

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Відділення "Інженерної інфраструктури та комп'ютерних наук"

Кафедра "Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка"

До захисту допущено
завідувач кафедрою

І.В. Нездвєцька

" " 2024 року

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр

спеціальність 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

на тему: " Організація електротехнічної служби підсобного господарства
Хорошівського РЕМу Житомирського району з детальною розробкою
автоматизації обробки металу токарно-револьверним верстатом 1П365 "

Виконав: здобувач освіти IV курсу, групи Е -41

спеціальності

141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Керівник роботи _____ Котвицький В.В.
_____ Мельничук В.В.

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Житомир 2024 року

ВСТУП

Токарні верстати діляться на універсальні і професійні. Універсальний верстат призначений для виконання широкого спектру операцій: обробки зовнішніх і внутрішніх циліндричних, конічних, фасонних і торцевих поверхонь; нарізування зовнішньої і внутрішньої різьби; різання, свердління, зенковки і свердління отворів. Спеціальна машина призначена для обробки прямих і ступінчастих валів, роликів кочення, осей залізничних колісних пар, різних муфт, труб і т.д. його можна використовувати при його виготовленні. наприклад, існує більш вузький спектр досліджень, таких як дослідження, дослідження, дослідження. Універсальний верстат розділений на токарний верстат для гвинтового різання і токарно-фрезерний верстат. Токарний верстат призначений для виконання всіх операцій токарної обробки, крім нарізування різьби різцем.

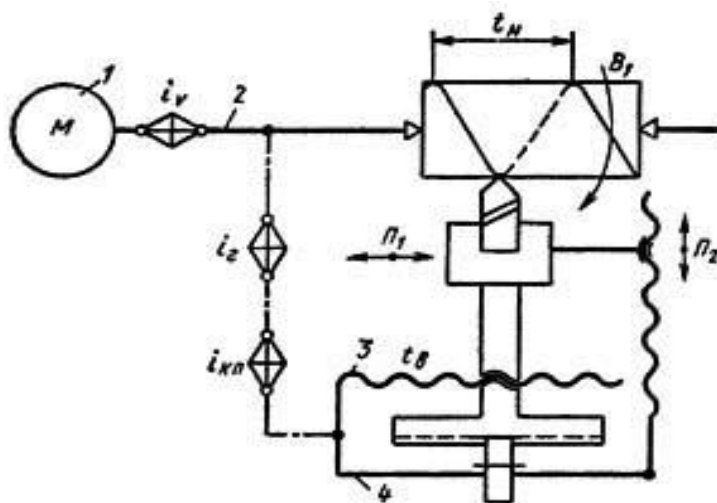


Рисунок А - Структурна схема токарно-револьверного верстату.

Наша галузь - від столу до столу...Він виробляє різні моделі токарних верстатів і токарних верстатів. Максимальний діаметр оброблюваної деки радянських верстатів варіювався від 85 до 125-24 000 мм, а довжина заготовки - до 5000 мм.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ		
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат			
Розроб.	Котвицький				ВСТУП		
Перевір.	Мельничук						
Реценз.							
Н.							
Затверд.	Лаврішев						
						Лім.	Арк.
							9
						ЖАТФК гр.Е-43ст	

Деякі токарні та різьбонарізні верстати оснащені копіювальними апаратами, які можуть обробляти складні контури без комбінації спеціальних різців і свердлильних інструментів, тому конструкція верстата досить проста.

Основним параметром верстата для обертального і гвинтового різання є максимальний діаметр заготовки на підшипнику D . Зазор між горизонтальною поверхнею направляючої і діаметром заготовки D становить деку не більше 0,04. Діаметр d приблизно в 2 рази перевищує висоту машинного центру. ГОСТ440 - 57 пропонує токарний верстат з різьбленням, що складається з листів різного розміру від 100 до 6300 мм, сконструйованих відповідно до Закону геометричної прогресії знаменника $\phi = 1,26$ (МАЛЕ округлення). дека).

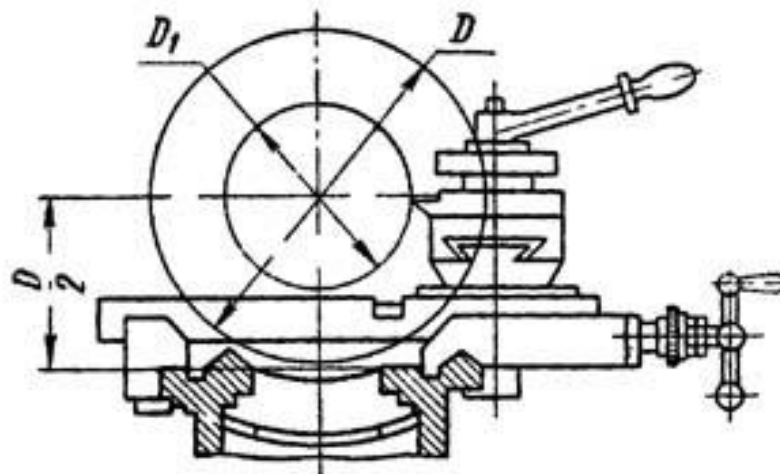


Рисунок Б - Основні розміри токарно-гвинторізного верстату.

Ще одним основним параметром верстата є максимальна відстань між центрами заготовки, що визначає її максимальну довжину.11 визначається при зміщенні задньої бабки в правильне кінцеве положення (без звисання з направляючої). Верстати з однаковим максимальним діаметром заготовки можуть мати різну відстань між центрами в межах, передбачених ГОСТ440-57.

Наприклад, для заготовок з максимальним діаметром 400 мм деки виготовляються з максимальною відстанню між центрами 700, 1000 і 1400 мм. на більшості токарних верстатів для важких умов експлуатації максимальна відстань деки між центрами не регулюється. Надпотужний токарний верстат.

Важливим розміром верстата також є максимальний діаметр заготовки над опорою D1. Це повинно бути більше, ніж зазначено в ГОСТ440-57. Крім цих основних параметрів токарних і рятувальних верстатів ГОСТ440-57 визначає максимальне число оборотів шпинделя, максимальний діаметр стрижня, що проходить через отвір шпинделя, розмір центру шпинделя (кількість конусів Морзе або метричних). жовтень. 10 січня. Максимальна висота фрези і максимально допустима вага верстата (без електрообладнання).

Предметом цього оздоблювального проекту є модернізація систем електроприводу і автоматизації на прикладі токарного верстата 1п365.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						11
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

1 ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

1.1 Конструкція, робота та експлуатаційні особливості технологічного обладнання

Верстат 1п365 призначений для обробки заготовок деталей картриджів з найбільшим діаметром обробки вище підшипника 500 мм, для виробництва потрібно ряд безперервних проходів: токарна обробка, свердління, свердління, вставка, нарізування різьби і т.д. з точки зору масового виробництва.

Верстат можна використовувати для чорнової обробки та обробки токарної обробки, свердління, свердління, зенкування, нарізування та нарізування спеціального обладнання..



Рисунок 1.1 - Загальний вид токарного верстату моделі 1П365

					ДП.141.043см.010.ПЗ			
ЗМН	Лис	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.	Котвицький				ТЕХНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	Лім.	Арк.	Акрушів
Перевір.	Мельничук						12	
Реценз.								
Н.								
Затверд.	Лаврішев					ЖАТФК ар.Е-43см		

Основні компоненти роторної роторної машини:

- 1) включити електродвигун охолоджуючого насоса;
- 2) Вимикач світла;
- 3) перемикач для малого і великого грудня подачі;
- 4) Кнопка "Пуск" на головному електродвигуні;
- 5) коркова ручка для попереднього регулювання подачі бічних супортів;
- 6) пробкова ручка для попереднього складання поздовжньої подачі супорта;
- 7) Ручка та Валове гальмо для повороту вліво та вправо;
- 8) пробкова ручка для попередньо встановленої швидкості шпинделя;
- 9) Ручка для перетворення швидкості подачі;
- 10) Маховик для ручного поздовжнього переміщення поперечної опори;
- 11) Важіль опускання для забезпечення поздовжньої подачі поперечних супортів;
- 12) Ручка для активації прискореного переміщення бічних супортів;
- 13) Ручка для кріплення бічної опори до рами;
- 14) горизонтальний супорт поперечного переміщення водоростей;
- 15) Ручка для повороту і затиску ріжучої головки поперечного супорта;
- 16) Ручка для фіксації бічного повзунка бічного супорта;
- 17) Ручка для перемикання лівої і правої подач бічних супортів;
- 18) Ручка для перемикання бічної подачі бічного супорта;

- 19) Рукоятка для кріплення і фіксації головки пістолета;
- 20) Ручка для активації прискореного ходу поздовжнього супорта;
- 21) опускається рукоятка для відкриття і закриття вертикальної подачі вертикального супорта;
- 22) Могіканська косарка для ручного поздовжнього переміщення вертикальних супортів;
- 23) Ручка для перемикання лівої і правої подачі вертикального супорта;
- 24) Ключ для підключення машини до мережі;
- 25) гідравлічний привід машини;
- 26) Коробка подачі з гідравлічним управлінням;
- 27) Управління гідравлічною трансмісією;
- 28) підголівник;
- 29) трубопровід подачі холодоагенту;
- 30) бритвене частина;
- 31) перехресна підтримка;
- 32) ліжко;
- 33) електродвигун з насосом для подачі охолоджуючої рідини;
- 34) головка пістолета;
- 35) поздовжня опора;
- 36) шафа електрообладнання;
- 37) Передача;
- 38) електродвигун для прискореного переміщення супортів;
- 39) допоміжний привід для прискореного переміщення супорта.

Технічні характеристики верстату:

- Клас точності по ГОСТ 8-82 – Н ;
- Найбільший діаметр заготовки над станиною –500 мм;
- Найбільший діаметр заготовки над супортом – 320 мм;
- Відстань від торця шпинделя до револьверної головки – 275..1000 мм
- Найбільша довжина заготовки (РМЦ) – 725 мм;
- Діаметр затискного патрона – Ø250 мм;
- Діаметр отвору в шпинделі, – 80 мм;
- Частота прямого обертання шпинделя –34..1500 об / хв;
- Шпиндель має 12 ступенів обертання;
- Кількість електродвигунів на верстаті – 2 шт;
- Габарити верстата (довжина ширина висота) –3430х1500х1655 мм;
- Маса верстата – 3900 кг;
- Кількість обслуговуючого персоналу, дві людини.

У верстаті встановлені два трифазних електродвигуна;

Електродвигун головного приводу потужністю 13 кВт, 1450 об / хв, вихід 220/380 В.

Високошвидкісний електродвигун з приводом від джерела живлення потужністю 1,5 кВт, 2800 об / хв, 220/380 В.

Машина побудована з електрообладнанням, розрахованим на роботу як в ланцюзі електроживлення, так і в ланцюзі управління при напрузі 380 В.

Лампа місцевого освітлення живиться від каскадного трансформатора т напругою 36 В.

Відповідно до вимог замовлення машина може бути виготовлена з робочою напругою 220 або 500 вольт.

Електрообладнання машини знаходиться всередині кабіни. Перемикач підключає машину до електромережі.

Головний електродвигун включається і вимикається за допомогою кнопок "Пуск" і "Стоп" на місці.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						16
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

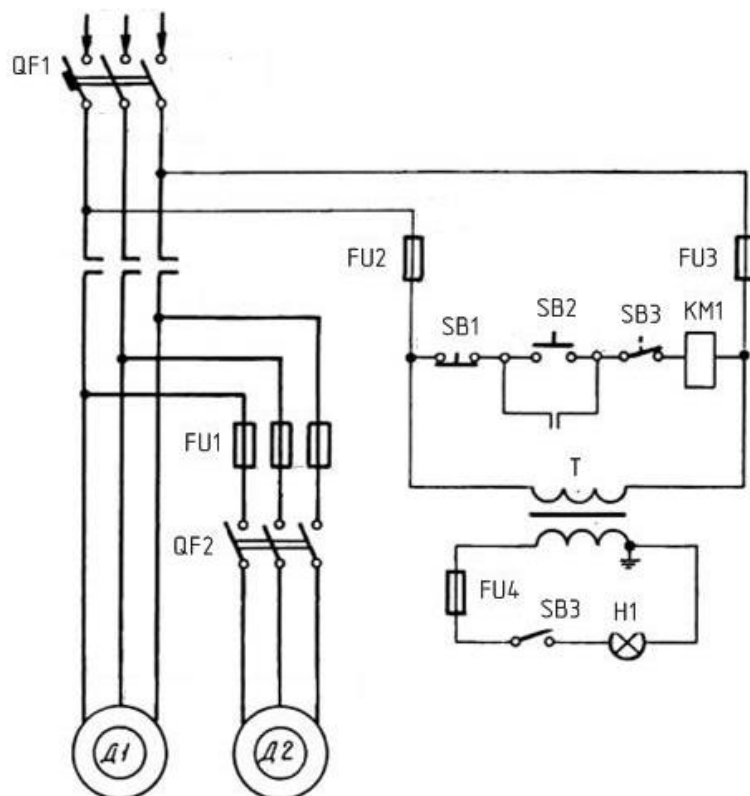


Рисунок 1.4. – Схема електрична принципова до модернізації верстату
1П365

Після аналізу електричного кола цієї машини було виявлено багато недоліків як у захисті електрообладнання, так і в приводі обробки заготовок, тому необхідно вжити заходів безпеки, щоб захистити людину від ураження електричним струмом від травм.

1.2. Огляд основних напрямлень технічних рішень та їх реалізації при модернізації та розробці електроприводу тощо

Створення режиму роботи автоматичної машини з використанням контролера логотипу Siemens.

Логічний модуль-це універсальний програмований модуль, призначений для створення простого пристрою автоматичного управління. Їх можна використовувати самостійно або доповнити необхідним набором модулів розширення. Компактні розміри, відносно невисока вартість, простота програмування, установки і експлуатації дозволяють отримати логотип по модулю! Різні економічно ефективні рішення для різних галузей промислового виробництва та автоматизації будівель..



Рисунок 1.5 - Зовнішній вигляд логічного модуля Siemens Logo

Застосування блоку розширення входів та виходів логічного модуля.

Для пуску головного приводу, приводу подач будемо застосовувати виходи Q1...Q3 безпосередньо самого модуля, також вихід Q4, буде використано для вмикання гальма. Також нам необхідно вмикання ще чотирьох виконавчих механізмів: вліво, вправо, вперед та назад. Для цього ми застосуємо модуль розширення дискретних сигналів LOGO! DM8 24R 6ED1055-1HB00-0BA0.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						18
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		



Рисунок 1.6 - Зовнішній вигляд модулю розширення дискретних сигналів
LOGO! DM8 220R 6ED1055-1HB00-0BA0.

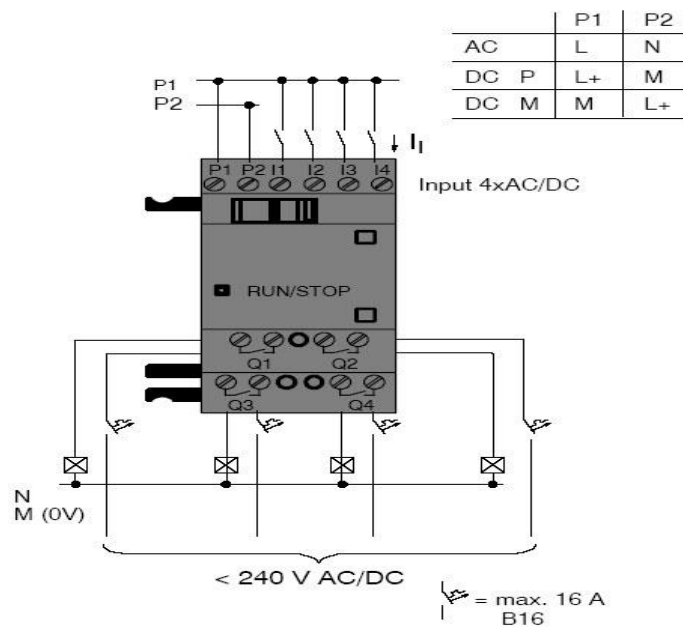


Рисунок 1.7 - Схема підключення модулю розширення дискретних
сигналів LOGO! DM8 24R 6ED1055-1HB00-0BA0

Відрегулюйте швидкість обертання вала.

Використовуйте перетворювач частоти delta VFD - В для регулювання швидкості обертання шпинделя шпинделя. Це знижує загальне енергоспоживання. Схема підключення показана на малюнку 1. 1.8.

Ці перетворювачі частоти призначені для регулювання шляхом зміни частоти обертання трифазного асинхронного двигуна і можуть підтримувати до 16 постійних швидкостей, які зберігаються в пам'яті перетворювача частоти. Він має 10 цифрових входів і 3 аналогових входи.

Перетворювач частоти надійно захищає двигун від перевантаження, коли подача живлення на привід припиняється, і двигун видає повідомлення про помилку, що повідомляє оператора.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						20
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

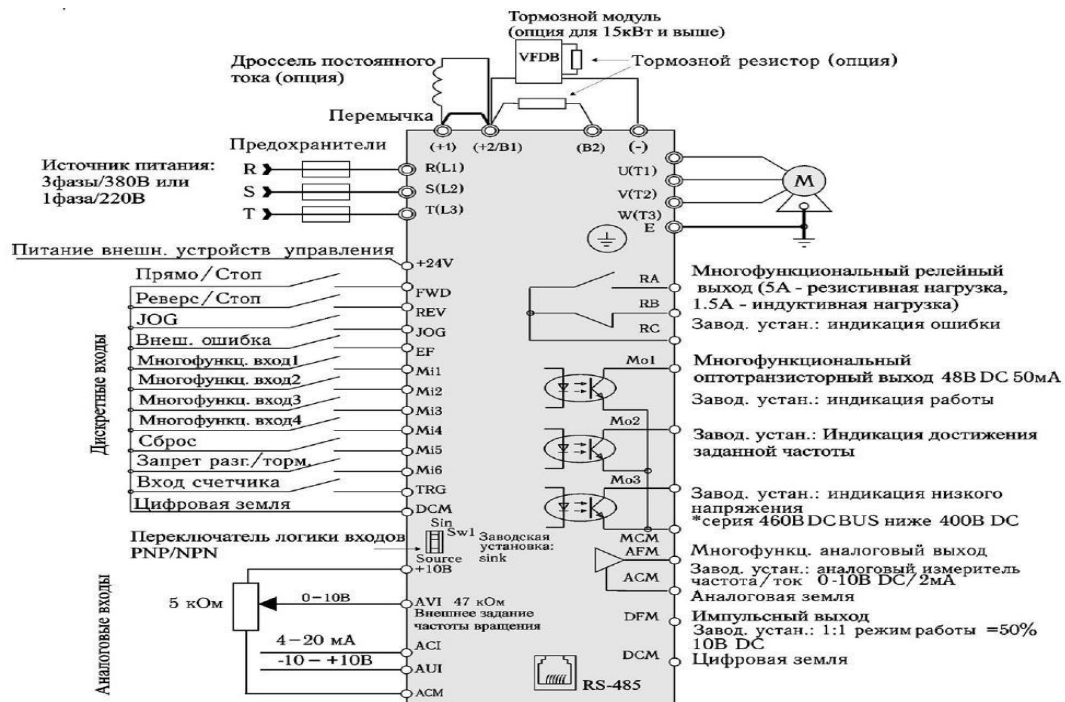


Рисунок 1.8 - Схема підключення частотного перетворювача Delta VFD-B

Замініть комутаційне обладнання приводу.

Щоб включити привід, в список включені 3 двигуна і електромагнітний клапан, максимальне навантаження на його управління становить 70 ВА. При зміні навантаження ланцюга змінного струму 230/240 В допускається активне навантаження до 1000 Вт. Ми створили схему управління на основі логічного модуля логотипу! Сімейство з тривалим допустимим струмом для вихідних контактів 10а, що забезпечує 5-кратну стабільність при перемиканні управління. Тому немає необхідності використовувати жовтневі додаткові елементи в схемі управління

1.3 Характеристика джерел живлення та електрообладнання підсобного господарства

Ферма дочірнього підприємства живиться від Хорошівської підстанції 110/35 кВ. у цій області встановлені Трансформатори 35/10 кВ, які працюють від 10 кВ до 0,4 кВ.

Рівень електрифікації високий, все обладнання працює.

На заводі встановлено 83 двигуни загальною потужністю 545 кВт.

На підприємстві надаються 2 Послуги:

Послуги з ремонту та експлуатації, послуги з монтажу та введення в експлуатацію.

Послуги з ремонту та експлуатації складаються з старший електромонтер і електромонтер IV і III розряду.

Послуги з монтажу та введення в експлуатацію наймають співробітників: старший електромонтер IV розряду, електромонтери IV та III розряду.

$$L = \sum I_i n_i / n, \quad (1.1)$$

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

n_i – кількість електродвигунів у даному приміщенні;

n – загальна кількість електродвигунів у господарстві.

$$L = \frac{L1 \cdot n1 \cdot N1 + L2 \cdot n2 \cdot N2 + L3 \cdot n3 \cdot N3 + L4 \cdot n4 \cdot N4 + L5 \cdot n5 \cdot N5}{n1 \cdot N1 + n2 \cdot N2 + n3 \cdot N3 + n4 \cdot N4 + n5 \cdot N5} =$$
$$= \frac{10 \cdot 10 \cdot 4 + 9 \cdot 9 \cdot 5 + 0,1 \cdot 12 \cdot 6 + 0,5 \cdot 9 \cdot 7 + 5 \cdot 20 \cdot 8}{10 \cdot 4 + 9 \cdot 5 + 12 \cdot 6 + 9 \cdot 7 + 20 \cdot 8} = \frac{1643,7}{380} = 4,32 \text{ км.}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						22
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

2. РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ

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

У звичайних агрегатах електрообладнання прийнято обслуговувати і ремонтувати електрообладнання з витратами на робочу силу 18,6 людино-годин, а річний обсяг робіт на виробничому об'єкті визначається в таблиці відповідно до стандартів ПЗРЕсг з урахуванням місця установки і умов експлуатації. Загальні витрати на робочу силу і кількість одиниць умовного обслуговування можна знайти в додатку Б-Е.

Розрахунок річного обсягу технічного обслуговування і ремонту електрообладнання ЗАВ-20.Початкові Дані кімнати - це список і кількість електрообладнання в кімнаті, години роботи за 1 день і години роботи за 1 рік (згідно з додатком а)

Загальний обсяг робіт, виконуваних звичайним агрегатом - 1 необхідно помножити кількість одиниць звичайного електрообладнання на кількість електрообладнання. Електродвигун 4а-1,1 кВт-1500 об / хв. Кількість 30 штук, об'єм звичайних одиниць до електрообладнання він дорівнює 0,88, а загальна кількість штатних одиниць становить $30 * 0,88$. Те ж саме з іншим електрообладнанням.

Знайдіть номер техобслуговування 1 електрообладнання на рік:

$$K_{\text{то}} = \frac{M}{P_{\text{то}}} = \frac{6}{3} = 2 \text{ рази в рік} \quad (2.1)$$

					ДП.141.043см.010.ПЗ		
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат	РОЗРАХУНОК ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ		
Розроб.	Котвицький						
Перевір.	Мельничук						
Реценз.							
Н.							
Затверд.	Лаврішев				ЖАТФК ар.Е-43см		
					Літ.	Арк.	Акрюшів
						23	

де, М – час роботи за рік, міс;

П_{то} – періодичність обслуговування (Л 7).

Кількість ПР на рік:

$$K_{\text{пр}} = \frac{M}{P_{\text{пр}} \cdot K_B} = \frac{6}{24 \cdot 1} = \frac{6}{24} = 0,25 \text{ рази в рік} \quad (2.2)$$

де, К_в – коефіцієнт використання, К_в = 1.

4А-1,1-1000 об/хв.

$$K_{\text{то}} = 2 \text{ рази у рік}$$

$$K_{\text{пр}} = 0,25 \text{ рази у рік}$$

Загальна кількість обслуговувань ТО і ПР на рік:

$$\sum K_{\text{то}} = K_{\text{то}} \cdot n \quad (2.3)$$

$$\sum K_{\text{пр}} = K_{\text{пр}} \cdot n \quad (2.4)$$

n – кількість одиниць електричного обладнання

$$\sum K_{\text{то}} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ рази у рік}$$

$$\sum K_{\text{пр}} = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ раз у рік}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						24
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Розрахунок виконується таким же чином для інших пристроїв..

Витрати на робочу силу за послугу описані в методичній літературі (Л.7.). Вартість робочої сили для всіх послуг протягом року визначається шляхом множення вартості робочої сили для 1 послуги на кількість послуг, що відповідають їй.

Обладнання, що залишилося, також розраховується. Обчислювальні дані домашньої птиці заносяться в Жовтневе додаток В, інші спороди розраховуються таким же чином, і дані заносяться в таблицю:

Додаток Б – Розрахування у.о. ел. обладнання та річних затрат праці ТО і ПР теплиці.

Додаток В – Розрахування у.о. ел. обладнання та річних затрат праці ТО і ПР в парниках з ел. опаленням.

Додаток Г – Розрахування у.о. ел. обладнання та річних затрат праці ТО і ПР в котельні.

Додаток Д – Розрахування у.о. ел. обладнання та річних затрат праці ТО і ПР в столярному цеху.

Додаток Е – Розрахування у.о. ел. обладнання та річних затрат праці ТО і ПР в їдальні.

Для невеликих монтажних робіт система забезпечує 0,3 звичайних блоку на електродвигун.:

$$Q_1 = n \cdot 0,3 \quad (2.5)$$

де, n – кількість двигунів в приміщенні.

$$Q_1 = 10 \cdot 0.3 = 3 \text{ у.о.}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		25

Загальна кількість умовних одиниць обслуговування:

$$Q = K_{\text{заг}} + Q_1 \quad (2.6)$$

$$Q = 11,67 + 3 = 14,67 \text{ у.о.}$$

Дану величину множимо на кількість приміщень:

$$Q_{\text{зп}} = Q \cdot n_{\text{прим}} \quad (2.7)$$

$$Q_{\text{зп}} = 14,67 \cdot 6 = 88,02 \text{ у.о.}$$

Це і вартість робочої сили за 1 рік отримується шляхом множення цієї вартості робочої сили на вартість робочої сили для 1 кімнати на кількість кімнат.:

$$З_{\text{ТОзаг}} = З_{\text{ТО}} \cdot n_{\text{прим}} \quad (2.8)$$

$$З_{\text{ПРзаг}} = З_{\text{ПР}} \cdot n_{\text{прим}} \quad (2.9)$$

$$З_{\text{ТОзаг}} = 27,13 \cdot 6 = 162,78 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

$$З_{\text{ПРзаг}} = 41,161 \cdot 6 = 246,966 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Затрата праці на оперативні обслуговування становить:

$$З_{\text{ч}} = n \cdot t \quad (2.10)$$

де, t – щорічні експлуатаційні витрати (регулярне) обслуговування електричного обладнання, пов'язаного з електродвигуном.

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

$$t = 0,258 \cdot 4,32 + 1,8 = 2,91 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

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

$$З_ч = 10 \cdot 2,91 = 29,1 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Затрати на оперативне обслуговування для всіх приміщень:

$$З_{чз} = З_ч \cdot n_{\text{прим}} \quad (2.11)$$

$$З_{чз} = 29,1 \cdot 6 = 174,6 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

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

$$З_{\text{мм}} = Q_1 \cdot 18,6 \quad (2.12)$$

$$З_{\text{мм}} = 3 \cdot 18,6 = 55,8 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Затрати праці на мало монтажні роботи для всіх приміщень:

$$З_{\text{ммз}} = З_{\text{мм}} \cdot n_{\text{прим}} \quad (2.13)$$

$$З_{\text{ммз}} = 55,8 \cdot 6 = 334,8 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		27

2.2. Розрахунок штатної кількості електричних монтерів у господарстві.

Загальна кількість електромонтажників в будинку визначається кількістю звичайного електрообладнання:

$$N_e = \frac{Q}{N} \quad (2.14)$$

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

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

$$N_e = \frac{144,6}{100} = 1,4 \text{ ст.ел.}$$

Залежно від річних витрат на робочу силу для виконання певних видів робіт.

Засоби фактичного робочого часу визначаються наступними даними:

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

Коефіцієнт $K=0,96$ з урахуванням часу, витраченого на виконання службових обов'язків і в разі хвороби. Тривалість робочої зміни у відпустці 1 день на тиждень $t = 6,83$ години.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						28
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Фонд фактичного робочого часу визначається за такою формулою:

$$\Phi = (D_k - D_v - D_{\text{від}} - D_c) \cdot T \cdot K - D_{\text{сп}} \cdot T_{\text{пс}}, \text{ год.} \quad (2.15)$$

$$\Phi = (365 - 62 - 18 - 8) \cdot 1 \cdot 0,96 - 6 \cdot 1 = 1875,8 \text{ год}$$

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

$$K = (0,017 \cdot L + 1) \cdot 1,05 \quad (2.16)$$

$$K = (0,017 \cdot 4,32 + 1) \cdot 1,05 = 1,13$$

Кількість електричних монтерів – чергових, що виконує оперативне обслуговування:

$$N_{\text{е.ч.}} = \frac{3_{\text{ч}}}{\phi} \quad (2.17)$$

$$N_{\text{е.ч.}} = \frac{319,5}{1875,8} = 0,1704 \text{ ст.ел.}$$

Кількість електричних монтерів, що виконує поточний ремонт:

$$N_{\text{пр}} = \frac{3_{\text{пр}} \cdot K + 3_{\text{ч}}}{\phi} \quad (2.18)$$

$$N_{\text{пр}} = \frac{747,986 \cdot 1,13 + 319,5}{1875,8} = 0,62 \text{ ст.ел.}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						29
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Кількість електричних монтерів, що виконує ТО:

$$N_{\text{ТО}} = \frac{(3_{\text{то}} + 3_{\text{мм}}) \cdot K}{\Phi} \quad (2.19)$$

$$N_{\text{ТО}} = \frac{(450,97 + 613,8) \cdot 1.13}{1876} = 0,64 \text{ ст.ел.}$$

Електромонтери, що виконують електромонтажні роботи (група монтажу):

$$N_{\text{ЕМ}} = \frac{3_{\text{М}}}{22} \quad (2.20)$$

де, $3_{\text{М}}$ – вартість електромонтажних робіт, тис грн.;

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

$$N_{\text{ЕМ}} = \frac{58}{22} = 2,636 = 2,6 \text{ ставки електромонтера}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						30
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

2.3. Розрахунок річного фонду заробітної плати електротехнічної служби

Річний фонд заробітної плати включає зарплату спеціаліста з електрики та електрика. Зарплата електрика залежить від його щомісячної оплати. Виходячи зі звичайного економічного обсягу в 144,6 одиниці, посаду керівника служби електротехніки займає інженер-електрик.

Таблиця 2.1. Штатна відомість спеціалістів електриків

Назва господарства	Витрати електроенергії, кВт	Об'єм в умовних одиницях	Посада	Кількість
1	2	3	4	5
ПГ Хорошівського РЕМу	15372519	144	Інженер - електрик	1

Таблиця 2.2. Розрахунок заробітної плати спеціаліста електрика

Посада	Ставка в місяць	Кількість	Всього заробітної плати в місяць	Всього заробітної плати в рік
Інженер - електрик	18158,08	1	18158,08	217896,96

Крім основної заробітної плати треба визначити:

- додаткову заробітну плату Z_d (8% $Z_{осн}$);
- преміальна $Z_{п}$ (50% ($Z_{осн} + Z_d$));
- нарахування Z_n (22,0% ($Z_{осн} + Z_d + Z_{п}$)).

Отже річний фонд заробітної плати спеціалістів електриків складає:

$$Z_{р.ф.ел.} = Z_{осн} + Z_d + Z_{п} + Z_n, \text{ грн.} \quad (2.21)$$

$$Z_d = \frac{217896,96 \cdot 8\%}{100} = 17431,76 \text{ грн.}$$

$$Z_{п} = \frac{(217896,96 + 17431,76) \cdot 50\%}{100} = 117664,36 \text{ грн.}$$

$$Z_n = \frac{(217896,96 + 17431,76 + 117664,36) \cdot 22,0\%}{100} = 77658,48 \text{ грн.}$$

$$Z_{р.ф.с.ел.} = 217896,96 + 17431,76 + 117664,36 + 77658,48 = 430651,56 \text{ грн.}$$

Річний фонд заробітної плати електриків визначається з урахуванням їх кількості та щомісячної зарплати. Для обчислення мінімальної ставки потрібно помножити середню кількість робочих годин у місяці на тарифну ставку відповідної категорії, що становить 173..

Розрахунок базової заробітної плати електромонтерів проводиться в таблиці 2.3.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						32
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.3. Розрахунок основної заробітної плати, електромонтерів

Посада	Розряд	Тарифна ставка	Місячна ставка	Кількість чол.	Всього за місяць, грн.	Всього за рік, грн.
Ст.ел.	V	69,18	11968,14	1	11968,14	143617,68
Елект..	IV	58,72	10158,56	1	10158,56	121902,72
Разом				2		265520,40

Отже річний фонд заробітної плати електромонтерів складає:

$$З_{р.ф.мон.} = З_{осн} + З_{д} + З_{п} + З_{н}, \text{ грн.} \quad (2.22)$$

$$З_{осн} = 265520,40 \text{ грн}$$

$$З_{д} = \frac{265520,40 \cdot 8}{100} = 21241,63 \text{ грн.}$$

$$З_{п} = \frac{(265520,40 + 21241,63) \cdot 50}{100} = 143381,02 \text{ грн.}$$

$$З_{н} = \frac{(265520,40 + 21241,63 + 143381,02) \cdot 22,0}{100} = 94631,47 \text{ грн.}$$

$$З_{р.ф.ел.м} = 265520,40 + 21241,63 + 143381,02 + 94631,47 = 524774,52 \text{ грн}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						33
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

2.4.Вибір форми організації і обслуговування та ремонту електрообладнання

Бізнес використовує 3 форми обслуговування: економічну, професійну та комплексну. Якщо обсяг робіт перевищує 800 одиниць, ми рекомендуємо скористатися економічним обслуговуванням. У цьому випадку весь комплекс робіт виконується електротехнічною службою господарства..

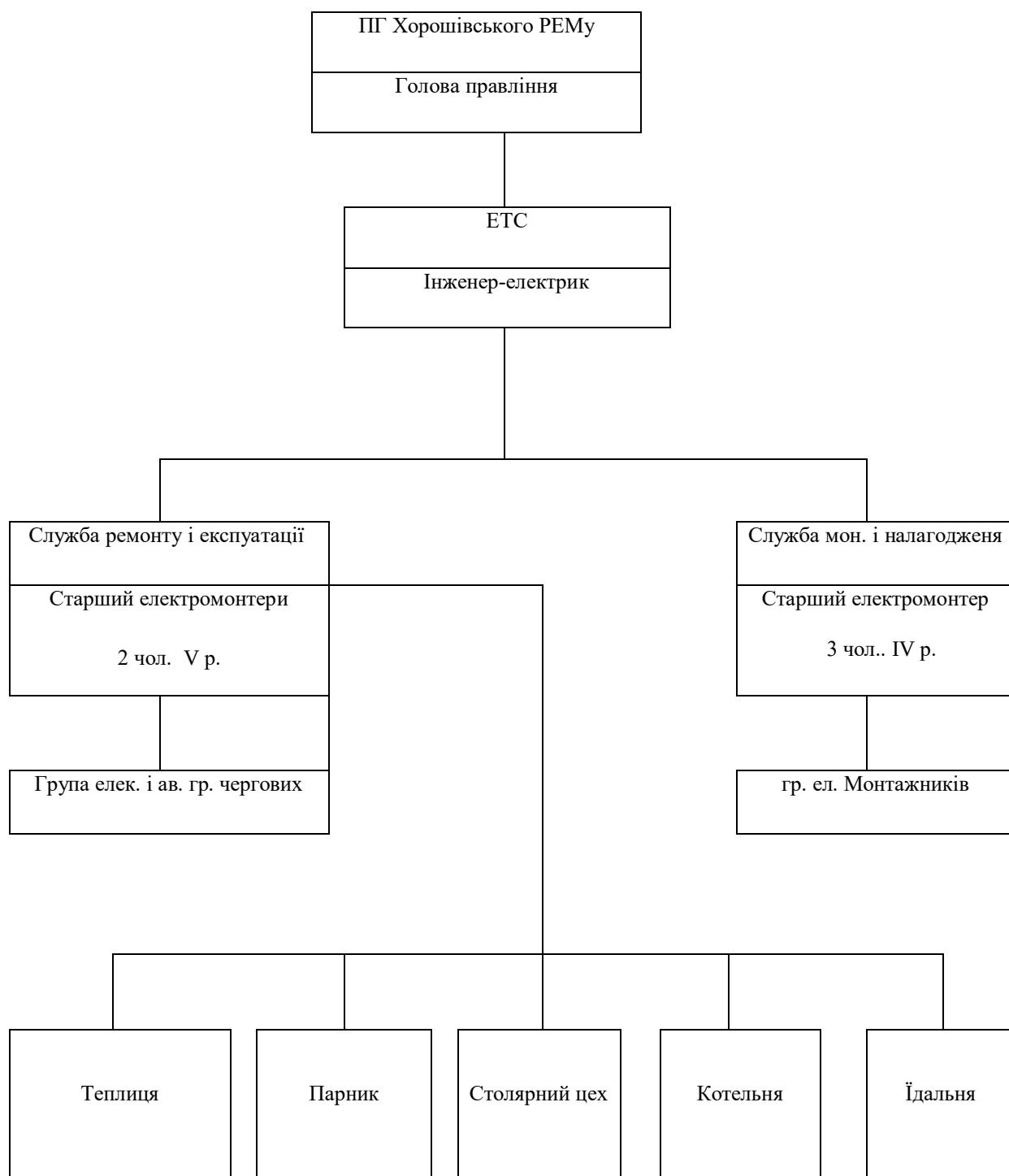
Всі роботи з технічного обслуговування електрообладнання виконуються сторонньою організацією на договірній основі.

Спеціальні форми передбачають передачу повного обслуговування окремих приміщень і комплексів стороннім організаціям. Робочий діапазон від 101 до 250у.о. це чудовий спосіб максимально використати своє життя.

Обсяг підсобного господарства Хорошевського Рем становить 144,6 у.о. тому вибирайте комплексну форму обслуговування. Це включає в себе виконання роботи самостійно або сторонньою організацією. Інший варіант - якщо частина роботи виконується самостійно, а інша частина - сторонньою організацією.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		34

Додаток Ж. Структура електротехнічної служби підсобного господарства
Хорошівського РЕМу



3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Технічне завдання на проєктування

На основі визначених напрямків автоматизації модернізувати систему управління токарно-револьверного верстату моделі 1П365 на основі логічного контролеру серії Siemens LOGO.

Провести розрахунки та вибір елементів управління виходячи з наступних даних:

Таблиця 3.1 - Двигун головного приводу

Електродвигун	Потужність, кВт	Об/хв..	Струм при 380В, А	КПД, %	Коефіцієнт потужності.	Іп/Ін
ВАО 61-4	13 кВт	1500	24	88	0,86	7

Таблиця 3.2 - Двигун приводу швидких подач

Електродвигун	Потужність, кВт	Об/хв..	Струм при 380В, А	КПД, %	Коефіцієнт потужності.	Іп/Ін
АИР 80 В4	1,5	1500	3,9	78,5	0,80	5,3

Забезпечте плавний пуск двигуна і регулювання швидкості, привід подачі і головний привід. Зверніться до диспетчера управління для перевірки змін стану електродвигуна і своєчасної діагностики несправностей електрообладнання. Якщо виявлена аварійна робота електродвигуна, зупиніть роботу ланцюга управління.

					ДП.141.043см.010.ПЗ					
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат						
Розроб.	Котвицький				ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.	Акрюшів	
Перевір.	Мельничук								36	
Реценз.							ЖАТФК гр.Е-43см			
Н.										
Затверд.	Лаврішев									

3.2 Розробка та розрахунок циклограми роботи механізму

Циклограма роботи токарно-револьверного верстату моделі 1П365 представлена на рис. 3.1., для створення даної циклограми було обрано одиночну обробку деталі котра являє собою тіло обертання.

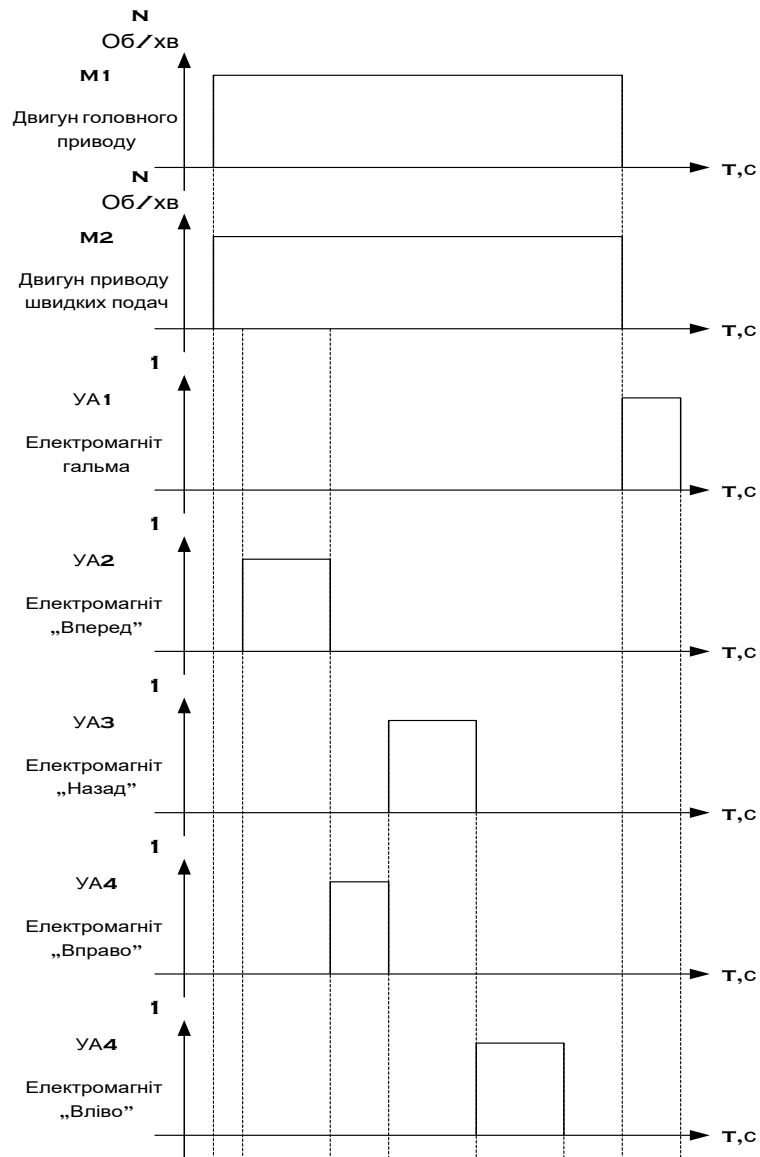


Рисунок 3.1 - Циклограма роботи токарно-револьверного верстату моделі 1П365

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						37
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Після закріплення заготовки на патроні верстата головний привід включається, коли робочий натискає кнопку пуску. При включенні певного електромагніту виконується 1 або інша операція (рух вліво, вправо, вперед, назад і гальмівної системи до електромагніту).

Після розмотування нерухомої заготовки в патроні увімкніть електромагніт УА2 для подачі інструменту і використовуйте електромагніт УА3 для переміщення фрези вправо, щоб повернути оброблювану деталь після проходження відповідної відстані, електромагніт відключається, відкриваючи вихідний електромагніт інструменту УА4. Потім включається електромагніт УА5, щоб повернути інструмент у вихідне положення, і включається електромагніт для гальмування системи ua1..

3.3 Визначення вхідних та вихідних елементів та їх функціональне призначення

До вхідних елементів схеми управління токарно-револьверного верстату моделі 1П365 відносяться наступні складові схеми управління:

QF - Автоматичні вимикачі;

SB1...SB8 – кнопки управління виконавчими механізмами;

До вихідних елементів схеми токарно-револьверного верстату моделі 1П365 відносяться наступні складові схеми управління:

M1 – електродвигун головного приводу;

M2 – електродвигун приводу швидких подач;

UZ1 – частотний перетворювач головного приводу;

UZ2 – частотний перетворювач приводу швидких подач;

A – контролер управління;

YA1...YA5 – електромагніти гальм, рухів вперед, назад, вправо, вліво.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						38
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

3.4 Розробка таблиці логічних зв'язків вхідних та вихідних елементів

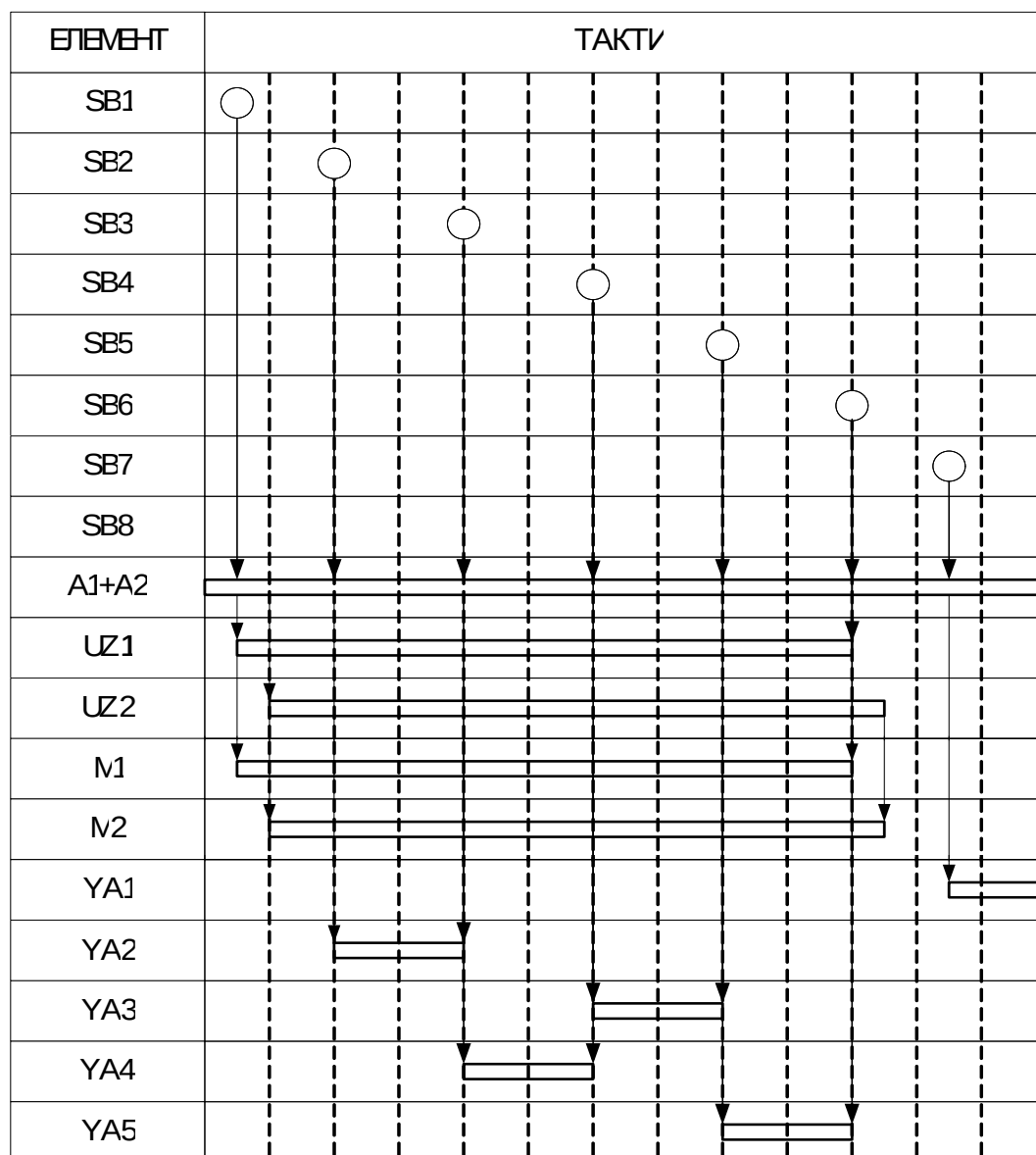


Рисунок 3.2 - Таблиця логічних зв'язків вхідних та вихідних елементів
токарно-револьверного верстату моделі 1П365

3.5 Розробка циклограми логічного зв'язку між вхідними і вихідними елементами та схеми електричної принципової на базі мікропроцесору тощо

Всі елементи управління і органи управління використовуються при модернізації схеми електроприводу, а система автоматизації токарного верстата 1П365 управляється контролером..

Електрична принципова схема управління роторно-токарним верстатом приведена на рис. 3.4.

При зупинці більш детально всі кнопки управління до модернізації не замінюються, і сигнал передається на контролер управління А1 і на блок розширення вхід-вихід сигналу А2. Контролер блоку розширення отримує напругу від блоку живлення А3, замикає відповідні контакти, включаючи перетворювач частоти і електромагнітний клапан, і виконує команду УА1...УА5.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						40
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

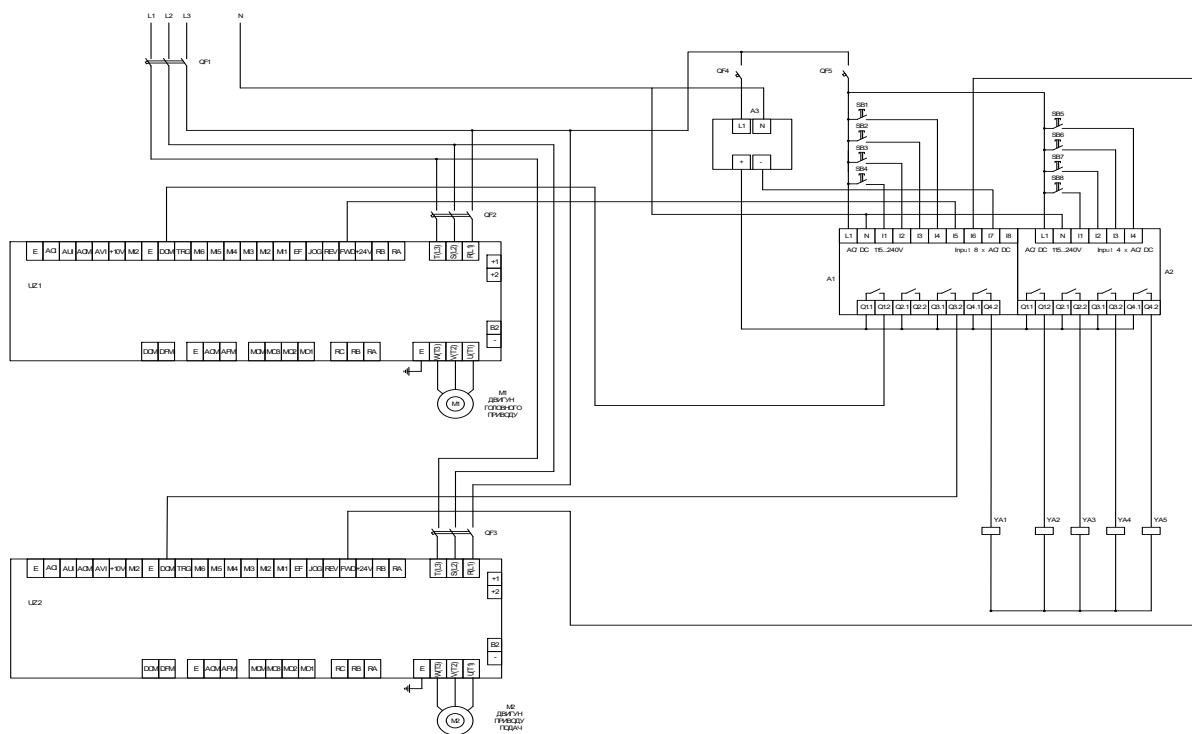


Рисунок 3.4 –Схема електрична принципова управління токарно-револьверного верстату моделі 1П365 після модернізації

3.6 Розрахунок та вибір апаратури системи електроустаткування

Вибір автоматичних вимикачів, двигунів:

Номінальний струм головного приводного двигуна становить 24А, а відношення пускового струму до номінального струму становить 7, тому виберіть трифазний Автоматичний вимикач 32А, криву зрізу с, від виробника АББ.

Двигун приводу швидкої подачі має номінальний струм 3,9 А, а відношення пускового струму до номінального струму становить 5,3, тому ми можемо поставити трифазний Автоматичний вимикач на 6 А, блок живлення і контролер управління.

Схема управління вимагає 2 однополюсних автоматичних вимикача, крива включення В, Номінальний струм 6А, виробник АББ.

Вибір перетворювачів частоти для основного приводу.

Для цього використовують перетворювач частоти Delta VFD-13B потужністю 130 кВт. Додаткові відомості див. у розділі Пункт 1.2.

Вибір перетворювача частоти з візком

Для цього використовують перетворювач частоти Delta VFD-1.5 В потужністю 15 кВт. Додаткові відомості див. у розділі Пункт 1.2.

Вибір блоку живлення

1. Для живлення електромагнітного клапана споживана потужність становить 48 Вт, і виберіть регульоване джерело живлення CHINT з вхідною напругою 220 В змінного струму і вихровою напругою 24 В постійного струму. Потужність 400 Вт.

Вибір контролерів управління і блоків розширення

Щоб включити привід, в список включені 3 двигуна і електромагнітний клапан, максимальне навантаження на його управління становить 70 ВА. Тому виберіть логічний модуль сімейства LOGO DM8 24R.

Ці елементи відповідають розділу 1.2 цього проекту обробки. Це детально обговорюється в його параграфі. І 1.2. І він повністю відповідає вимогам проектування та модернізації системи машини.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						42
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Вибір інших елементів електричного кола

Всі інші елементи електричного кола, включаючи ручки управління і електромагнітні клапани, використовують ті, які були встановлені перед модернізацією, щоб знизити витрати на розробку модернізованої системи управління..

3.7 Розрахунок надійності системи електроустаткування.

На практиці використовуються приблизні розрахунки надійності, засновані на середній частоті відмов елементів по групах.

Існують наступні кроки розрахунку:

Елементи проекрованої системи діляться на групи з приблизно однаковою частотою відмов в середині групи.

Використовуйте щільність відходів таблиці, щоб задати значення для кожної групи елементів.

Таблиця 3.4 - Показники надійності елементів схеми

№	Індекс по схемі	Найменування елементів	Кількість	Інтенсивність відмов
1	QF	Автоматичний вимикач трифазний	5	15
2	UZ	Частотні перетворювачі	2	21
3	Д	Двигуни	2	30
4	SB	Кнопки управління	8	7
5	A1	Контролер управління	1	18
6	A3	Блок живлення	1	12
7	A2	Блок розширення сигналів	1	16
8	YA	Електромагнітні клапани	5	11

Загальна інтенсивність відмов елементів.

- Автоматичні вимикачі – $5 \cdot 15 = 75$.
- Частотні перетворювачі – $2 \cdot 21 = 42$
- Двигун – $2 \cdot 30 = 60$.

- Кнопки управління $8 \cdot 7 = 56$.
- Контролер управління – $1 \cdot 18 = 18$.
- Блок живлення – $1 \cdot 12 = 12$.
- Блок розширення сигналів – $1 \cdot 16 = 16$.
- Електромагнітні клапани – $5 \cdot 11 = 55$.

Визначаємо загальну інтенсивність відмов системи:

$$75 + 42 + 60 + 56 + 18 + 12 + 16 + 55 = 334 \cdot 10^{-6}$$

Розрахуємо час спрацювання на відказ:

$$T = 1 / 334 \cdot 10^{-6} = 2994 \text{ год.}$$

Визначаємо вірогідність безвідказної роботи системи:

$$P(t) = e^{-t/T}$$

$$P(0) = e^{-0/T} = e^0 = 1$$

$$P(T_0) = e^{-T/T_0} = e^{-1}$$

Будуємо монограму при $P(0)$ і $P(T_0)$.

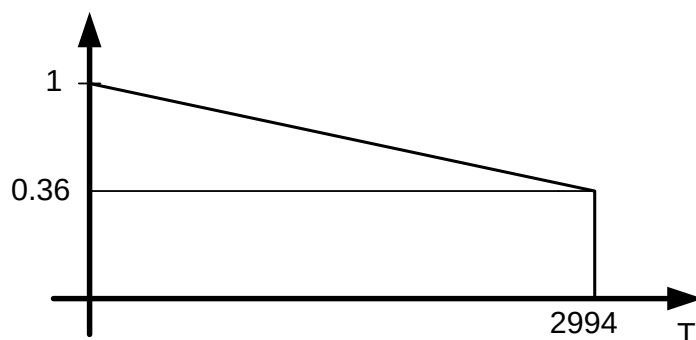


Рисунок 3.6 Монограма роботи токарно-револьверного верстату моделі 1П365

3.8 Розрахунок перерізу та вибір марки проводів (кабелів):

Розраховується за наступною формулою:

$$I = \frac{P * 10^3}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi};$$

Розрахунок струму двигуна, що використовується в цьому проекті.

Створіть зведену таблицю залежності робочого струму від вихідної потужності двигуна і виберіть необхідні значення проводки з запасом до таблиці 3.6.

Таблиця 3.5 – Залежність робочих струмів від потужності двигуна

Двигун	Потужність(Р,кВт)	Струм(I,А)	Перетин жили(380В)
М1	13	24	2,5
М2	1,5	3,9	1,0

Таблиця 3.6 – Таблиця перерізу кабелів

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

Для монтажу та з'єднання приладів в щиті управління ми використовуємо монтажний провід з перетином жили 1,5 мм² типу МПО 1,5 мм².

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		45

3.9 Розробка план-графіка виконання монтажних та пусконаладжувальних робіт

В ході масштабного ремонту і модернізації великих технічних споруд складається план робіт (ПВР) по установці систем автоматизації на знову споруджуваних і реконструйованих підприємствах. ПВР складається відповідно до проектної документації (робочі креслення, технічні характеристики,

терміни) і терміни поставки і монтажу технічного обладнання, а також терміни будівельних або монтажних робіт, пов'язаних з введенням об'єкта в експлуатацію. ПВР складається з наступного макета:

- Є закупівельні операції, що виконуються за межами будівельника, і монтажні операції, що виконуються безпосередньо на автоматизованих об'єктах;

- Визначити обсяг фонду зайнятості та заробітної плати у фізичному та грошовому вираженні;;

- Встановіть терміни, потребу в робочій силі, професійний склад і кваліфікацію співробітників для кожного типу роботи;;

- Створіть графік роботи з інструкціями по установці мобільних пристроїв -бригада.;

- Визначте витрату матеріалів та інструментів для всього спектру робіт;;

- Визначте потребу в механізмах, машинах та іншому обладнанні;

Обсяг робіт визначається за кошторисом згідно з кресленням робіт і вказується на місці монтажу. Обчислені дані про робоче навантаження вводяться у вираз робочого навантаження. Звіт про роботу і графік роботи на момент установки системи представлені в наступному форматі, як показано в таблиці 3.12.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						46
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 3.12 - Найменування та трудомісткість монтажно-налагоджувальних робіт.

№ п/п	Найменування робіт	Розряд роботи	Трудомісткість, людино-год.
1.Заготовчі роботи			
1	Виготовлення заготовок для кріплення двигунів, датчиків тощо.	3	6
2.Підготовчі роботи			
1	Виконання каналів для прокладки електричної проводки	3	6
3.Монтажні роботи			
1	Монтаж електричних проводок	4	5
2	Встановлення кнопок управління	4	5
3	Монтаж частотного перетворювача	4	4
4	Встановлення двигунів	4	2
5	Підключення двигунів	4	4
6	Підключення датчиків	4	2
7	Монтаж освітлювальної апаратури	4	2
4. Пуско-налагодочні роботи			
1	Випробування електричних проводок	4	6
2	Пробний пуск та наладка системи	4	6
Всього			48

4. ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка заходів з енергозбереження

Під час модернізації автоматизаційної схеми токарних верстатів 1П365 на ФГ «Регіна» заплановані наступні заходи з енергозбереження:

Підвищте ефективність системи автоматизації, змінивши спосіб управління швидкістю обертання гусеничного приводу. Перед модернізацією схеми управління машини швидкість приводу буде регулюватися з використанням трансмісії з ККД близько 90%, а пропонована модернізація замінить метод управління трансмісією перетворювачем частоти з ККД 98%.

При модернізації пристрою можна регулювати швидкість обертання приводної частини, що дає можливість повністю змінити швидкість технічного процесу. Таким чином, можна визначити оптимальний баланс між якістю і швидкістю технологічного процесу, що дозволяє заощаджувати електроенергію завдяки підвищенню ефективності. (більш низькі витрати енергії на одиницю продукції).

Розрахунок очікуваної економії енергії за рахунок вжиття заходів з енергозбереження.

Враховуючи, що у компанії однозмінний робочий день (8 годин) , кількість годин буде наступним:

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

де $T_{\text{рдр}}$ – кількість робочих днів за рік;

T_d – кількість робочих годин за добу;

					ДП.141.043см.010.ПЗ			
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат	ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА			
Розроб.	Котвицький							
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н.								
Затверд.	Лаврішев				ЖАТФК ар.Е-43см			
					Літ.	Арк.	Акрушів	
						48		

Тоді економія за рахунок заощадження електроенергії буде наступна:

$$\Delta W = P_n \cdot \Delta \eta = 13 \cdot 10^{-3} \cdot 0,08 = 10,4 \text{ (Квт.год)}.$$

де P_n – номінальна потужність;

$\Delta \eta$ – коефіцієнт корисної дії.

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

$$\Delta W_p = \Delta W \cdot T_p \cdot K_v = 10,4 \cdot 1994 = 20737,60 \text{ (В.А.год)}.$$

де ΔW_p – загальна економія електроенергії;

T_p – кількість робочих годин за рік;

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

$$E = \Delta W_p \cdot T_e = 20737,60 \cdot 4,39 = 91038,06 \text{ (грн)}.$$

Теоретично визначити рівень економії за рахунок підвищення продуктивності неможливо, так як при налагодженні системи визначається необхідна швидкість технологічних процесів.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		49

5. РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ ТА ВИБІР СВІТИЛЬНИКІВ

5.1 Розрахунок освітлення в цеху та вибір світильників.

Визначаємо розрахункову висоту підвісу світильників за формулою:

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

де H – висота приміщення 4 м,

h_z - висота звисання світильників 0.3 м,

h_p - висота робочої поверхні над рівнем підлоги – 0,5 м.

$$H_p = 4 - (0.3 + 0.5) = 3.2 \text{ м.}$$

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

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

Для Глибоку (Γ) $0.8 \dots 1.2 \leq \lambda \leq 1.2 \dots 1.4$

Приймаємо $\lambda = 1.2$ [Л.13]

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

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

$$L = 1.2 \cdot 3.2 = 3.84 \text{ м.}$$

Приймаємо 4 м .

$$L_c = 0.5 \cdot L$$

$$L_c = 0.5 \cdot 4 = 2.$$

					ДП.141.043см.010.ПЗ			
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.	Котвицький				РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ ТА ВИБІР СВІТИЛЬНИКІВ		Літ.	Арк.
Перевір.	Мельничук							50
Реценз.							ЖАТФК гр.Е-43см	
Н.								
Затверд.	Лавріщев							

Lc - Відстань від крайніх світильників до стін приймаємо 2 м.

Визначаємо кількість рядів світильників (враховуючи, що ширина 50 м)

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

$$n_p = \frac{50}{4} = 12.5.$$

З урахуванням розстановки технічного обладнання приймаються 13 рядів.

Визначте кількість ламп в ряду (довжина а = 70 м):

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

$$n_c = \frac{70 - 2 \cdot 2}{4} + 1 = 17.5.$$

Приймаємо 18 світильників.

Розраховуємо загальну кількість світильників в цеху

$$N = n_p \cdot n_c \quad (5.5)$$

$$N = 13 \cdot 18 = 234 \text{ штук}$$

Визначаємо індекс приміщення.

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)} \quad (5.6)$$

$$i = \frac{70 \cdot 50}{3.2 \cdot (70 + 50)} = 9.11$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						51
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Згідно проведених розрахунків приймаємо $i = 9,11$.

Коефіцієнти відбиття - $\rho_{\text{стл}} = 1.11 \%$; $\rho_{\text{стн}} = 0.95 \%$; $\rho_{\text{п}} = 0.9 \%$.

Обираємо коефіцієнт використання світлового потоку $\eta =$.

$$\eta = \rho_{\text{стін}} * \rho_{\text{стелі}} * \rho_{\text{підлоги}}$$

$$\eta = 1.11 * 0.95 * 0.9 = 0.95$$

Коефіцієнт запасу приймаємо $K_z = 1,3$.

Визначаємо розрахунковий світловий потік світильника

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{E_{\text{н}} \cdot K_z \cdot z \cdot S}{N \cdot \eta} \quad (5.7)$$

де z – коефіцієнт нерівномірності освітлення (приймаємо $z = 1,1$)

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{100 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 70 \cdot 50}{234 \cdot 0,95} = 2241 \text{ лм}$$

отже $\Phi_{\text{л}} = 2241 \text{ лм}$.

Виберіть тип лампи ЛД-40-4. [Л. 16] Тонкі люмінесцентні лампи з діаметром колби всього 40 мм, незважаючи на свою компактність, помітно виділяються серед інших завдяки яскравому і сильному світінню. Використовуючи ці лампи, ви зможете краще освітити приміщення, наповнити його теплим м'яким світлом і створити приємну атмосферу для роботи. $P_{\text{л}} = 40 \text{ Вт}$; $\Phi_{\text{л}} = 2340 \text{ лм}$.

Остаточне рішення полягає в обранні типу світильника: ЛСП-02В-40-241.

Таким чином, світловий потік світильника складатиме 2340 лм. [Л.17].

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						52
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Визначаємо реальну кількість світильників, враховуючи світловий потік обраної люмінесцентної лампи за допомогою формули:

$$N_{\phi} = \frac{E_n \cdot A \cdot B \cdot z}{\Phi_l \cdot n \cdot \eta}$$

де n – кількість ламп у світильнику (n = 1), шт.

$$N_{\phi} = \frac{100 \cdot 70 \cdot 50 \cdot 1,1}{2340 \cdot 1 \cdot 0,95} = 173$$

Приймаємо 173 світильників.

Беручи до уваги розташування ламп і технічне оснащення, вибираємо 143 ламп по 11 у кожному ряду

Визначаємо встановлену потужність системи освітлення в майстерні:

$$P_{y.c.} = P_l \cdot n \cdot N_{\phi} \quad (5.8)$$

$$P_{y.c.} = 40 \cdot 1 \cdot 173 = 6920 \text{ Вт.}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						53
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

6. ОХОРОНА ПРАЦІ, ПРОТИПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

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

Аналіз умов праці та виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів (НШВФ) на робочих місцях є важливою складовою забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Цей процес включає в себе докладне дослідження умов, в яких працюють люди, з метою виявлення потенційних загроз та ризиків для їхнього здоров'я. Аналіз НШВФ дозволяє ідентифікувати такі фактори, як шум, вібрація, хімічні речовини, надмірне навантаження, психоемоційний стрес тощо.

Ця процедура передбачає систематичний огляд робочих місць, проведення вимірювань та аналізу параметрів робочого середовища, а також опитування працівників щодо їхніх спостережень та відчуттів під час роботи. На основі отриманих даних розробляються рекомендації щодо запобігання або мінімізації впливу небезпечних та шкідливих факторів на здоров'я працівників.

Аналіз умов праці та виявлення НШВФ є необхідною передумовою для розробки ефективних заходів з охорони праці, спрямованих на створення безпечного та комфортного робочого середовища, що сприяє підвищенню продуктивності та збереженню здоров'я працівників..

					ДП.141.043ст.010.ПЗ			
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат	ОХОРОНА ПРАЦІ	Лім.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Котвицький						54	
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н.								
Затверд.	Лаврішев					ЖАТФК ар.Е-43ст		

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

При виконанні робіт в цьому приміщенні на токарному верстаті захисні пристрої, що оточують зону обробки, повинні захищати оператора

Від стружки і мастильних і охолоджуючих рідин (важко). Конструкція захисного пристрою не повинна обмежувати технічні можливості машини, доставляти незручності при експлуатації, чищенні і введенні в експлуатацію, а також не забруднювати підлогу мастилом і охолоджуючою рідиною при розтині. У будь-якому випадку кріплення захисного пристрою має бути надійним і запобігати мимовільне включення. Для захисту персоналу від ураження електричним струмом було встановлено захисний запірний пристрій ПЗВ.

Розробка організаційних і технічних заходів для забезпечення безпечних та комфортних умов праці на робочих місцях і захисту навколишнього середовища є невід'ємною складовою ефективною системи управління охороною праці в будь-якій організації. Цей процес передбачає комплексний підхід до оцінки, управління та мінімізації ризиків, пов'язаних із виробничими процесами, та забезпеченням оптимальних умов для працівників.

Організаційні заходи включають в себе розробку та впровадження політики охорони праці, визначення відповідальних осіб за здійснення заходів з безпеки, проведення навчань та інструктажів з питань безпеки, а також систематичний моніторинг та аналіз умов праці.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						55
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Технічні заходи включають в себе впровадження сучасного обладнання, яке забезпечує безпеку працівників, автоматизацію та механізацію робочих процесів з метою мінімізації фізичних навантажень, а також встановлення систем вентиляції, очищення повітря та контролю рівня шкідливих речовин у робочому середовищі.

Крім того, необхідно приділяти увагу заходам з екологічної безпеки, що передбачають ефективне управління відходами, раціональне використання ресурсів та мінімізацію впливу виробництва на навколишнє середовище.

В цілому, розробка та впровадження організаційних і технічних заходів для забезпечення безпечних та комфортних умов праці на робочих місцях і захисту навколишнього середовища є ключовим елементом створення здорового та безпечного робочого середовища, що сприяє підвищенню ефективності виробництва та забезпечує довгострокову стабільність організації.

Ця машина оснащена автоматичним замком, який запобігає зміні робочого циклу за допомогою відкритого захисного чохла, якщо це може призвести до травми. Поверхня захисної кришки, а також сама машина, органи управління, верстати та аксесуари не повинні мати гострих країв і задирок, які можуть пошкодити оператору.

При експлуатації обладнання необхідно дотримуватися всіх вимог безпеки, пов'язані як з конструкцією, так і з дотриманням встановлених безпечних умов експлуатації

Всі машини і механізми повинні мати огорожі, Захисне спорядження та обладнання, які повинні бути виключені.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						56
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Збереження безпеки на робочому місці залежить від дотримання ряду важливих правил:

1. Уникаємо дотику обертових частин верстата та робочих інструментів.
2. Слідкуємо за тим, щоб обертовий механізм верстата не відхилявся від машини або оброблюваної деталі.
3. Запобігаємо потраплянню стружки або частин матеріалу до оператора або інших осіб поруч з верстатом.
4. Контролюємо рівень вібрації та шуму, не допускаємо їх перевищення.
5. Під час складання та заміни шліфувального механізму діємо обережно.
6. Машина повинна бути обладнана надійним гальмівним пристроєм.
7. Зону зрізу обов'язково обгороджуємо, а привод, механізм подачі, пускові та гальмівні пристрої відкритого отвору обладнуємо оглядовими вікнами.
8. Всі ручки та інші елементи управління повинні мати підписання щодо їх призначення.
9. Машина має бути надійно закріплена в заданому положенні.
10. Працівники повинні отримати інструкції на робочому місці та виконувати лише навчену роботу, отримавши дозвіл від менеджера.
11. Під час навчання не слід відволікатися на роботу інших та не вмикати непрацюючу машину..

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		57

Цей пристрій можна використовувати для встановлення жалюзі, конвеєрів, огорож, заготовок, готової продукції, матеріалів, промислових відходів та іншого обладнання.

Не торкайтеся механізму руху і переконайтеся, що заземлення машини працює належним чином. У випадку будь-якої несправності машини припиняє роботу і негайно повідомляє про це майстру.

Не загороджуйте під'їзні та пішохідні доріжки навколо майстерні та робочого місця. У разі аварії або травми обладнання оператор верстата повинен відновити ситуацію і повідомити про це майстру.

Всі оператори верстатів повинні знати та дотримуватися всіх вимог, перерахованих в інструкції.

Перед початком роботи на цій машині необхідно дотримуватися наступних правил:

- Правильно одягніться, включаючи носіння комбінезону та прибирання волосся під капюшон (для жінок - зав'яжіть шарф на потилиці, не вішаючи кінці).

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

Перевірте справність інструменту (поворотного механізму), правильність його установки і надійність його фіксації. Якщо сталася хоча б 1 з наступних несправностей, негайно припиніть роботу:

- Пошкодження сполучної клемної колодки або кабелю;
- Пошкодження кришки тримача щітки;

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		58

- Нечітка робота перемикача.
- Іскра від щіток на колекторі, на поверхні якої з'являється кругове полум'я.
- Витік масла з трансмісії або вентиляційних отворів.
- Поява диму та запаху від ізоляції.
- Аномальний шум, стук або вібрація.
- Полумки або тріщини в корпусі.
- Пошкодження робочих інструментів..

Після завершення роботи вимкніть механізм, очистіть робоче місце, складіть всі інструменти, вимийте руки та обличчя теплою водою з милом.

6.3 Пожежна безпека та профілактика

Категорії приміщень по пожежній небезпеці

Вимоги до проектування і планування рішень промислових підприємств, а також до інших питань, пов'язаних з пожежною і вибухобезпечністю, в значній мірі визначаються категоріями об'єктів і будівель, схильних до вибухонебезпечності та пожежонебезпеки. Категорія приміщення визначається з урахуванням показників пожежо - і вибухонебезпечності, а також кількості містяться в ньому (використовуваних) речовин і матеріалів.. Відповідно до ONTP24-86 вибухонебезпечні та пожежонебезпечні споруди поділяються на 5 категорій (А, В, С, D, E).

Номер відноситься до категорії D. Категорія D. негорючі матеріали і матеріали в холодному стані. Метод розрахунку визначення категорії вибухо-і пожежонебезпеки промислових підприємств заснований на енергетичному підході, який полягає в оцінці розрахункового надлишкового тиску вибуху відповідно до допустимого.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		59

Визначте можливі області, де може виникнути пожежа. Об'єкти та їх навколишнє середовище, де пожежі можуть спричинити значні загрози для людей, шкідливі виробничі фактори або ризики пожежі, повинні бути оснащені системами пожежної безпеки. Ці системи призначені для мінімізації ризику виникнення пожежі, і їхнє конкретне значення визначається фахівцями з проектування та технічного обслуговування.

Системи пожежної безпеки мають запобігати впливу людей на ризик пожежі, включаючи вторинні наслідки. Одним із основних напрямків забезпечення пожежної безпеки є видалення умов, які сприяють виникненню пожежі, та зменшення наслідків її виникнення.

Гарантія пожежної безпеки забезпечується наступними основними складовими виробництва:

- технічні системи, які гарантують надійність обладнання, використання безпечних технологій та впровадження систем виявлення та гасіння пожеж;
- кадрове забезпечення, навчання та дотримання нормативних та експлуатаційних правил;
- системи управління..

Пожежна безпека та профілактика є критично важливими аспектами у будь-якому робочому середовищі, де існує потенційна загроза пожежі. Це охоплює широкий спектр заходів, спрямованих на попередження виникнення пожеж, забезпечення безпеки персоналу та майна, а також готовність до надзвичайних ситуацій.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						60
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

У рамках пожежної безпеки проводиться оцінка потенційних загроз та ризиків, пов'язаних з пожежами, а також визначення заходів для їх запобігання. Це включає в себе перевірку та обслуговування систем протипожежного захисту, регулярні навчання персоналу з пожежної безпеки, встановлення евакуаційних маршрутів та планів дій у разі пожежі, а також належне позначення пожежних інвентарів та екіпірування.

Профілактичні заходи також включають в себе попередження виникнення пожеж шляхом регулярної перевірки електромереж, використання безпечних матеріалів та технологій, а також впровадження програм з усунення можливих джерел загоряння та сприяння свідомому відношенню до пожежної безпеки серед персоналу.

Забезпечення ефективної пожежної безпеки та профілактики вимагає постійної уваги, систематичного оновлення та вдосконалення заходів, а також активної участі всіх працівників у забезпеченні безпеки та запобіганні надзвичайних ситуацій. Тільки такий комплексний підхід може забезпечити надійний захист від пожеж та збереження життів та майна.

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

Можливе місце загоряння на цьому об'єкті - ізоляція електропроводки.

і вогнегасник і вогнегасний пристрій;

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

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						61
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Основою гасіння є примусова зупинка процесу Gorenje. На практиці в разі пожежі на робочому місці використовуються різні методи, щоб зупинити Gorenje:

- охолодження горючих або горючих речовин; - зниження швидкості окислення за рахунок розведення реагентів; - виділення палаючих речовин із зони Gorenje;;

- Хімічне інгібування реакцій окислення. Кожному способу зупинки Gorenje відповідає певний вогнегасна речовина. Це означає охолодження (вода, водні розчини, вуглекислий газ, такий як сніг тощо.); розведення (вуглекислий газ, водяна пара, інертні гази тощо); ізоляція (хімічна та пневматична механічна піна, протипожежний порошок, пісок тощо); хімічне інгібування Gorenje (бромметил, фурадон, склад 3, 5 та ін.). До основних способів гасіння пожеж відносяться переносні (не більше 20 кг) і мобільні (не більше 450 кг) вогнегасники (ВМ-10, ВВ-2, ВП-2 і дек.). Зустрічатися.); ВАН-0,5), вбудований пожежний кран, відро, бочка з водою, лопата, ящик з піском (місткістю не менше 0,5 м³), сумка, штанга, гак, гак, вал,

Протипожежне обладнання. (Вогняний щит-пофарбований у білий колір з червоною обробкою). Первинні засоби пожежогасіння використовуються для гасіння невеликих пожеж до активації стаціонарних і напівстаціонарних засобів пожежогасіння або до прибуття пожежників. Кожне приміщення, відділ, майстерня і транспортний засіб повинні бути оснащені таким обладнанням відповідно до стандартів оснащення протипожежним обладнанням та інвентарем. 1.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		62

Одним з основних критеріїв обґрунтування необхідної кількості вогнегасників є клас потенційно можливих загорянь горючих матеріалів і матеріалів в захищеному приміщенні. В Україні діє ГОСТ27331-87,, Протипожежне обладнання. Класифікація вогню " являє собою символ класу вогню і класу вогню. Відповідно до цього критерію всі пожежі класифікуються як А – пожежі з твердими частинками, b – пожежі з рідкими частинками, с – газові пожежі, d– пожежі з металами, е– пожежі, пов'язані з електроустановками в Gorenje. Вибір типу вогнегасника і розрахунок необхідної кількості виробляються на основі рекомендацій ("стандартні норми вогнегасників" від 02.04.2004 р) в залежності від його вогнегасної здатності, максимальної площі, класу пожежі в приміщенні або об'єкта, що вимагає захисту. На кожному поверсі громадських будівель і промислових підприємств повинно бути не менше двох ручних вогнегасників. При збереженні приміщення, включаючи електронні комп'ютери, копіювальні апарати, інше оргтехніку, телефонні станції, архіви, etc.In крім того, необхідно враховувати деталі вогнегасної речовини в вогнегаснику, яке може пошкодити обладнання під час гасіння.

З огляду на гранично допустиму концентрацію вогнегасних речовин, рекомендується постачати такі приміщення вогнегасниками на вуглекислому газі. Максимально допустима відстань від можливого джерела вогню до місця розташування вогнегасника має становити 20 м - для громадських будівель і споруд; 30 м - для приміщень категорій А, В, з (горючі гази і рідини); 40 м - для приміщень категорій В і Д; 70 м. - стаціонарні хімічні і загальні автоматичні стаціонарні системи пожежогасіння для приміщень категорії D включають системи водного і пінного пожежогасіння, а також системи газового і порошкового пожежогасіння.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						63
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Вдосконалення заходів пожежної безпеки. Для встановлення належного режиму протипожежного захисту на об'єктах, де існує потенційна загроза пожежі, були розроблені інструкції щодо заходів пожежної безпеки. Такі інструкції затверджуються керівником установи і публікуються на робочому місці, а його співробітники повинні строго дотримуватися їх вимоги в повному обсязі.

Інструкції повинні бути розроблені таким чином, щоб вони були обов'язковими для всіх підприємств і пов'язаних з ними структурних підрозділів в цілому, а також для окремих технічних операцій, машин і обладнання з потенційною пожежною небезпекою, якщо це необхідно.

Розробка інструкції передбачає детальний аналіз пожежної небезпеки підприємств, майданчиків, структурних підрозділів та окремих технічних процесів відповідно до нормативно-технічних вимог та правил пожежної безпеки.

В інструкції визначені категорії засобів вибухозахисту та протипожежного захисту, вказані всі характеристики факторів ризику загоряння, протипожежні заходи до початку робіт, під час та після їх завершення.

Індукція визначає вимоги протипожежного режиму на території підприємства, шляхи евакуації, робочі місця, склади, де переробляються горючі та легкозаймисті речовини.

Інструкції повинні містити інструкції по зупинці технічного обладнання в разі пожежі та активації засобів і методів гасіння.

Всі працівники виробничих підприємств, незалежно від їх місцезнаходження, повинні знати і дотримуватися встановлених правил пожежної безпеки.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						64
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Існує список посад, на яких співробітники повинні пройти навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Система навчання пожежної безпеки реалізується відповідно до "стандартних правил спеціальної підготовки, керівництва та перевірки знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах і організаціях".

Обов'язкова програма рекомендацій з пожежної безпеки гарантує, що всі без винятку співробітники отримують початкові рекомендації з пожежної безпеки. Програма координується з державним органом пожежного нагляду і включає аналіз причин можливих пожеж, заходів щодо їх запобігання та дій співробітників у разі їх виникнення.

Інструкція з пожежогасіння відповідає чинним правилам та інструкціям працівників з пожежогасіння, пожежної небезпеки і технічним процесам на виробничих майданчиках, режимним заходам, методам активної протипожежного захисту і т.д. Це передбачає їх знайомство. У процесі навчання відпрацьовуються практичні дії з працівниками на випадок можливої пожежі.

У дослідженнях, пов'язаних з підвищеним ризиком пожежі, співробітники раніше пройшли спеціальну підготовку відповідно до мінімальної програми протипожежної техніки. Мінімальне значення протипожежної техніки є обов'язковим для електриків, електрозварників, в умовах хімічного, нафтопереробного та інших виробництв, а робітники повинні знати, як виключити технічне обладнання в разі виходу з ладу. Знаючи пожежонебезпеку сировини, готової продукції, потрібно швидко приймати рішення в разі загрози аварії, пожежі або вибуху.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						65
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Співробітники, що працюють на роботах з високим ризиком загоряння, щорічно проходять тестування на знання правил пожежної безпеки. Високопосадовці проходять такі перевірки знань 3 рази на 1 рік.

При переведенні співробітника з одного місця в інше з певними відмінностями в пожежній безпеці він неодноразово отримує інструкції з пожежної безпеки, включаючи серійний номер особи, яка проводить інструктаж, дату інструктажу, прізвище та ініціали особи, яка проводить інструктаж, прізвище та ініціали особи, яка проводить інструктаж. Ви повинні підписати спеціальний журнал із зазначенням особи, яка чує брифінг, теми брифінгу, підпису особи, яка проводить брифінг, підпису особи, яка приймає брифінг.

Успіх гасіння пожежі залежить від ступеня оснащення об'єкта протипожежним обладнанням і навчання персоналу прийняттю відповідних запобіжних заходів в крайніх випадках.

За словами Gorenje, якщо є ознаки пожежі, працівник, який їх помітив, зобов'язаний негайно повідомити в пожежну службу за телефоном 101, керівнику підприємства або іншому керівнику, активувати систему оповіщення про об'єкт і почати гасіння за допомогою основних засобів пожежогасіння.

До прибуття пожежних ДПД об'єкта повинна організувати відключення електромережі, систем вентиляції та електропостачання технічного обладнання, що містить горючі матеріали, вжити заходів щодо евакуації людей, здійснити Протипожежний захист та охорону майна.

Прибулий на місце пожежі начальник цеху повинен вивести з небезпечної зони всіх робітників, які не брали участі в її ліквідації, якщо є загроза життю людей, в тому числі всі наявні сили і ресурси для порятунку, передбачені планом евакуації.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						66
ЗМН.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Для успішної ліквідації ранніх пожеж і великих пожеж важливо забезпечити об'єкти засобами пожежогасіння і навчити персонал поводженню з горючими матеріалами відповідно до їх тактико-технічними характеристиками.

Після прибуття пожежної частини керівництво підприємства відповідає за проектування і технічні характеристики об'єкта, щоб забезпечити залучення технічних ресурсів, наявних на об'єкті, для ліквідації пожежі.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						67
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

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.

Для розрахунку вартості це одноразове замовлення, тобто проект компанії ФГ «Регіна» з модернізації схеми електроприводу і системи автоматизації токарного верстата 1П365 і використання незвичайного методу, оскільки необхідно безпосередньо розрахувати вартість створення іншого замовлення. плануються наступні витрати::

- Амортизація основних засобів;
- Вартість МШП основних засобів;
- Витрати на ремонт основних засобів;
- Витрати, пов'язані з поточними активами;
- Вартість електроенергії Технічна Електрика;
- Витрати на заробітну плату працівників;
- Витрати на сплату єдиного соціального внеску;
- Вартість розрахунку проектної документації.

Процес компенсації амортизації основних засобів здійснюється шляхом амортизації. Амортизація-це економічний процес, при якому вартість основних засобів поступово переноситься на зношену і вироблену продукцію, і ця вартість використовується для поповнення трудових ресурсів. У таблиці 7.1 показаний розрахунок лінійної амортизації і вартості ремонту основних засобів.

					ДП.141.043см.010.ПЗ				
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.	Котвицький								
Перевір.	Мельничук							68	
Реценз.							ЖАТФК гр.Е-43см		
Н.									
Затверд.	Лаврішев								

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

Найменування основних засобів	Первинна вартість, грн.	Нормативний 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	20400,00	2	8	1994	40,92	10,23
Всього	20400,00	---	---	---	40,92	10,23

Витратні матеріали з низькою вартістю також використовуються для основних виробничих потужностей, але їх особливістю є перенесення вартості за 1 рік експлуатації (таблиця 7.2).

Таблиця 7.2 Витрати на малоцінні швидкозношувані предмети

Найменування сировини, матеріалів, робіт і послуг	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна ресурсу, грн. коп.	Коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат	Вартість, грн. (гр.4×гр.5)
1	2	3	4	5	6
Електродріль-шуруповерт	шт.	1	828,00	1,05	869,40
Плоскогубці	шт.	1	97,00		101,85
Інструмент для зняття ізоляції	шт.	1	240,00		252,00
Комплект викруток	шт.	1	360,00		378,00
Набір біт	шт.	1	390,00		409,50
Всього:					2010,75

Корегування витрати МШП на тривалість здійснення монтажних налагоджувальних робіт за формулою:

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

де $t_{\text{вик.МШП}}$ – час використання МШП, год. (стор. 44); Φ_e – час використання засобу у періоді, годин ($\Phi_{e(2021)}=1994$ год.).

Отже, витрати від використання МШП становлять 48,40 грн. ($2010,75 \times 48 / 1994$).

Виробнича інвентаризація - це процес перевірки та обліку засобів виробництва, які зберігаються на складі підприємства та необхідні для забезпечення неперервного виробничого процесу. Це включає в себе об'єкти праці, які ще не були використані у виробничому процесі і зберігають свою природну та матеріальну форму. Розрахунок оборотних активів проводиться в спеціальній таблиці. 7.3.

Таблиця 7.3 Розрахунок витрати на оборотні активи

Найменування сировини, матеріалів, робіт і послуг	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна ододиниці ресурсу, грн. коп.	Коефіцієнт транспортно-заготівельних витрат	Вар-тість, грн.
1	2	3	4	5	6
Основні матеріали					
Вимикач АBB 3P C32A	шт.	1	679,00	1,05	712,95
Вимикач АBB 3P C10A	шт.	1	331,00		347,55
Вимикач АBB 3P C6A	шт.	1	295,00		309,75
Вимикач АBB1P C6A	шт.	2	107,00		224,70
Чачотний перетворювач 13 кВт	шт.	1	6400,00		6720,00
Чачотний перетворювач 1,5 кВт	шт.	2	2845,00		5974,50
Блок живлення CHINT400	шт.	1	650,00		682,50
Siemens Logo	шт.	1	4658,00		4890,90
Модуль розширення дискретних сигналів LOGO	шт.	1	3247,00		3409,35
Всього:					23272,20

У таблиці 7.4 розраховані витрати на технологічну електроенергію для здійснення підготовчих та заготівельних робіт.

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. ¹	Сума, грн. ²
1	2	3	4	5	6	7
Зварювальн. апарат	5,5	1	8	5,5	4,39	193,16
Дриль ударна	1,5	1	8	1,5		52,68
Різак по металу	2	1	8	2		70,24
Всього:				9		316,05

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		70

Заробітна плата-це грошове представлення вартості та ціни робочої сили, яке діє у формі заробітної плати, що виплачується працівникам власниками бізнесу за виконану роботу. Плата складається з базової та Жовтневої надбавок, ставка становить від 80% до 20%.

Для розрахунку заробітної плати ми використовуємо систему погодинної оплати праці-це система оплати праці, при якій працівники отримують не тільки пряму погодинну заробітну плату, а й бонуси, передбачені для виконання запланованих показників ефективності. У таблиці 7.5 розраховані витрати на заробітну плату співробітників, що виконують монтажні та пусконаладжувальні роботи, відповідно до графіка.

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

Вид робіт, професія, посада	Обсяг робіт		Годинна оплата праці, ¹ грн.	Сума основної оплати праці, ² грн.	Додаткова оплата праці, ³ грн.	Всього оплата праці, ⁴ грн.
	Одиниця виміру	Кількість				
1	2	3	4	5	6	7
1. Заготовчі роботи 3 р.	години	8	46,34	370,72	74,144	444,864
2. Підготовчі роботи 3 р.	години	8	46,34	370,72	74,144	444,864
3. Монтажні роботи 4 р.	години	24	49,56	1189,44	237,888	1427,328
4. Пуско-наладочні роботи 4 р	години	8	49,56	396,48	79,296	475,776
Всього:		48		2327,36	465,472	2792,832

Примітка 1. годинні тарифні ставки відповідають матеріалам підприємства, що здійснює МНР;

Примітка 2. грн. 5 = грн. 3 × грн. 4;

Примітка 3. грн. 6 = грн. 5 × 20% преміальної доплати;

Примітка 4 грн. 7 = грн. 5 + грн. 6.

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.- коп.
	Назва	Сума, грн.-коп.		
Єдиний соці-альний внесок	ЗП нарахована	2792,832	22	614,42

Дослідно-конструкторські роботи (ПКД)-це створення проектно-технічної документації відповідно до Державного стандарту (ГОСТ) за подвійною уніфікованою системою проектної документації (ЕСКД) робіт з виготовлення та випробувань експериментального або первинного виробу або зразків виробів. єдине виробництво, проектна підготовка виробництва складається з більш пізніх етапів: довідкова вимога; технічна пропозиція; попередній дизайн; технічний дизайн, 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	Кількість, чол.	Розмір посадового окладу, ¹ грн.-коп.	Розмір додаткової оплати, ² грн.-коп.	Всього нарахована зарплата, грн.-коп.	Фонд робочого часу за місяць, днів	Середньоденна зарплата за період, грн.-коп. (гр. 5 / гр. 6)
1	2	3	4	5	6	7
Розробник ПКД	1	10000,00	2000,00	12000,00	20	600,00

Примітка 1. значення 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. – коп.	Оплата праці за дану роботу, грн.-коп. (гр.8 × гр.9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Схема електрична принципова	A1	1	8	8	1	1	600,00	600
2	Загальний вид верстату	A1	1	2	2	1	0,25	600,00	150
3	Алгоритм роботи обладнання	A1	1	4	4	1	0,5	600,00	300
4	Специфікація	A4	2	4	8	1	1	600,00	600
5	Пояснювальна записка	A4	24	2	48	1	6	600,00	3600
	Всього:				70				5250,00

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						72
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

При розрахунку витрат необхідно враховувати процес коригування та уточнення документа, витрати на сплату єдиного соціального внеску та інші витрати.

Вартість коригування проектної документації становить 1050,00 грн $(5250,00 \times 0,2)$.

Обов'язкове нарахування на загальну зарплату становить 1386,00 грн. $((5250,00 + 1050,00) \times 0,22)$.

Амортизація комп'ютера на розробку проектної документації становить 358,07 грн. $((20400,00 \times 70) / 2 \times 1994)$.

Вартість ремонту комп'ютера для розробки проектної документації становить 89,51 грн. $((20400,00 \times 25 \times 70) / 100 \times 2 \times 1994)$.

Оплата електроенергії при використанні комп'ютера для розробки проектної документації становить 19,97 грн $(70 \times 0,065 \times 4,39)$.

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. – коп.	Розрахунок, джерело
1.	Витрати на розробку КД	5250,00	Табл. 5.8
2.	Витрати на корегування	1050,00	Розрахунок вище
3.	Витрати на сплату ЄСВ	1386,00	Розрахунок вище
4.	Амортизація комп'ютера	358,07	Розрахунок вище
5.	Затрати на ремонт комп'ютера	89,51	Розрахунок вище
6.	Витрати електроенергії	19,97	Розрахунок вище
11.	Всього витрати	8153,55	Сума статей

Кошторис витрат-це загальна сума витрат підприємства на всі види ресурсів, використаних протягом планового періоду, незалежно від місця походження (табл. 7.10)

Таблиця 7.10 Кошторис витрат реалізації технічного проекту

№ п/п	Стаття витрат	Сума, грн. коп.	Джерело Інформації
1.	Амортизація основних виробничих засобів	40,92	Таблиця 5.1
2.	Витрати на ремонт основних виробничих засобів	10,23	Таблиця 5.1
3.	Витрати на МШП основних виробничих засобів	48,40	Таблиця 5.2
4.	Витрати на оборотні активи	23272,20	Таблиця 5.3
5.	Витрати на силову електроенергію	316,05	Таблиця 5.4
6.	Витрати на оплату праці працівників	2792,832	Таблиця 5.5
7.	Витрати на сплату єдиного соціального внеску	614,42	Таблиця 5.6
8.	Витрати на розрахунок проектно-конструкторської документації	8153,55	Таблиця 5.9
Всього		35248,60	сума статей

7.2 Розрахунок економічного ефекту

Термін "ефект" означає результат змін, який стає очевидним після впливу зовнішніх або внутрішніх факторів на певний об'єкт. Цей результат може бути позитивним, якщо зміна призводить до корисних наслідків, негативним, якщо вона має руйнівний вплив, або нульовим, якщо змін немає. Отже, ефект включає в себе як об'єктивну зміну стану конкретної системи (об'єкта), так і її оцінку.

У таблиці 7.11 наведені дані для розрахунку фондів 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	46,34	1,36	125666,70	25133,33	150800,00
4-ий розряд	год.	1994		1,27	117350,50	23470,10	140820,60

Тоді, величина економії фонду оплати праці становить:

$$E = (150800,00 - 140820,60) \times (1 + (22 / 100)) = 12174,86 \text{ грн.}$$

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						74
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

7.3 Розрахунок показників економічної ефективності реалізації проекту

Щоб отримати об'єктивну оцінку ефективності, важливо враховувати витрати, необхідні для досягнення певного результату. З цієї точки зору, ефективність підприємства можна визначити як комплексну оцінку кінцевого результату використання основних і оборотних коштів, трудових і фінансових ресурсів, а також нематеріальних активів протягом певного періоду часу.

Загальну методологію демонстрації економічної ефективності можна сформулювати в таких пропорціях:

$$T_{OK} = B / E \quad (7.2)$$

де T_{OK} – термін окупності, років;

B – витрати (ресурси, розмір капітальних вкладень).

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

Для розрахунку терміну окупності загальну величину капітальних вкладень (ДКВ – всього витрат (табл. 7.11)) ділять на загальний розмір економії.

$$T_{OK} = B / E = 35248,60 / 12174,86 = 2,9 \text{ роки}$$

Якщо отримане розрахункове значення порівнюється з рекомендованим стандартним значенням (зокрема, якщо T_{OK} (норма) = 4 роки), і якщо розрахункове значення менше за рекомендоване стандартне значення, то відображається можливість реалізації цього проекту за умови впровадження технічного рішення.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						75
Змн.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 7.12 Порівняльна таблиця техніко-економічних показників

	Назва показника	Значення	
		Базовий варіант	Розроблений варіант
Технічні показники			
1	2	3	4
2	Місцеве освітлення	Відсутнє	Присутнє
3	Захист від ураження електричним струмом	Відсутнє	Присутнє
4	Регулювання швидкості	Відсутнє	Присутнє
Економічні показники			
1	Норма обслуговування, чел.	1	1
2	Кваліфікаційний рівень персоналу	5	4
3	Величина додаткових капітальних вкладень	-----	35248,60
4	Рахунок економії фонду заробітної плати з обов'язковими відрахуваннями за рахунок зменшення кваліфікаційного рівня працівника.	-----	12174,86
5	Термін окупності капітальних вкладень	-----	2,9

ВИСНОВКИ

В рамках дипломного проекту обробки були модернізовані схема електроприводу і система автоматичного управління токарного верстата 1П365.

Схема управління управляється на базі контролера Siemens LOGO, який використовується в поєднанні з блоком розширення вхідних і вихідних сигналів. Цей блок був обраний завдяки досить широкому розповсюдженню, простоті програмування та досить низькій ціні.

Для управління приводним двигуном був обраний перетворювач частоти, який не тільки дозволяв регулювати швидкість в широкому діапазоні, але і захищав електродвигун від аварійної ситуації.

Всі елементи електричного кола після модернізації дають можливість використовувати цю машину в автоматичному режимі, що підвищує ККД машини при її використанні в середньо - і серійному виробництві.

Згідно з аналізом економічних показників, загальна економія при модернізації схеми електроприводу і системи автоматизації токарного верстата ФГ «Регіна» 1П365 склала 12174,86 грн, а термін окупності цього проекту склав 2,9 року.

Це означає, що запропонований проект є економічно ефективним та здійсненним.

					ДП.141.043см.010.ПЗ			
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат	ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Акрівів
Розроб.	Котвицький						77	
Перевір.	Мельничук							
Реценз.								
Н.								
Затверд.	Лаврішев					ЖАТФК зр.Е-43см		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка Д.Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів: Підручник/ Д.Б.Головка, К.Г.Рого, Ю.О.Скрипник.- К.: Либідь, 2014. - 232с.
2. Теоретична електротехніка.- Львів: ЛНУ, 2012. - 185с.
3. Малинівський С.М. Загальна електротехніка.- Львів: Вид-во "Бескид Біт", 2013. - 640с.
4. Паначевний Б.І. Загальна електротехніка: теорія і практикум. - К.: Каравела, 2013. - 440с.
5. Твердотільна електроніка. - Ужгород: ІВА, 2011. - 388с.
6. Колонтаєвський Юрій Павлович, Сосков Анатолій Георгійович Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум. - К.: Каравела, 2013. - 368с.
7. Автоматизовані системи управління і нові інформаційні технології: Збірник наукових праць. Вип.1 / Відп.ред. Пономаренко Л.А. - К.: Академперіодика, 2010. - 144с
8. Навчальний посібник з дисципліни "Автоматизовані системи управління експериментом".- Запоріжжя: ЗДУ, 2010. - 52с.
9. Прищепа М.М. Мікроелектроніка: Навч. посібник. У трьох частинах. Ч.1. Елементи мікроелектроніки/ М.М.Прищепа, В.П.Погребняк. - К.: Вища школа, 2004. - 432с.
10. Технология производства радиоаппаратуры В.И. Блаут–Блачёва, А.П. Волостов, Г.В. Смирнов. М: “Енергия” 2015 р.
11. Технология деталей радиоэлектронной аппаратуры. Под. Редакцией доктора техн. наук. проф. С.Е. Ушановой М. “Радио и связь” 2012 г.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ						
Змн	Лис	№ докум.	Підпис	Дат	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ				Літ.	Арк.	Акронімі
Розроб.	Котвицький										
Перевір.	Мельничук									78	
Реценз.									ЖАТФК гр.Е-43ст		
Н.											
Затверд.	Лаврішев										

12. Фёдоров А.А. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования М. Энергоиздат 2011 г.
13. "Довідник сільського електрика". В.С. Олійник. 1989 р.
14. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення. – Київ: Мінбуд України, 2006.
15. Кнорринг Г.М., Фадин И.М., Сидоров В.Н. Справочная книга для проектирования электрического освещения – СПб.: Энергоатомиздат, 1992. – 448 с.
16. <https://studfile.net/preview/3905407/page:3/>
17. <https://electro.mashinform.ru/svetilniki-obshchego-osveshcheniya-dlya-proizvodstvennyh-pomeshchenij/svetilniki-serii-lsp02v-obj2680.html>
18. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
19. Електричне освітлення. Частина перша. - Ж, 2003.
20. Соколовський О. Ф., Соколовська Л.М. Енергозберігаюче керування освітлювальною установкою. ЖАТК, 2015.

					ДП.141.043ст.010.ПЗ	Арк
						79
Змн.	Лис	№ докum.	Підпис	Дат		