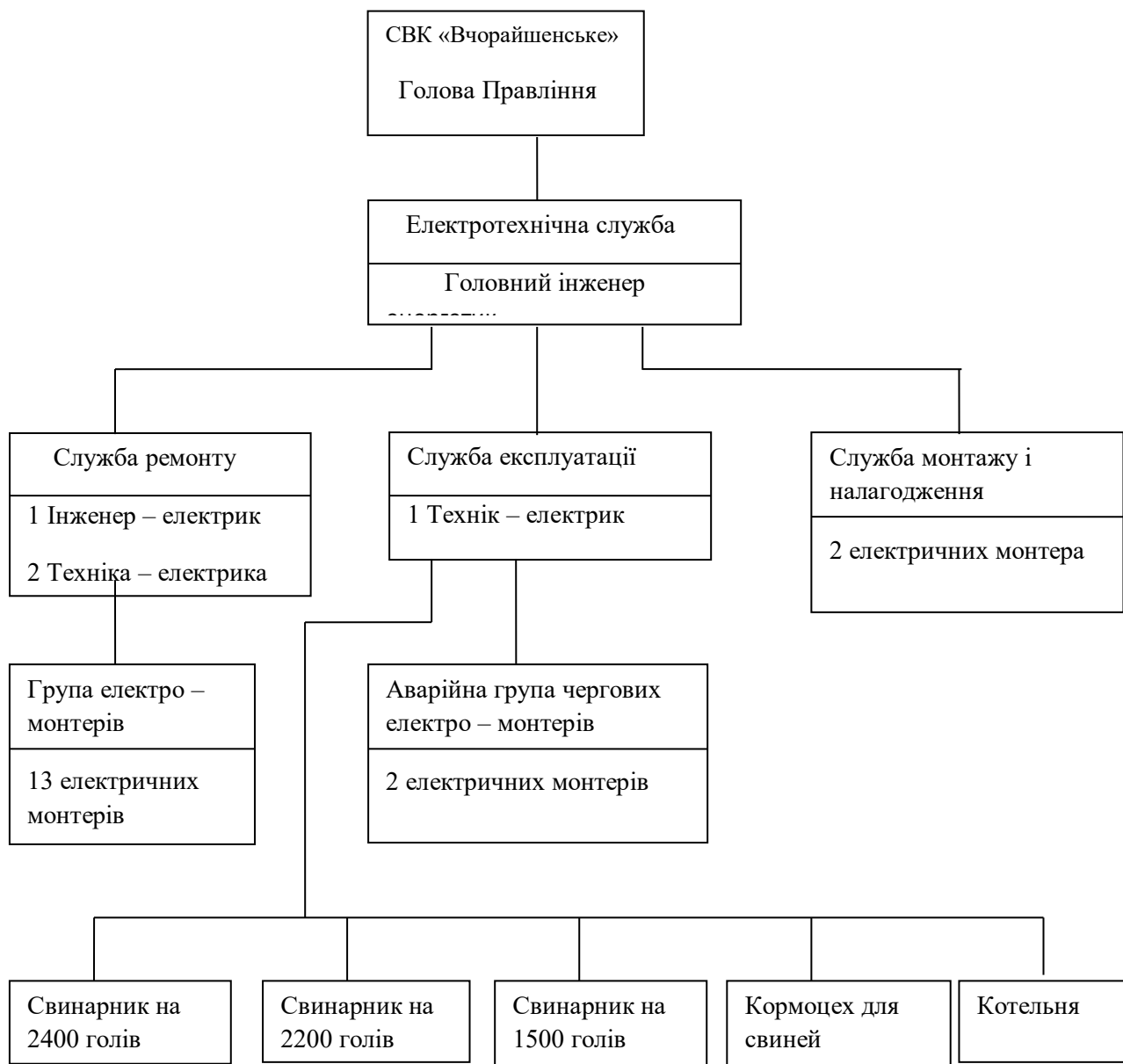
Бізнес використовує 3 форми обслуговування: економічний, професійний і комплексний. Якщо обсяг робіт перевищує 800 одиниць, ми рекомендуємо економічне обслуговування. При цьому весь комплекс робіт здійснює Електротехнічна служба господарства.

Всі роботи з технічного обслуговування електрообладнання виконуються сторонніми організаціями за договором.

Спеціальні форми передбачають передачу стороннім організаціям повного обслуговування окремих приміщень і комплексів. Грудень дек діяльності вибудовує в ряд від 300 до 800 блоків.

Кількість електрообладнання в будинку становить 1508 238 звичайних одиниць, тому воно використовує економічну форму обслуговування електрообладнання.

Структура електротехнічної служби має вигляд :



5. РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ ТА ВИБІР СВІТИЛЬНИКІВ

5.1 Розраховуємо освітлення в цеху.

Визначаємо розрахункову висоту підвісу світильників за формулою:

$$H_p = H - (h_z + h_p) \quad (5.1)$$

де H – висота приміщення 5 м,

h_z - висота звисання світильників 0.45 м,

h_p - висота робочої поверхні над рівнем підлоги – 0,8 м.

$$H_p = 5 - (0.45 + 0,8) = 3.75 \text{ м.}$$

Приймаємо вид КСС – Глибокої (Γ) та відносну відстань між світильниками λ (з одноіменної таблиці) для даного виду кривої за умовою

$$\lambda_c \leq \lambda \leq \lambda_e$$

Для глибокої (Γ) $0,8 \dots 1,2 \leq \lambda \leq 1,0 \dots 1,4$

Приймаємо $\lambda = 1.2$ [Л.11]

Визначаємо оптимальну відстань між світильниками L і від крайніх світильників до стін L_c :

$$L = \lambda \cdot H_p \quad (5.2)$$

$$L = 1.2 \cdot 3.75 = 4.5 \text{ м.}$$

Приймаємо 5 м.

					ДП.141.043с.012.ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб.	Расновський				РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ ТА ВИБІР СВІТИЛЬНИКІВ			Літ.	Арк.	Акривів	
Перевір.	Мельничук									45	
Реценз.								ЖАТФК зр.Е-43с			
Н. Контр.											
Затверд.	Лаврішев										

$$L_c = 0,5 \cdot L$$

$$L_c = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ м.}$$

L_c - Відстань від крайніх світильників до стін приймаємо 3 м.

Визначаємо кількість рядів світильників (враховуючи, що ширина 40 м)

$$n_p = \frac{B}{L} \quad (5.3)$$

$$n_p = \frac{40}{5} = 8.$$

Враховуючи розміщення технологічного обладнання приймаємо 8 рядів.

Визначаємо кількість світильників в одному ряду (довжина $A = 50$ м):

$$n_c = \frac{A - 2 \cdot L_c}{L} + 1 \quad (5.4)$$

$$n_c = \frac{50 - 2 \cdot 3}{5} + 1 = 9.8.$$

Приймаємо 10 світильників.

Розраховуємо загальну кількість світильників в цеху

$$N = n_p \cdot n_c$$

$$N = 8 \cdot 10 = 80 \text{ шт}$$

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						46
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо індекс приміщення.

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)}$$

$$i = \frac{50 \cdot 40}{3.75 \cdot (50 + 40)} = 5.9$$

Згідно проведених розрахунків приймаємо $i = 5$.

Коефіцієнти відбиття - $\rho_{\text{стл}} = 70 \%$; $\rho_{\text{стн}} = 50 \%$; $\rho_{\text{п}} = 30 \%$.

[Додатки. Таблиця Г.3 - Уніфіковані коефіцієнти використання світлового потоку η_y , %].

Обираємо коефіцієнт використання світлового потоку $\eta = 1.11$.

Коефіцієнт запасу приймаємо $K_z = 1.3$.

Визначаємо розрахунковий світловий потік світильника

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{E_{\text{н}} \cdot K_z \cdot z \cdot S}{N \cdot \eta} \quad (5.5)$$

де z – коефіцієнт нерівномірності освітлення (приймаємо $z = 1.1$)

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{150 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 50 \cdot 40}{80 \cdot 1,11} = 4831 \text{ лм}$$

отже $\Phi_{\text{л}} = 4831 \text{ лм}$.

Вибераємо лампу типу ЛХБ-40-4. Тонкі люмінесцентні лампи з діаметром колби всього 40 мм, незважаючи на це, ці лампи помітно виділяються з категорії смуг з яскравим інтенсивним світінням. Використовуючи ці лампи, ви зможете краще освітлити вибачення, наповнити їх теплим м'яким світлом і створити приємну атмосферу для роботи. $P_{\text{л}} = 40 \text{ Вт}$;

$\Phi_{\text{л}} = 2600 \text{ лм}$.

Нарешті, виберіть лампу типу ЛСП-02В-2х40-211, -212. [Л. 15].

Таким чином, світловий потік лампи складе 5200 лм.

Визначаємо фактичну кількість світильників, враховуючи світловий потік вибраної лампи $\Phi_{\text{л}}$ за формулою:

$$N_{\text{ф}} = \frac{E_{\text{н}} \cdot A \cdot B \cdot z}{\Phi_{\text{л}} \cdot n \cdot \eta}$$

де n – кількість ламп у світильнику ($n = 2$), шт.

$$N_{\text{ф}} = \frac{150 \cdot 50 \cdot 40 \cdot 1,1}{2600 \cdot 2 \cdot 1,11} = 57$$

Приймаємо 16 світильників.

Враховуючи розташування ламп і технічного обладнання, в результаті ми вибираємо 57 світильників по 7 в кожному ряду і 1 для зміцнення проблемної області.

Визначте можливості установки системи освітлення в майстерні:

$$P_{\text{у.с.}} = P_{\text{л}} \cdot n \cdot N_{\text{ф}} \quad (5.6)$$

$$P_{\text{у.с.}} = 40 \cdot 2 \cdot 57 = 4560 \text{ Вт.}$$

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						49
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ОХОРОНА ПРАЦІ, ПРОТИПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

6.1 Аналіз умов праці і виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів (НШВФ) на робочих місцях

Під час роботи на виробництві на людину 1 або на неї можуть впливати деякі небезпечні та шкідливі фактори виробництва. Безпеку конкретних технологічних процесів можна визначити за їх кількістю і, зокрема, за ступенем небезпеки кожного з них. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів.

Небезпечні і шкідливі фактори виробництва діляться на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Останні, в силу характеру їх впливу на людину, діляться на фізичні і нервово-психічні перевантаження, в той час як інші діляться на певні небезпечні і шкідливі фактори виробництва.

У процесі виконання робіт ФОП "Захарчук К. В." до небезпечних і шкідливих виробничих факторів на підприємстві належать:

- Передавальна машина і механізм;
- Мобільні частини виробничого обладнання;
- Підвищена пил;
- Підвищений рівень шуму і вібрації;
- небезпечне значення напруги електричного кола; підвищене електричне поле або напруженість магнітного поля;
- Недостатнє освітлення робочої зони.

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.	Расновський				ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Мельничук							50
Реєнз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Лавріщев							
						ЖАТФК гр.Е-43с		

Щоб уникнути нещасних випадків і професійних захворювань працівники повинні стежити за тим, щоб рівень небезпечних і шкідливих факторів виробництва не перевищував санітарних норм, правил, норм і технічно встановлених меж.

Документація.

У той же час працівники, які виконують роботи, пов'язані з впливом шкідливих і небезпечних виробничих факторів, мають право на пільги і компенсацію відповідно до Закону. Зокрема: працівникам надається лікувальне та профілактичне харчування, молочні або аналогічні продукти, газувата вода, а також оплачувана відпустка в оздоровчих і розважальних цілях, скорочення робочого часу, Жовтнева додаткова оплачувана відпустка, пріоритетні пенсії, підвищення заробітної плати та інші пільги, а також компенсація. Це передбачено відповідно до процедур, встановлених законом.

Для створення хороших і безпечних умов праці роботодавець проводить лабораторні дослідження умов праці, оцінку технічних умов виробничого обладнання та обладнання, сертифікацію робочого місця відповідно до нормативних правових актів з охорони праці відповідно до процедур і термінів, визначених у законі, і результати, вживає заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						51
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Розробка організаційних і технічних заходів для забезпечення безпечних та комфортних умов праці на робочих місцях і захисту навколишнього середовища

Співробітники, які досягли 18-річного віку і пройшли медичне обстеження відповідно до вимог, можуть використовувати інструменти та обладнання для виконання монтажних робіт на плоскому шліфувальному верстаті 3b70b.

Відповідно до затвердженої програми існують навчальні заклади (професійно-технічні училища, навчально-курсіві комплекси, навчання та реабілітація працівників та організацій) для ведення високоризикового бізнесу.;

Відповідно до затвердженої програми існують навчальні заклади (професійно-технічні училища, навчально-курсіві комплекси, навчання та реабілітація працівників та організацій) для ведення високоризикового бізнесу.;

Вимоги безпеки перед початком роботи на цьому підприємстві:

Потрібно давати інструкції на роботі.

Візьміть робочий одяг, засоби індивідуального захисту, Інструменти та робочі приналежності та перевірте їх цілісність та цілісність.

Підготуйте робоче місце: позбудьтесь від непотрібних речей і перевірте адекватність освітлення на робочому місці;

Молоток і кувалда повинні бути надійно прикріплені до овальної рукоятки, загущені до вільного кінця і закріплені на рукоятці сталеву пластину з насічками.

Робоча частина повинна мати гладку опуклу поверхню;

Слюсарі з ізолюваними ручками і монтажними інструментами не повинні мати скоринки, бульбашок і порізів зовні і всередині ізоляції.

Вимоги безпеки при веденні бізнесу:

Інструменти повинні бути переміщені або переміщені з кришкою або іншими запобіжними заходами для захисту бурових деталей. Відповідно до вимог Гост12.4.013-85 для виконання столярних робіт, клепки, свердління отворів та інших робіт, при яких можуть розбризкуватися залишки металу, цегли або бетону, слід використовувати захисне скло з небитким склом.

Якщо ви використовуєте клин або долото з кувалдою або відбійним пристроєм, втисніть його в деталь за допомогою плоскогубців або тримачів довжиною не менше 0,7 м. відбійний пристрій повинен бути виготовлений з м'якого металу.

Іншим працівникам заборонено перебувати перед працівниками, які працюють молотком; вони повинні стояти поруч з ним.

При ослабленні та затягуванні гайки гайковим ключем з металевою пластиною між гайкою та гайковим ключем, постукуванні по ручці підручним предметом, прикріпленні гайкового ключа до гайкового ключа або трубі або при розпил деки металу ручною ножівкою необхідно переконатися, що лезо надійно закріплено на ручці. машина і розтягнута.

При експлуатації обладнання необхідно дотримуватися всіх вимог безпеки, як при його проектуванні, так і при дотриманні встановлених правил безпечної експлуатації:

Всі машини і механізми повинні мати огорожі, захисне спорядження та обладнання для виключення:

Дотик обертових частин верстата або робочих інструментів;

Відхилення свердлильного механізму або його частин від верстата і оброблюваної заготовки або деталі;

Введення стружки і частин оброблюваного матеріалу оператору верстата або особам, близьким до верстата;

Перевищення максимально допустимих значень вібрації і шуму;

Травми при складанні і модифікації ріжучого механізму.

Машина повинна бути оснащена надійним гальмівним пристроєм.

Огорожа зони зрізу має бути закрито приводом, механізмом подачі, пусковим і гальмівним пристроями оглядового отвору (вікна). Всі деталі обсадного пристрою, що підлягають періодичному переміщенню і регулюванню, повинні бути закріплені гайкою, наприклад, на кермі.

На всіх ручках, ручках, маховичках та інших елементах управління обладнанням має бути напис про їх призначення. Ручка, кермо і педаль управління машини повинні бути надійно закріплені в заданому положенні. Він отримав інструкції на робочому місці, щоб людина могла виконувати лише навчену роботу, і отримав дозвіл від менеджера (майстра) на її виконання.

Будьте уважні під час навчання, не відволікайтеся і не відволікайтеся на роботу інших.

Не вмикайте непрацюючу машину.

Його можна використовувати для встановлення жалюзі, конвеєрів, конвеєрів, огорож, заготовок, готової продукції, матеріалів, промислових відходів тощо.

Не торкайтеся механізму руху. Переконайтеся, що машина правильно заземлена та перевірена.

У всіх випадках несправності верстата припинити роботу і негайно сповістити про це майстра.

Не загороджувати проїзди і проходи як у цеху, так і біля робочого місця.

У всіх випадках несправності машинка припиняє роботу і негайно повідомляє про це майстру.

Не загороджуйте під'їзні та пішохідні доріжки як в майстерні, так і поруч з робочим місцем.

У всіх виникаючих аваріях і травмах обладнання оператор верстата зобов'язаний відновити виниклу ситуацію і повідомити про це майстру.

Всі оператори верстатів повинні знати і строго дотримуватися всіх вимог, перераховані в інструкції.

Перед початком роботи:

Правильно одягніть комбінезон, приберіть волосся під капюшон (для жінок зав'яжіть шарф на потилиці, не вішаючи кінці).

Підготуйте робоче місце до роботи відповідно до вимог безпеки експлуатації та інструкцій майстра.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						55
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірте справність інструменту (шліфувального механізму), правильність його установки і надійність його кріплення.

Якщо виникнуть будь-які з наступних проблем, негайно припиніть процес:

Пошкодження клемних з'єднань або кабелів;

Пошкодити кришку тримача щітки;

- Нечітка робота перемикача;

Іскра щітки на колекторі, на поверхні якої з'являється кругове полум'я;

Витік мастила з трансмісії або вентиляційного каналу;

- Поява диму і запаху від ізоляції;

- Поява аномального шуму, стуку і вібрації;

- Поломки або тріщини в корпусі;

- Пошкодження робочих інструментів.

Закінчивши роботу, вимкніть механізм, очистіть робоче місце, складіть всі інструменти, вимийте руки і обличчя теплою водою з милом.

Протріть Прилади та прилади від бруду та пилу.

Повідомте адміністратора дослідження про наявність несправного інструменту.

При шліфуванні деталей на поворотному столі виникає іскра, і для запобігання забруднення навколишнього середовища встановлюється система MOR (мастильна рідина), яка виконує функцію охолодження шліфувального механізму, а бруд і пил разом зі мастилом потрапляють в спеціальний контейнер, який запобігає потраплянню пилу в навколишнє середовище, і пил викидається після впливу на картер..

6.3 Пожежна безпека та профілактика

Вимоги до проектування і планування рішень для промислових підприємств, а також до інших питань, пов'язаних із забезпеченням пожежної та вибухобезпечної безпеки, визначаються в першу чергу категорією об'єктів і будівель, схильних до вибухонебезпечності та пожежонебезпечки. Визначення категорії приміщення здійснюється з урахуванням показників пожежної та вибухонебезпечної обстановки і кількості містяться в ній (використовуваних) речовин і матеріалів. Відповідно до ONTP24-86 вибухонебезпечні та пожежонебезпечні споруди поділяються на 5 категорій (А, В, С, D, E).

Ця майстерня відноситься до категорії D.

Категорія D. негорючі матеріали та матеріали в холодному стані. Розрахунковий метод визначення категорії вибухо-і пожежонебезпечки промислових підприємств заснований на енергетичному підході, який полягає в оцінці розрахункового надлишкового тиску вибуху відповідно до допустимого.

Визначте можливі місця пожежі;

На об'єктах і навколо них, де пожежі можуть викликати у людей великомасштабні враження, небезпечні і шкідливі виробничі фактори, а також пожежонебезпечні підприємства повинні бути оснащені системами пожежної безпеки, які мінімізують ймовірність виникнення пожежі. Конкретне значення цієї ймовірності визначається дизайнером і технічним фахівцем.

Системи пожежної безпеки повинні запобігати впливу людей на небезпеку пожежі, включаючи вторинні симптоми. Основним напрямком забезпечення пожежної безпеки є усунення умов пожежі та мінімізація її наслідків.

Пожежна безпека гарантується наступними основними виробничими компонентами:

- технічні системи, що забезпечують надійність обладнання, використання безпечних технологій, кількість вибухонебезпечних і легкозаймистих речовин, проектні рішення, впровадження систем виявлення і пожежогасіння пожеж, - кадрове забезпечення, навчання, нормативні та експлуатаційні правила - системи управління.

Система пожежної безпеки націлена на:

-Визначення першої причини виникнення пожежонебезпечної ситуації у зв'язку з характерними характеристиками і характеристиками продукту, речовин і матеріалів, що використовуються в процесі виробництва, споживаних при виробництві енергії, Це означає всебічний аналіз людської діяльності, а також пов'язаних з нею факторів для створення ефективного засобу запобігання пожеж шляхом нейтралізації впливу умов, що сприяють цьому, і локалізації та ліквідації наслідків пожежі. Протипожежна профілактика - захист людини і діяльність людини у гасінні пожежі методів профілактики, вивчення пожежної безпеки.

Системи пожежної безпеки повинні відповідати стандартам економічної ефективності з урахуванням всіх етапів життєвого циклу обладнання (проектування, будівництво, експлуатація).

і вогнегасник і вогнегасний пристрій;

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію виниклої пожежі, називається протипожежним.

- Очищення або протирання колекторів може призвести до забруднення електричних машин та інших частин невідкритого електрообладнання легкозаймистими речовинами (бензин, ацетон тощо.) Обійматися.);() допускати.

- Після спрацювання пожежної сигналізації необхідно терміново оглянути кабельний тунель у відповідному відсіку. Аудит проводять 2 співробітника. Якщо виникає помилкова тривога, причину слід усунути.

- Кожен електрик повинен знати місце установки пожежних гідрантів і розташування протипожежного обладнання, вміти ними користуватися і не плутати перехід на них.

- Використання протипожежного обладнання (пісочниці, вогнегасники, пожежні шланги і т.д.) допускати. Для інших цілей.

- Електропроводка в майстерні оснащена наступним протипожежним обладнанням;

- Ручний вуглекислотний вогнегасник ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5, ОУ-8.

- Пісок сушать і висаджують в ящики.

- Пінний вогнегасник ОП-3, пожежний гідрант ОП-5.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

Вуглекислотні вогнегасники використовуються для гасіння вогнищ загоряння у важкодоступних місцях, таких як легкозаймисті рідини (бензин, бензол, ацетон), електроустановки напругою до 1000 В, великі транспортні засоби, повітроводи. - Пінні вогнегасники призначені для гасіння твердих матеріалів і різних рідин, знеструмлених електроустановок (масляних трансформаторів, кабельних ліній).

- Сухий затравочний пісок призначений для електроустановок і твердих матеріалів під напругою до 1000В, всі електроустановки без живлення призначені для гасіння гарячої рідини, яка виливається на поверхню.

- Вода призначена для гасіння пожежі технічного обладнання далеко від струмоведучих частин, що знаходяться під напругою.

Вимкніть масло (його слід скропити водою) і електропроводку.

- Ручні Засоби пожежогасіння не можуть гасити пожежі в електроустановках в приміщеннях, заповнених димом, з напругою понад 1000 В, видимістю менше 5 м.

Після зняття напруги з електроустановки гасіння пожежі можна проводити будь-яким способом гасіння.

- При зберіганні вогнегасника, 45С.До Не допускайте прямого нагрівання циліндра сонячним світлом або іншими вищевказаними джерелами тепла.

Не шокуйте циліндр, заблокуйте головку (тиск в циліндрі становить 60 кг / см *), не допускайте перекручування і перекручування шланга.

- Будьте обережні при виділенні вуглекислого газу, температура дзвіночка опускається до -70 °С, тому може виникнути обмороження рук.

- Не знімайте прокладку без використання вогнегасника.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						60
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Обов'язково очистіть спрей перед використанням спіненого вогнегасника.

Інструкції з гасіння пожежі в електроустановках:

- Це може статися при виявленні запаху гару, при виході диму з кабельної камери, при спрацьовуванні пожежної сигналізації або при відключенні окремих струмознімачів без видимих пошкоджень. ,

- При виявленні пожежі перша людина, яка помітила спалах, повинна негайно приступити до гасіння за допомогою засобів первинного гасіння..

Якщо ви не можете загасити пожежу самостійно, негайно повідомте начальника зміни та працівника магазину про місце та характер пожежі. Диспетчер повинен негайно повідомити про пожежу в пожежну службу, якщо це необхідно, викликати газового рятувальника і повідомити про це начальнику зміни,

Замініть систему управління електропостачанням, розподільник енергії та дрпd на місце пожежі.

- Оперативний персонал зміни, очолюваний старшим зміни, зобов'язаний визначити місце пожежі, можливі способи поширення і загрозу існуючому електрообладнанню зони пожежі. Потрапити в задимлене приміщення (ПСМ, кабельний відсік, підвал) можна тільки в тому випадку, якщо ви використовуєте ізольований протигаз і у вас є газозберігаючий прилад.

- До прибуття пожежників на місце пожежі призначається старший черговий по електричній службі або ІТП, який прибуває на місце пожежі.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

- Після визначення джерела загоряння старший зміни разом з черговим персоналом вживає заходів щодо створення безпечних умов для персоналу, що займається ліквідацією пожежі (необхідне відключення електрообладнання, зниження напруги на електроустановці), приступає до гасіння пожежі. Стріляйте за допомогою наявних вогнегасних сил і засобів.

- Добре знаючи розташування під'їзної дороги, можна відвідувати збори пожежників і брати участь у семінарах, електромонтажі цеху, безпечному переході, установці пожежних гідрантів, в майстерні,

- До прибуття пожежників, одночасно з гасінням пожежі, обслуговуючий персонал повинен негайно зняти напругу з палаючого кабелю і кабелю, який може випромінювати полум'я. Насамперед з кабелю знімають напругу напругою 6 кВ і постійного струму, а аварійний кабель відключають без попереднього дозволу керівництва цеху, після чого вносять його повідомлення і запис в робочий журнал.

- У разі пожежі такого розміру, при якому неможливо визначити місце загоряння, всі дроти, прокладені у відсіку, повітроводі або електричному освітленні, обриваються.

- Слід зазначити, що найбільш сильне поширення полум'я відбувається в напрямку руху повітря в приміщенні;

- Щоб виключити потрапляння повітря в зону пожежі, необхідно відключити все вентиляційне обладнання, кондиціонер в приміщеннях, закрити двері, Закрити двері будівель, в яких сталася пожежа, перевірити щільність і переконатися у відсутності людей.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

У разі виникнення пожежі в кабельному тунелі все вентиляційне обладнання цеху буде відключено, за винятком димового насоса і витяжки. - Персонал, який не бере участі в гасінні пожежі, повинен бути доставлений в безпечне місце.

При нормальних умовах експлуатації технічне обладнання повинно бути негорючим, а в разі небезпечних поломок і аварій повинні бути прийняті захисні заходи для обмеження масштабів пожежі і його наслідків. Обладнання, призначене для використання легкозаймистих та вибухонебезпечних матеріалів та матеріалів, повинно відповідати проектній документації.

Технічний процес повинен виконуватися відповідно до затверджених правил та інших нормативних, технічних та експлуатаційних документів відповідно до встановлених процедур..

Всі речовини і матеріали, використовувані в технічному процесі, повинні мати дані про показники пожежної безпеки відповідно до ГОСТ12.1.044-89"ССБТ. Пожежонебезпечні властивості використовуваних або виготовлених (отриманих) речовин і матеріалів повинні бути досліджені обслуговуючим персоналом. При роботі з пожежними або вибухонебезпечними предметами або матеріалами персонал повинен дотримуватися вимог до етикеток і попереджувальних написів, надрукованим на упаковці або зазначеним в інструкції з експлуатації.

Спільне використання речовин і матеріалів, що утворюють пожежу, вибух або горючі і токсичні гази (суміші) в результаті взаємодії, зберігання та утилізації (якщо це не передбачено технічними процесами).

					ДП.141.043см.012.ПЗ	Арк
						63
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибухонебезпечні і пожежонебезпечні об'єкти (станція, майстерня, майстерня і т.д.) крім того, на обладнанні, жовтні підданому вибухонебезпечному і пожежонебезпечному стану, заборонено використовувати відкритий вогонь, а також попереджувальні знаки про наявність горючих і вибухонебезпечних речовин відповідно до ГОСТ 12.4. 026-76 "ССБТ".

Власник (орендар) підприємства зобов'язаний стежити за тим, щоб всі співробітники розуміли значення таких знаків.

Виробничі потужності, на яких циркулюють пожежні та вибухові речовини і матеріали, повинні бути оснащені автоматичним контролем параметрів. Його значення визначає ризик загоряння або вибуху в процесі експлуатації, граничне значення аварійної сигналізації і систему блокування, що запобігає виникненню аварійної ситуації.

Обладнання, Обладнання, несправне обладнання, яке може спричинити пожежі та великі пожежі, а також його технічні параметри (температура, тиск, концентрація газу, пари тощо.) Виробничі операції не можуть бути виконані, коли є контрольні та вимірювальні прилади, які визначають.) закривати.).

Профілактичний огляд, Планове профілактичне обслуговування та капітальний ремонт технічного обладнання необхідні для забезпечення пожежної та вибухобезпеки, технічних регламентів та технічних умов, передбачених проектом.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						64
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

7.1 Складання кошторису витрат на впровадження проекту

Собівартість продукції відображає витрати на закупівлю всіх видів ресурсів, призначених безпосередньо для виробництва продукції (виконання робіт, надання послуг). Наприклад, сировина, енергія, споживана в технічних цілях, нарахована заробітна плата основних працівників, амортизація обладнання і т. д.

Щоб розрахувати вартість, потрібно всього 1 раз, тобто замовити захарчука K.V.It це конструкція системи електроприводу f1p і системи плоского шліфувального верстата 3Б70В, в якій використовується нестандартний метод, оскільки він вимагає прямого розрахунку вартості створення іншого замовлення. Плануються наступні витрати:

1. Амортизація основних засобів;
2. Вартість МБР для основних засобів;
3. Витрати на ремонт основних засобів;
4. Витрати, пов'язані з оборотними активами;
5. Енергетичні технології вартість електроенергії;
6. Витрати на компенсацію працівникам;
7. Витрати на сплату єдиного соціального внеску;
8. Вартість розрахунку проектної документації.

Процес компенсації амортизації основних засобів здійснюється шляхом амортизації. Амортизація-це економічний процес, при якому основні засоби поступово переносяться на зношені та вироблені товари та використовують цю вартість для відновлення транспортних засобів з роботи.

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Расновський						65	
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.	Лаврішев					ЖАТФК зр.Е-43с		

У таблиці 7.1 показаний розрахунок лінійної амортизації і вартості ремонту основних засобів.

Таблиця 7.1 Розрахунок амортизаційних відрахувань та витрат на ремонт основних виробничих засобів

Найменування основних засобів	Первинна вартість, грн.	Норматичний термін використання, роки	Фактичний час використання, год.	Нормативний час використання за рік, год.	Сума амортизаційних відрахувань, грн. (гр.2×гр.4)/гр.3×гр.5	Затрати на ремонт, грн. (гр.6×25)/100)
1	2	3	4	5	6	7
ПК для налагодження	20700,00	2	8	1994	41,52	10,38
Всього	20700,00	---	---	---	41,52	10,38

Також використовуються Малоцінні і зносостійкі елементи основного виробничого обладнання, особливістю яких є перенесення витрат протягом 1 року експлуатації (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 Витрати на малоцінні швидкозношувані предмети

Найменування сировини, матеріалів, робіт і послуг	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна ресурсу, грн.	Коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат	Вартість, грн. (гр.4×гр.5)
1	2	3	4	5	6
Зварювальний апарат	шт.	1	1540,00	1,05	1617,00
Різак по металу	шт.	1	1100,00		1155,00
Електродріль	шт.	1	700,00		735,00
Плоскогубці	шт.	1	75,00		78,75
Інструмент для зняття ізоляції	шт.	1	170,00		178,50
Комплект викруток	шт.	1	180,00		189,00
Свердла	кп.	1	150,00		157,50
Комплект гайкових ключів	кп.	1	250,00		262,50
Всього:					4373,25
Здійснення МНР					228,09

Корегування витрати МШП на тривалість здійснення монтажно-налагоджувальних робіт за формулою:

$$V_{\text{МШП}} = VР_{\text{МШП}} \times t_{\text{вик.МШП}} / \Phi_e \quad (7.1)$$

де $t_{\text{вик.МШП}}$ – час використання МШП, год. (стор. 57); Φ_e – час використання засобу у періоді, годин ($\Phi_{e(2021)}=1994$ год.).

Отже, витрати від використання МШП становить 153,52 грн. ($4373,25 \times 70 / 1994$).

Виробнича інвентаризація-це інвентаризація засобів виробництва, розміщених на складі підприємства і необхідних для забезпечення безперервного виробничого процесу, це об'єкти праці, які ще не брали участь у виробничому процесі, зберігаючи свою природну і матеріальну форму. Розрахунок оборотних активів проводився в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 Розрахунок витрати на оборотні активи

Найменування ¹	Одиниця виміру	Кількість використаного ресурсу	Ціна покупки ресурсу, грн.	Коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат	Вартість, грн. – коп. (гр.3 × гр.4 × гр.5)
1	2	3	4	5	6
Основні матеріали					
Гофра	шт.	30	2,50	1,05	82,50
Провід марки ПВС	м	20	12,50		275,00
Провід ПВЗ	м.	10	2,75		30,25
Щит	шт.	1	825,00		907,50
Саморізи	уп.	5	42,74		235,07
Куповані комплектуючі вироби					
Двигун АИР90L4	шт.	1	3690,00	1,05	3874,50
Двигун 60HS100	шт.	1	1830,00		1921,50

Тахогенератор ТГП-1	шт.	1	1550,00	1627,50
Частотний перетворювач	шт.	1	3570,00	3748,50
Блок живлення 24В	шт.	1	251,80	264,39
Контролер управління Lenze L4TXA	шт.	1	4350,00	4567,50
Автоматичний вимикач C10	шт.	1	90,18	94,69
Всього				16098,58
Загалом				17628,90

У таблиці 7.4 розраховується Технічна вартість електроенергії для підготовки та виконання робіт з постачання.

Таблиця 7.4 Розрахунок витрати на силову технологічну електроенергію

Назва пристрою	Потужність, кВт/год.	Кількість одиниць, шт.	Фактична тривалість роботи, год.	Спожита ел.енергії кВт. год.	Тариф оплат, грн.	Сума, грн.
1	2	3	4	5	6	7
Зварювальн. апарат	4	1	8	4	4,39	140,48
Електродріль	2,5	1	8	2,5		87,80
Різак по металу	1,5	1	8	1,5		52,68
Всього:				8		280,96

Примітка 1. гр. 6 – тариф оплати взято із сайту енергогенеруючої компанії;

Примітка 2. гр. 7 = гр. 2 × гр. 3 × гр. 4 × гр. 6.

Таблиця 7.5 Розрахунок витрати на оплату праці працівників, що здійснюють МНР

Вид робіт, професія, посада	Обсяг робіт		Годинна оплата праці, грн.	Сума сновної оплати праці, грн.	Додаткова оплата праці, грн.	Всього оплата праці, грн.
	Одиниця виміру	Кількість				
1	2	3	4	5	6	7
Підготовчі 3 р.	години	8	46,34	370,72	74,14	444,86
Заготівельні 3 р.	години	8	46,34	370,72	74,14	444,86
Монтажні 4 р.	години	34	49,56	1685,04	337,01	2022,05
Пускові 4 р.	години	20	49,56	991,20	198,24	1189,44
		70	-			
Всього:						4101,22

В таблиці 7.6 здійснено розрахунок витрат на сплату єдиного соціального внеску.

Таблиця 7.6 Розрахунок витрати на сплату єдиного соціального внеску

Вид обов'язкового платежу	База для нарахування платежів		Ставка платежів, %	Сума платежу, грн.
	Назва	Сума, гр.		
Єдиний соці-альний внесок	ЗП нарахована	4101,22	22	902,26

Дослідно-конструкторські роботи (УЗО)-це створення проектно-технічної документації за єдиною системою проектної документації (ЕСК) відповідно до багатонаціонального стандарту (ГОСТ) робіт з виготовлення і випробувань експериментальної або первинної продукції або зразків продукції одного виробництва. з пізніших етапів. Довідкова вимога; 2. 3. Технічна пропозиція; 4. Попередній дизайн; технічний дизайн; 5. Робочий проект. У таблицях 7.7 і 7.8 показаний Розрахунок витрат на розробку УЗО.

Таблиця 7.7 Розрахунок середньоденного заробітку розробника ПКД

Найменування посади працівників	Кіль- кість, чол.	Розмір посадового окладу, грн. 1	Розмір додаткової оплати грн. 2	Всього нарахована зарплата, грн. 5	Фонд робочого часу за місяць, днів 6	Середньоде- нна зарплата за період, грн. (гр. 5 / гр. 6)
1	2	3	4	5	6	7
Розробник ПКД	1	6600,00	1320,00	7920,00	20	396,00

Примітка 1. значення щодо розміру посадового окладу задаються самостійно;

Примітка 2. 20% від розміру посадового окладу.

Таблиця 7.8 Розрахунок витрат на розробку ПКД

№ п/п	Найменування документації	Формат документу	Кількість документів	Норма трудомісткості на 1 документації, нормо – год.	Загальна трудомісткість даного документу, нормо- год. (гр. 4 × гр.5)	Кількість виконавців, чол.	Трудомісткість кожної роботи, днів (гр.6 / 8,0)	Середньоденна оплата праці*, грн.	Оплата праці за дану роботу, грн. (гр.8 × гр.9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Схема електрична принципова	A1	1	40	40	1	5	396,00	1980,00
2	Технологічна схема	A4	1	30	25	1	3,12	396,00	1235,52
3	Схема електричних з'єднань	A1	1	40	30	1	3,75	396,00	1485,00

4	Специфікація	A4	1	2	2	1	0,25	396,00	99,00
5	Технічні умови	A4	2	2	4	1	0,5	396,00	198,00
6	Вибір обладнання	A4	3	2	6	1	0,75	396,00	297,00
7	Пояснювальна записка	A4	15	2	30	1	3,75	396,00	1485,00
8	Відомість основних матеріалів	A4	3	2	6	1	0,75	396,00	297,00
9	Розрахунковий матеріал	A4	6	2	12	1	1,5	396,00	594,00
10	Додаткові відомості	A4	9	3	27	1	3	396,00	1188,00
	Всього				182				8858,52

При розрахунку витрат враховується процес коригування та уточнення документів, витрати на сплату єдиного соціального внеску і т.д. це необхідно враховувати.

Вартість коригування проектної документації становить 1771,70 грн $(8858,52 \times 0,2)$.

Обов'язкове нарахування загальної заробітної плати виглядає наступним чином: 2338,64 грн. $((8858,52 + 1771,70) \times 0,22)$.

Амортизація комп'ютера за проектною документацією становить 944,68 грн. $((20700,00 \times 182) / (2 \times 1994))$;

Вартість ремонту комп'ютера за проектною документацією становить 236,17 грн. $(20700,00 \times 25 \times 182) / (100 \times 2 \times 1994))$.

Оплата електроенергії при використанні комп'ютера для оформлення документації становить 31 грн.59 $(182 \times 0.040 \times 4.39)$.

У таблиці 7.9 представлена інформація про загальні витрати, пов'язані з розробкою і виготовленням проектної документації..

Таблиця 7.9 Кошторис витрат на розробку та виготовлення ПКД

№ п/п	Вид конструкторської роботи	Вартість роботи, грн.	Розрахунок, джерело
1.	Витрати на розробку документації	8858,52	Табл. 5.8
2.	Витрати на корегування	1771,70	Розрахунок вище
3.	Витрати на сплату ЄСВ	2338,64	Розрахунок вище
4.	Амортизація комп'ютера	944,68	Розрахунок вище
5.	Затрати на ремонт комп'ютера	236,17	Розрахунок вище
6.	Сплата електроенергії	31,59	Розрахунок вище
Всього витрати		14181,30	Сума

Кошторис витрат-це загальна сума витрат компанії на всі види ресурсів, використаних за період планування, незалежно від місця походження (табл. 7.10)

Таблиця 7.10 Кошторис витрат реалізації технічного проєкту

№ п/п	Стаття витрат	Сума, грн.	Джерело інформації
1.	Амортизація основних виробничих засобів	41,52	Таблиця 5.1
2.	Витрати на МШП основних виробничих засобів	153,52	Таблиця 5.2
3.	Витрати на ремонт основних виробничих засобів	10,38	Таблиця 5.1
4.	Витрати на оборотні активи	17628,90	Таблиця 5.3
5.	Витрати на силову технологічну електроенергію	280,96	Таблиця 5.4
6.	Витрати на оплату праці працівників	4101,22	Таблиця 5.5
7.	Витрати на сплату єдиного соціального внеску	902,26	Таблиця 5.6
8.	Витрати на розрахунок проектно-конструкторської документації	14181,30	Таблиця 5.9
	Всього	37300,06	сума статей витрат

7.2 Розрахунок економічного ефекту від впровадження проєкту

Термін "вплив" відноситься до результату, який є результатом зміни стану конкретного об'єкта, викликаного впливом зовнішніх або внутрішніх факторів. Ефект може бути позитивним, якщо зміна корисна, негативна, якщо зміна руйнівна, або нульова, якщо змін немає. Отже, існує як об'єктивна зміна стану конкретної системи (об'єкта), так і її оцінка.

Очікується, що за рахунок зниження рівня кваліфікації співробітників буде забезпечена економія фонду заробітної плати за рахунок обов'язкових відрахувань. У таблиці 5.11 наведені дані з розрахунку фонду оплати праці..

Таблиця 7.11 Розрахунок фонду оплати праці основного робітника

Кваліфікація оператора	Обсяг робіт		Годинна тарифна ставка 1-го розряду, грн.	Тарифний коефіцієнт	Сума основної оплати праці, грн. (гр.3 × гр.4 × гр.5)	Додаткова оплата праці, грн. (0,2 × гр. 6)	Всього оплати праці (ЗП), грн. (гр. 6 + гр. 7)
	Один. виміру	Т річ, год.					
1	2	3	4	5	6	7	8
5-ий розряд	год.	1994	39,02	1,36	105816,00	21163,20	126979,20
4-ий розряд	год.	1994		1,27	98813,47	19762,69	118576,16

Тоді, величина економії фонду оплати праці становить:

$$E = (126979,20 - 118576,16) \times (1 + (22 / 100)) = 10251,70 \text{ грн.}$$

Економія за рахунок зміни способу управління швидкістю руху деталі дозволить заощадити близько 8% від загальної потужності, що призведе до економії електроенергії:

$$\Delta P = P_1 - P_2 = 2,2 - 1,78 = 0,42 \text{ кВт}$$

де: P_1 – споживання, при $\cos\varphi = 0,6$;

P_2 – споживання, при $\cos\varphi = 0,87$.

$$E_2 = W \times T_{\text{еф}} \times \text{Ц} = 0,42 \times 1994 \times 4,39 = 3676,53 \text{ грн.}$$

Отже, загальний розмір економії становить:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 = 10251,70 + 3676,53 = 13928,23 \text{ грн.}$$

7.3 Розрахунок показників економічної ефективності реалізації проєкту

Визначення економічної ефективності впровадження автоматизованих систем засноване на оцінці результату модернізації, типу або вартості виробленого продукту (Оптова ціна або вартість) або розміру прибутку. Отже, щоб отримати об'єктивну оцінку ефективності, необхідно також враховувати оцінку витрат, які дозволяють досягти певного результату.

Виходячи з цього, ми можемо дати наступне визначення ефективності: ефективність підприємства - це комплексна оцінка кінцевого результату використання основних і оборотних коштів, трудових і фінансових ресурсів, а також нематеріальних активів протягом певного періоду часу.

Загальна методологія демонстрації економічної ефективності може бути сформульована в таких пропорціях:

$$T_{OK} = B / E_{заг} \quad (7.2)$$

де : T_{OK} – термін окупності, років;

B – витрати (ресурси, розмір капітальних вкладень).

$E_{заг}$ – результати (економія), грн.;

Щоб розрахувати термін окупності, це загальна сума капіталовкладень, поділена на загальну суму заощаджень (ДКВ-загальна вартість (таблиця 7.10))

$$T_{OK} = B / E_{заг} = 37300,06 / 13928,23 = 2,67 \text{ роки}$$

Отримане розрахункове значення порівнюється з рекомендованим стандартним значенням (зараз (стандарт) = 4 роки), і якщо розрахункове значення менше рекомендованого стандартного значення, реалізація цього проекту виконується відповідно до технічного рішення.

Складання порівняльної таблиці технічних та економічних показників

Таблиця 7.12 Порівняльна таблиця техніко-економічних показників

№ пп	Назва показника	Значення	
		Базовий варіант	Модернізований варіант
1	2	3	4
Технічні показники			
1	Захист оператора під час роботи	відсутній	наявний
2	Захист електричної мережі	відсутній	наявний
3	Кількість контролюємих параметрів	3	5
4	Норма обслуговування апарату, чел	1	1
5	Кваліфікаційний рівень налагоджувальника	5	4
Економічні показники			
1	Величина капітальних вкладень		37300,06
2	Загальна величина економії		13928,23
3	Термін окупності капітальних вкладень		2,67

ВИСНОВКИ

У процесі дипломного проєктування було виявлено ряд недоліків у конструкції даного верстату, запропоновано шляхи модернізації, обрано та розраховано необхідну апаратуру, складено циклограму роботи верстату, математичну модель, розроблено принципову та монтажну схему. Запропоновані такі технічні рішення:

- Замінено стару, складну схему комутації головного приводу, яка забезпечувала тільки дві швидкості, на точну систему з частотним перетворювачем та контролем швидкості (зворотній зв'язок за швидкістю). Це дозволяє уникнути високих пускових струмів та підібрати оптимальну швидкість інструменту (точильного круга), що підвищить якість виробів та економитиме електроенергію.
- Замінено двигун подачі на кроковий двигун, що підвищує якість виробів і дозволяє залучати менш кваліфікованих працівників для роботи з верстатом.
- Встановлено пристрій захисного відключення для запобігання ураженню електричним струмом.
- Заміна вузлів схеми на безконтактні елементи для підвищення надійності та коефіцієнта корисної дії (ККД) верстату.

В результаті модернізації верстат стане більш надійним, зменшиться ризик травматизму при роботі з ним. Загалом, система є досить надійною, що підтверджується розрахунками надійності системи та високим показником роботи механізму без відмов.

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Расновський						
Перевір.		Мельничук						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Лаврішев						
					Літ.		Арк.	Акрүүлів
							76	
					ЖАТФК зр.Е-43с			

Аналіз економічних показників ефективності показав, що при модернізації схеми електропривода та системи автоматики плоскошліфувального верстата 3Б70В на ФОП "Захарчук К.В." загальна величина економії становить 13928,23 грн, при якій термін окупності проєкту складає 2,67 роки. Отже, запропонований проєкт є рентабельним і доцільним для впровадження.

.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Арк
						77
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анучін А.С. «Системи управління електроприводами» посібник для вищих навчальних заходів – Київ: «МЕІ», 2011;
2. Кацман М. М. Електричний привод. – Київ, ООО Видавничий центр «Академія», 2011;
3. Кисасімов Р. А. Електропривод: довідник. Київ, ІП РадіоСофт, 2008
4. Конишев В.С. Методичні рекомендації до курсового та дипломного проектування. ЖТК, 2012
5. Конишев В.С. Системи автоматизованого електроприводу з асинхронними двигунами – Житомир, ЖТК, 2011;
6. Конишев В.С. Системи автоматизованого електроприводу з двигунами постійного струму – Житомир, ЖТК, 2010;
7. Оніщенко Г. Б. Електричний привод: посібник для студентів вищих навчальних - Київ, Видавничий центр «Академія», 2006;
8. Метало ріжучі станки та автомати : підручник для машинобудівельних вузів під ред. А. С. Проникова. – Київ : Машинобудівництво, 2011;
9. Казачковський, М. М. Комплектні електроприводи : навч.посібник – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2010;
10. Зімін, Е. Н. Електрообладнання промислових підприємств і установок : підручник для вузів – Київ : Енерговидав, 2008;
11. Ігнатов, В. А. Електрообладнання сучасних металоріжучих станків – Київ : Вища школа, 2016.

					ДП.141.043с.012.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум	Підпис	Лат				
Розроб.	Расновський				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		Літ.	Арк.
Перевір.	Мельничук							78
Реценз.							ЖАТФК гр.Е-43с	
Н. Контр.								
Затверд.	Лаврішєв							

12. Прядко В. А. Розрахунок електроосвітлювальних та опромінювальних установок. Курсове і дипломне проектування. - Ж., 2004.

13. Застосування опромінювальних установок в сільськогосподарському виробництві. Частина Друга. - Ж. 2003.

14. "Довідник сільського електрика". В.С. Олійник. 1989 р.

15. Забродський А.П., Мельничук В.В., Дурас М.В. Методичні рекомендації для виконання курсової роботи зі спеціальної навчальної дисципліни «Електричне освітлення і опромінення». ЖАТК, 2018.

16. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.

17. . ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення. – Київ: Мінбуд України, 2006.

					ДП.141.043ст.012.ПЗ	Адк
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		79