

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ «Бердянський машинобудівний фаховий
коледж» національного університету «Запорізька політехніка»

Затверджено
Заступник директора
з навчальної роботи
_____ Егор САПРИКІН
« ____ » _____ 202__ р.

ЕКОНОМІКА, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК ПО ВИКОНАННЮ КУРСОВОЇ РОБОТИ

для підготовки молодших спеціалістів
за спеціальністю 131 Прикладна механіка
ОПП - Обслуговування верстатів з програмним управлінням і робототехнічних
комплексів

Посібник рекомендовано
цикловою комісією професійних
дисциплін спеціальності 131
Прикладна механіка
Протокол № _____
від « ____ » _____ 202__ р.
Голова комісії
_____ Олександр Головатий

Методичний посібник для виконання курсової роботи зі спеціальності 131
Прикладна механіка, ОПП - Обслуговування верстатів з програмним управлінням і
робототехнічних комплексів.

Викладач

Андрій Бледний

Загальні положення

Виконання здобувачами освіти курсової роботи є важливою складовою частиною освітнього процесу.

Мета курсової роботи – закріплення, поглиблення й узагальнення знань з дисципліни «Економіка, організація та планування виробництва», а також застосування цих знань на практиці.

Основне завдання курсової роботи – розрахунок економічної ефективності технічного обслуговування і ремонту модулів систем ЧПУ.

Курсова робота виконується студентом самостійно під керівництвом викладача. Курсова робота виконується окремо кожним студентом.

Студент повинен оволодіти методологією і методикою розрахунків економічної ефективності організації технічного обслуговування і ремонту модулів систем ЧПУ механооброблювального цеху, вміти самостійно працювати з різними джерелами, користуватись комп'ютерною технікою, використовувати сучасні інформаційні засоби та технології.

Тематика та завдання курсових робіт визначається цикловою комісією і тісно пов'язана з темою курсового проекту з дисципліни «Налагодження систем ПУ».

Курсова робота виконується за варіантами завдань, варіант відповідає номеру в списку студента в журналі групи.

Захист курсової роботи проводиться перед комісією у складі трьох викладачів, у тому числі керівника курсової роботи.

Обсяг курсової роботи – до 35 стандартних (А4 - 210x297) аркушів, написаних надрукованих 14 кеглем через 1,5 інтервалу. Аркуші повинні мати основну напис на 15 мм. Зміст – на форматі А4, який має основну напис на 40 мм. Таблиці наводяться у поточному порядку у тексті.

Організація курсової роботи

Керівником курсової роботи є викладач дисципліни «Економіка, організація та планування виробництва». Основне завдання керівника – допомогти здобувачу освіти в організації виконання курсової роботи і в правильному виборі шляхів вирішення поставленої задачі.

При цьому здобувач освіти повинен пам'ятати, що за ухвалені в роботі технічні рішення і за правильність всіх розрахунків відповідає здобувач освіти – автор проекту, оскільки курсова робота є, перш за все, самостійною роботою студента.

Обов'язки керівника зводяться до наступного:

- складання завдання на курсове проектування з вказівкою термінів його видачі і представлення готової роботи;
- систематичний контроль виконання календарного плану і оцінка ступеня готовності курсової роботи у відсотках до загального обсягу роботи;
- проведення консультацій і бесід, виявлення помилок в ході виконання курсової роботи і допомога здобувачу освіти в їх усуненні.

Не менше разу на тиждень здобувач освіти зобов'язаний звітувати про виконану роботу перед керівником.

Крім того, керівник надає допомогу здобувачу освіти у виборі літературних джерел, застерігає від поспішних і недостатньо обґрунтованих висновків, принципових помилок. Він повинен розвивати у студента критичне відношення до своєї роботи, вимагаючи мотивованих рішень, їх обґрунтування, але не пригнічувати його ініціативу і самостійність.

Після закінчення курсової роботи керівник перевіряє пояснювальну записку та наочні матеріали (за наявністю) для визначення їх готовності до захисту.

Слід пам'ятати, що в завдання керівника не входять які-небудь виправлення, перевірка розрахунків, вказівки на граматичні помилки тощо.

Зміст курсової роботи

Курсова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, обсягом 25-35 сторінок формату А4. Пояснювальна записка повинна включати наступні послідовно розташовані матеріали:

- титульний лист, виконаний на типовому бланку;
- завдання на дипломне проектування, виконане на типовому бланку;
- текстову частину пояснювальної записки, виконану студентом згідно з індивідуальним завданням на курсову роботу;
- додатки до пояснювальної записки
- наочні матеріали (за необхідністю).

Розрахунково-пояснювальна записка

Розрахунково-пояснювальна записка повинна містити всі необхідні обґрунтування та розрахунки за змістом наступних розділів.

Зміст.

Вступ

- 1 Організація технічного обслуговування і ремонту систем ПУ.
2. Планування ремонтних робіт. Розрахунки в одиницях ремонтоскладності.
- 3 Розрахунок чисельності персоналу за трудомісткістю обсягу робіт ТО і поточного ремонту систем ЧПУ (за нормами праці).
- 4 Організація робочого місця техника-електромеханіка.
- 5 Розрахунок фонду оплати праці.
- 6 Складання кошторису витрат на плановий ремонт систем ЧПУ (за укрупненими нормативами).
- 7 Розрахунок калькуляції собівартості робіт при виконанні налагодження, регулювання та ремонту систем управління (приводу, окремого блоку чи вузла).
- 8 Розрахунок економічного ефекту від впровадження прогресивних технічних рішень при ремонті і модернізації систем управління та визначення заходів по підвищенню економічної ефективності технічного обслуговування і ремонту модулів систем ЧПУ.

Висновки.

Перелік використаної літератури.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Загальні вимоги

Залежно від особливостей і змісту пояснювальну записку (у подальшому записку) складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць або їх поєднань відповідно до ДСТУ 3008-95.

Записку оформляють на листах формату А4 (210x297 мм) з рамкою.

Записку виконують рукописним способом на одній стороні листа білого паперу, або за допомогою комп'ютерного набору. Комп'ютерний набір виконується шрифтом Times New Roman, розмір шрифту - 14 пт, інтервал – 1,5, абзац - 1,25 пт.

При виконанні записки необхідно дотримувати рівномірну щільність, контрастність і чіткість зображення по всій записці. У записці повинні бути чіткі лінії, букви, цифри і інші знаки.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм і інші імена власні в записці приводять на мові оригіналу. Допускається приводити назви організацій в перекладі мовою записки з додаванням (при першій згадці) оригінальної назви.

Скорочення слів і словосполучень в записці - відповідно до стандартів, що діють у бібліотечній і видавничій справі.

Структурні елементи "Зміст", "Вступ", "Висновки", не нумерують, а їх найменування служать заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів слід розташовувати в середині рядка не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів записки слід починати з абзацного відступу і писати рядковими буквами, окрім першої прописної, не підкреслюючи.

Відстань між заголовком і подальшим текстом повинно бути не менше одного рядку.

Нумерація сторінок записки

Сторінки записки слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючи наскрізну нумерацію, по всьому тексту записки. Номер сторінки проставляють в правому нижньому кутку сторінки без крапки в кінці.

Титульний лист включають в загальну нумерацію сторінок записки. Номер сторінки на титульному листі не проставляють.

Рисунки і таблиці, розташовані на окремих сторінках, включають в загальну нумерацію сторінок записки.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти записки слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи записки повинні мати порядкову нумерацію в межах викладу суті записки і позначатися арабськими цифрами без крапки і розміщатися посередині окремого аркушу., наприклад:

1 Організація технічного обслуговування і ремонту систем ПУ

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу і розміщатися на початку нового аркушу.

Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою.

Після номера підрозділу не ставлять крапку, наприклад, 1.1, 1.2 і так далі.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу.

Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 і так далі.

Якщо текст підрозділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Рисунки

Рисунки (креслення, ілюстрації, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розташовувати в записці безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі рисунки повинні бути посилання в записці.

Якщо рисунки створені не автором записки, необхідно, представляючи їх в записці, дотримувати вимоги чинного законодавства про авторські права.

Креслення, ілюстрації, графіки, схеми, діаграми, поміщені в записці, повинні відповідати вимогам стандартів «Єдиної системи конструкторської документації»

Рисунки можуть мати назву, яку поміщають під зображенням. При необхідності під рисунком поміщають пояснюючі дані.

Рисунок позначається словом «Рисунок», яке разом з назвою рисунку розміщують після пояснюючих даних, наприклад, «Рисунок 3.1 — Схема розміщення».

Рисунки слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком рисунків, що приводяться в додатках.

Номер рисунку складається з номера розділу і порядкового номера рисунку, розділених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 - другий малюнок третього розділу.

Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті записки.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що приводяться в додатках.

Таблиця _____
номер назва таблиці

Приклад:

Таблиця 2.1 – Вихідні дані

--	--	--	--

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 - перша таблиця другого розділу.

Таблиця може мати назву, яку поміщають над таблицею. Назва повинна бути короткою і відображати зміст таблиці.

Заголовки граф таблиці слід повторювати на кожній сторінці, якщо таблиці займає не один аркуш.

Примітки

Примітки поміщають в записці при необхідності пояснення змісту тексту, таблиці або рисунку.

Примітки розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, рисунки, до яких вони відносяться. Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» пишуть з прописної букви з абзацного відступу, не підкреслюють, після слова «Примітка» ставлять крапку і з прописної букви в тому ж рядку дають текст примітки.

Приклад:

Примітка. _____

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. Після слова "Примітки" ставлять двокрапку і з нового рядка з абзаца після номера примітки з прописної букви дають текст примітки.

Приклад.

Примітки:

- 1.
- 2.

Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче за кожну формулу або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння в записці (за винятком формул і рівнянь, приведених в

додатку) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, розділених крапкою, наприклад, формула (1.3) - третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння указують на рівні формули або рівняння в дужках в крайньому правому положенні на рядку.

Приклад:

$$T_{\text{мр}} = T_{\text{то}} * (n_{\text{то}} + 1) \quad (1.1)$$

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу або рівняння, слід приводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі або рівнянні.

Переносити формули або рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак операції на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули або рівняння на знаку операції множення, застосовують знак «х».

Додатки

Додатки слід оформляти як продовження записки на її подальших сторінках, розташовуючи додатку в порядку появи посилань на них в тексті записки.

Якщо додатки оформляють на подальших сторінках записки, кожне таке застосування повинне починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі рядковими буквами з першою прописною симетрично щодо тексту сторінки. Посередині рядки над заголовком рядковими буквами з першою прописною повинне бути надруковане слово "Додаток" і прописна буква, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно прописними буквами українського алфавіту.

Одне застосування позначається як додаток А.

Додатки повинні мати загальну з рештою частин записки наскрізну нумерацію

сторінок.

Наявні в тексті додатку рисунки, таблиці, формули і рівняння слід нумерувати в межах кожного застосування.

Якщо в додатку один рисунок, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

Методичні вказівки щодо виконання розділів розрахунково-пояснювальної записки курсової роботи

В розрахунково-пояснювальній записці нумерація назви розділів повинні виконуватись відповідно нумерації і назвам змісту завдання курсової роботи.

Розподіл варіантів здійснюється за порядковим номером студента у журналі.

№ варіанта	Модель станка	Устройство ЧПУ	Кількість верстатів
1	1E365ПФ30	НЦ31	60
2	6Б444Ф3	Н55-2	100
3	1Л532Ф2	П32-3	170
4	1525Ф2	П32-3М	260
5	РТ724Ф301	НЦ31-01	150
6	1512Ф3.271	Н55-2	180
7	1525Ф2	П32-3М	90
8	1713Ф3	Н22-1М	160
9	1716ПФ4	МС2101.05	140
10	2554Ф2	2У32-61	60
11	2636ГФ2	Размер-2М	100
12	4722АФ4	НЦ31-01	70
13	6520МФ3	2С85-63	250
14	16К30Ф325	Н22-1М	180
15	16К20Ф3С5	Н22-1М	60
16	16Б16Ф3	Н22-1М	600
17	6Т13Ф3-1	2С42	800
18	4Л723Ф3М	НЦ31-01	110
19	2Е450АФ30	2С42-65-03	600
20	2Е450АМФ4	2С42-61	140
21	2Д450АМФ2	П32-3А	600
22	2А622Ф4-1	2С42-65	70
23	1П756Ф4	НЦ-80	60
24	1П732Ф4АМ	У33-1	100
25	1Е365ПФ30	НЦ31	300
26	6Б444Ф3	Н55-2	240
27	1Л532Ф2	П32-3	150
28	1525Ф2	П32-3М	120
29	РТ724Ф301	НЦ31-01	170
30	1512Ф3.271	Н55-2	400

Зміст.

У змісті перераховують номери і назви розділів, підрозділів з вказівкою номера сторінки, з яких вони починаються.

Вступ.

Мета курсової роботи, її зв'язок із завданнями машинобудування та металообробки. Актуальність впровадження прогресивних методів організації технічної діагностики систем числового програмного управління, їх вплив на економічні показники обробки на верстатах з програмним управлінням

1 Організація технічного обслуговування і ремонту систем програмного управління.

Необхідно дати загальну характеристику і перелік основних робіт технічного обслуговування верстата з програмним управлінням.

Коротка характеристика організації служби технічного обслуговування і ремонту систем програмного управління (далі - СПУ).

Система планово-запобіжного ремонту (далі - ПЗР), види ремонту.

Особливості технічного обслуговування та ремонту верстатів з ЧПУ з наявністю в них систем управління, що не мають видимих ознак зносу.

Визначити структуру технічного обслуговування модуля СПУ, періодичність технічного обслуговування.

Обсяг розділу в пояснювальній записці (далі - ПЗ) -2-4 стор.

2 Планування ремонтних робіт. Розрахунок в одиницях ремонтної складності.

Планування ремонтних робіт.

Визначитись зі змістом та основними складовими, які впливають на планування робіт по обслуговуванню та ремонту обладнання.

Визначити і розробити питання:

- які служби розробляють план-графік технічного обслуговування і ремонту (далі

- ТО і Р);

- відповідність планових ремонтів до графіка ПЗР, як затверджується і ким перенесення термінів виконання ПЗР;
- як розраховується рівномірне завантаження ремонтної бази.

Розрахунок в одиницях ремонтної складності обладнання.

Виконується в такій послідовності:

З довідкової літератури (додаток 1) визначається ремонтна складність обладнання і заповнюється наступна таблиця:

Таблиця 2.1 - Ремонтна складність обладнання

Модель верстата	Система управління	Кількість одиниць модулів на 1 верстат	Категорії ремонтної складності			
			R _М	R _Г	R _{ЕЛ}	R _У
1	2	3	4	5	6	7

де R – категорії ремонтної складності:

R_М – механічної частини обладнання;

R_Г – гідравлічної частини;

R_{ЕЛ} – електротехнічної частини;

R_У – електронної (імпульсної) частини.

Планові розрахунки обсягу ремонтних робіт в одиницях ремонтної складності (далі – о.р.с.) модулів СПУ, якими комплектується 1 верстат, виконуються за формулою :

$$O_{\text{о.р.с.}} = \sum C_{\text{п}} \times R, \quad (2.1)$$

де O_{о.р.с.} – обсяг ремонтних робіт в одиницях ремонтної складності;

C_п – кількість модулів СПУ;

R – група ремонтної складності по частинах СПУ

Група ремонтної складності по частинах СПУ:

R_{ЕЛ} – по електротехнічній частині;

R_У – по електронній частині.

Розрахунки обсягу робіт в $O_{o.p.c.}$ по модулям, якими комплектується 1 верстат, включаються до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Обсяг ремонтних робіт в одиницях ремонтної складності модулів, якими комплектується 1 верстат.

Модель верстата	Система ЧПУ	Кількість модулів ЧПУ на 1 верстат	Категорія ремонтної складності 1 модуля		Обсяг робіт в о.р.с. модулів одного верстату	
			R_{EL}	R_y	R_{EL}	R_y
1	2	3	4	5	6	7

Далі визначається трудомісткість обсягу робіт по технічному обслуговуванню (далі - ТО) електротехнічної частини СПУ за завданням проекту в нормо-годинах і заносяться в таблицю 2.3.

Розрахунок здійснюється по наступній формулі:

$$T_p = \sum O_{o.p.c.} \times t, \quad (2.2)$$

де $O_{o.p.c.}$ – обсяг ремонтних робіт в одиницях ремонтної складності за табл. 2.2.
(стовпчики 6 та 7);
 t – кількість верстатів в цеху.

Трудомісткість обсягу робіт ТО по електротехнічній частині.

Таблиця 2.3 - Трудомісткість обсягу робіт ТО по електротехнічній частині.

Види робіт	Кількість верстатів СПУ по цеху	Обсяг робіт в о.р.с. модулів одного верстату табл. 2.2.(6)	Норматив часу				Трудомісткість			
			Всього на 1о.р.с.(5+6)	В тому числі			Всього на проектуємий цех (2*3*4)	Електромонтажні роботи (2*3*5)	Верстатні роботи (2*3*6)	Інші
				Електромонтажні роботи	Верстатні роботи	Інші				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Далі визначається трудомісткість обсягу робіт по технічному обслуговуванню електронної частини СПУ за завданням проекту в нормо-годинах і заносяться до таблиці 2.4. Розрахунок здійснюється по формулі 2.2.

Таблиця 2.4 - Трудомісткість обсягу робіт ТО по електронній частині

1	2	3	4	Норматив часу			Трудомісткість			
				Всього на 1 о.р.с. (5+6)	В тому числі		Всього на проектуємий цех (2*3*4)	Імпульсні ел.ремонтні роботи (2*3*5)	Верстатні роботи (2*3*6)	Інші
					Імпульсні ел. ремонтні роботи	Верстатні роботи				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Трудомісткість обсягу робіт поточного (малого) ремонту всіх модулів СПУ, якими комплектується 1 верстат по електротехнічній частині заповнюється і дані заносять до таблиці.2.5.

Таблиця 2.5 - Трудомісткість обсягу робіт поточного (малого) ремонту (далі - МР) по електротехнічній частині :

1	Види робіт	2	Кількість модулів СПУ на 1 верстат (ОД.)	3	Обсяг робіт в о.р.с. одного модулю СПУ табл. 2.2 (6)	Норматив часу			Трудомісткість											
						4	Всього на 1 о.р.с. (5+6)	В тому числі		8	Всього на всі модулі СПУ 1 верстата (2*3*4)	9	Електромонтажні ремонтні роботи (2*3*5)	10	Верстатні роботи (2*3*6)	Інші				
								5	Імпульсні ел. ремонтні роботи								6	Верстатні роботи	7	Інші

Трудомісткість обсягу робіт поточного (малого) ремонту всіх модулів СПУ, якими комплектується один верстат по електронній частині заповнюється і дані заносять до таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Трудомісткість обсягу робіт поточного (малого) ремонту по електронній частині:

Види робіт	Кількість модулів СПУ на 1 верстат (од.)	Обсяг робіт в о.р.с. одного модулю СПУ табл.2.2 (7)	Норматив часу				Трудомісткість			
			Всього на 1 о.р.с. (5+6)	В тому числі			Всього на всі модулі 1 верстата (2*3*4)	Імпульсні ремонтні роботи (2*3*5)	Верстатні роботи (2*3*6)	Інші
				Імпульсні ремонтні роботи	Верстатні роботи	Інші				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

За даними таблиць 2.3 – 2.6. визначається планова трудомісткість робіт для виконання технічного огляду та поточного (малого) ремонту електротехнічної та електронної частини верстатів.

Загальний обсяг трудомісткості названих робіт :

$$T_{\text{пл}} = \sum T_{\text{то}} + \sum T_{\text{м}}, \quad (2.3)$$

де $T_{\text{то}}$ – трудомісткість робіт для технічного обслуговування;

$T_{\text{м}}$ – трудомісткість робіт для поточного (малого) ремонту.

Виходячи з табличних розрахунків вибіркоким методом складаємо трудомісткість по:

1) Запланованим ремонтним роботам взагалі (по СПУ):

$$T_{\text{пл.заг}} = \sum T_{\text{то}} + \sum T_{\text{м}}$$

$$\sum T_{\text{то}} = \text{т. 2.3 (8)} + \text{т. 2.4 (8)}$$

$$\sum T_{\text{м}} = \text{т. 2.5 (8)} + \text{т. 2.6 (8)}$$

в тому числі:

а) верстатних

$$T_{\text{пл.верст.}} = \sum T_{\text{верст.ел.}} + \sum T_{\text{верст.у.}}$$

де $T_{\text{пл.верст.}}$ – загальний обсяг верстатних робіт;

$\sum T_{\text{верст.ел.}}$ – обсяг всіх верстатних робіт по електротехнічній частині;

$\sum T_{\text{верст.у.}}$ – обсяг всіх верстатних робіт по електронній частині.

б) електромонтажних робіт

$$T_{\text{пл.ел.}} = \sum T_{\text{ел.}} = \text{т. 2.3 (9)} + \text{т. 2.5 (9)},$$

де $T_{\text{ел.}}$ – трудомісткість електромонтажних робіт

в) електроремонтних робіт

$$T_{\text{пл.у.}} = \sum T_{\text{у.}} = \text{т. 2.4 (9)} + \text{т. 2.6 (9)},$$

де $T_{\text{у.}}$ – трудомісткість електронних (імпульсних) робіт.

Обсяг ПЗ - 3-4 стор.

3 Розрахунок чисельності персоналу за трудомісткістю обсягу робіт ТО і поточного ремонту СЧПУ (за нормами праці).

Розрахунки чисельності персоналу для технічного обслуговування і поточного (малого) ремонту впроваджуються за наступною формулою:

$$Ч_{\text{пл.заг.}} = \frac{T_{\text{пл.заг.}}}{(\Phi_{\text{еф.р.}} \times K_{\text{в.н.}})}, \quad (3.1)$$

де $\Phi_{\text{еф.р.}}$ в межах від 1800 до 1850 годин на рік, для розрахунку беремо 1816 годин на рік;

$Ч_{\text{пл.заг.}}$ – планова чисельність робітників;

$T_{\text{пл.заг.}}$ – плановий обсяг відповідних робіт, о.р.с.;

$\Phi_{\text{еф.р.}}$ – річний ефективний фонд робочого часу одного робітника;

$K_{\text{в.н.}}$ – плановий коефіцієнт виконання норм.

Проектуємо чисельність персоналу по професіям:

Верстатник:

$$\text{Ч}_{\text{пл.верст.}} = \frac{T_{\text{пл.верст.}}}{(\Phi_{\text{еф.р.}} \times K_{\text{в.н.}})}, \quad (3.2)$$

де $T_{\text{пл.верст.}}$ – загальний обсяг верстатних робіт;

Розраховуємо чисельність наладчиків СПУ за формулою:

$$\text{Ч}_{\text{пл.нал.}} = \frac{T_{\text{пл.ел.}} + T_{\text{пл.у.}}}{(\Phi_{\text{еф.р.}} \times K_{\text{в.н.}})}, \quad (3.3)$$

де $T_{\text{пл.ел.}}$ – плановий обсяг електромонтажних робіт;

$T_{\text{пл.у.}}$ – плановий обсяг електронних (імпульсних) робіт.

Верстатник, що виконує інші роботи:

$$\text{Ч}_{\text{пл.ін.}} = \frac{T_{\text{пл.ін.}}}{(\Phi_{\text{еф.р.}} \times K_{\text{в.н.}})}, \quad (3.4)$$

де $T_{\text{пл.ін.}}$ – загальний обсяг верстатних робіт;

Обсяг ПЗ – 1 стор.

4 Організація робочого місця техніка - електромеханіка.

Дати опис робочого місця техніка - електромеханіка .

Описати вимоги щодо організації робочого місця техніка-електромеханіка відповідно до рекомендації наукової організації праці, забезпечення здорових та безпечних умов праці, належного матеріально - технічного забезпечення робочого місця необхідними приладами , інструментами та матеріалами.

Виконати схему робочого місця техніка - електромеханіка, дати перелік його оснащення. Обсяг ПЗ – 2-3 стор.

5 Розрахунок фонду оплати праці.

Витрати по заробітній платі визначені прямим розрахунком, інші витрати пропорційні заробітній платі.

Розрахунок витрат по заробітній платі виконується по формулі:

$$\text{ФОП} = T \times T_{\text{ст}}, \quad (5.1)$$

де T – трудомісткість відповідних робіт;

$T_{\text{ст}}$ – годинна тарифна ставка.

Праця наладчиків є висококваліфікованою, тому і середній тарифний розряд достатньо високий.

Годинна тарифна ставка розраховується методом інтерполювання, виходячи з середнього тарифного розряду робіт.

Визначаємо годинну тарифну ставку відповідно розряду робіт і заповнюємо таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - Годинні тарифні ставки відповідно розряду робітників

Склад обладнання, що ремонтується	Професії робітників	Середній тарифний розряд робіт	Тарифна ставка грн/год
Електротехнічна частина	Наладчик електроавтоматики		
Електронна частина	Наладчик КВП та автоматики		
Механічна частина	Верстатник		

Далі визначаємо трудомісткість робіт щодо технічного обслуговування та ремонту електротехнічних та електронних складових за даними таблиць .2.3-2.6

Трудомісткість робіт по електротехнічній частині складається з:

$$\sum T_{\text{ел}} = \sum T_{\text{ел.ТО}} + T_{\text{ел.МР}} = T. 2.3 (9) + T. 2.5 (9)$$

Трудомісткість робіт по електронній (імпульсній) частині складається з:

$$\sum T_y = \sum T_{y.TO} + T_{y.MP} = \text{т. 2.4 (9)} + \text{т. 2.6 (9)}$$

Трудомісткість робіт верстатників складається з:

$$\sum T_{\text{верст}} = \text{т. 2.3 (10)} + \text{т. 2.4 (10)} + \text{т. 2.5 (10)} + \text{т. 2.6 (10)}$$

По формулі 5.1 розраховуємо ФОП і заповнюємо таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 - Розрахунок фонду оплати праці

Склад ремонтного обладнання	Трудомісткість робіт $\sum T_{\text{ел}}, \sum T_y, \sum T_{\text{верст}}$ (год.)	Тарифні ставки (грн.)	Коефіцієнт доплат по КзоП України	Фонд оплати праці (грн.)
1	2	3	4	5
Електротехнічна частина			1,3	
Електронна частина			1,3	
Механічна частина			1,3	
Разом:				

Загальний ФОП розраховуємо по формулі:

$$\text{ФОП}_{\text{заг}} = \sum T \times T_{\text{ст}} \times K_{\text{доп}}, \quad (5.2)$$

де $K_{\text{доп}}$ – коефіцієнт з урахуванням додаткової зарплати .

$$K_{\text{доп}} = 1,3$$

Обсяг ПЗ – 2 стор.

6 Складання кошторису витрат на ТО та плановий ремонт СЧПУ за укрупненими нормативами.

Розрахунок кошторису витрат на планові ремонтні роботи і ТО здійснюється по ТО та малому (поточному) ремонту (далі - МР).

При проектуванні кошторис розраховується за укрупненими нормативами.

Елементи витрат спрощено розраховується наступним чином:

Матеріальні витрати – 125% від нормованої зарплати основних робітників (з

премією), виконуючих ТО і поточний ремонт.

Інші прямі витрати (крім єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування), загальновиробничі витрати – 195% від нормованої зарплати (з премією) наладчиків.

Отримані розрахунки заносимо до таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Кошторис витрат на плановий ремонт систем ЧПУ

Види витрат	Сума, грн..
1. Матеріальні витрати	
2. Заробітна плата з урахуванням премії і додаткової зарплати наладчиків	
3. Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування наладчиків	
4. Інші прямі витрати (крім п.2, п.3. п.2 і п.3 для неосновних робітників-верстатників), загальновиробничі витрати	
5. Разом:	

Обсяг ПЗ — 2 стор.

7 Розрахунок калькуляції собівартості робіт при виконанні робіт налагодження, регулювання та ремонту систем управління модулю СЧПУ(приладу, окремого блоку чи вузла).

Розрахунок собівартості починається з прямих витрат на матеріали та комплектуючі, витрат на заробітну плату робітникам, доплат (премій) до неї та додаткової зарплати.

Далі розраховуються всі нарахування в цільові фонди.

Розрахунки за статтями витрат виконуються в такій послідовності:

Стаття 1. Матеріали та комплектуючі вироби

Формула для розрахунку:

$$C_m = \sum C_n \times v, \quad (7.1)$$

де C_n – ціна одиниці матеріалу, полуфабрикату та комплектуючого n-го найменування.

v – кількість одиниць матеріалу, полуфабрикату та комплектуючого n-го найменування.

n – кількість найменувань матеріалів, полуфабрикатів та комплектуючих.

Розрахунки заносимо до таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 - Розрахунок матеріальних витрат

Назва матеріалів,полу фабрикатів і комплектуючих	Одиниця вимірювання	Кількість (од)	Ціна за одиницю,грн.	Сума, грн.
1	2	3	4	5
Разом:				

Стаття 2. Основна тарифна заробітна плата для виконання ТО та малого ремонту модулю СЧПУ визначається за формулою:

$$L_{\text{осн}} = \sum_{i=1}^n t_{\text{шт.к.}} \times C_{\text{т.год}} \times K_{\text{доп}}, \quad (7.2)$$

де $\sum_{i=1}^n t_{\text{шт.к.}}$ – загальна трудомісткість виконання робіт;

$C_{\text{т.год}}$ – середньозважена годинна тарифна ставка;

$K_{\text{доп}}$ – коефіцієнт доплат за тарифом ($K_{\text{доп}} = 1,3$);

n – кількість робіт певного найменування.

Розрахунок трудомісткості певної роботи визначається за формулою:

$$\sum_{i=1}^n t_{\text{шт.к.}} = P \times a \quad (7.3)$$

де P – норма часу на виготовлення, ТО, або поточний ремонт елемента певного виду;

a – кількість елементів певного виду.

Результат розрахунків заносимо до таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 - Визначення трудових витрат за видами робіт

№п/п	Назва видів робіт	Кількість елементів (од.)	Норма часу за 1 елемент(хвилин)	Норма часу на 1 операцію (хвилин) (3*4)
1	2	3	4	5
Разом:				

Визначену норму часу на весь обсяг роботи в хвилинах переводимо в години.

Розрахунок середньозваженої годинної тарифної ставки наладчика виконуємо по формулі:

$$C_{\text{т.год}} = \frac{T_{\text{ел}} \times C_{\text{н.ел}} + T_{\text{у}} \times C_{\text{н.у}}}{T_{\text{ел}} + T_{\text{у}}} \quad (7.4)$$

де $T_{\text{ел}}$ – трудомісткість робіт по електротехнічній частині;

$T_{\text{у}}$ – трудомісткість робіт по електронній частині;

$C_{\text{н.ел}}$ – середня тарифна ставка наладчика електроавтоматики;

$C_{\text{н.у}}$ – середня тарифна ставка наладчика КВП та автоматики.

Підставляємо отримані дані в формулу розрахунку $L_{\text{тар}}$.

$$L_{\text{тар}} = C_{\text{т.год}} \times \sum t_{\text{шт.к.}} \quad (7.5)$$

де $C_{\text{т.год}}$ – середньозважена тарифна ставка наладчика, грн.

$\sum t_{\text{шт.к.}}$ – сумарна трудомісткість робіт по ТО і ремонту 1-го модуля СПУ.

Визначаємо суму премії від основної ставки:

$$D_{\text{опл}} = L_{\text{тар}} \times 0,3.$$

Розрахунок основної заробітної плати виконується по формулі

$$L_{\text{осн}} = L_{\text{тар}} + D_{\text{опл}}$$

Стаття 3. Доля додаткової заробітної плати на ТО та МР модулю СПУ становить 15% відсотків від суми $L_{\text{осн}}$.

$$L_{\text{д.з.}} = L_{\text{осн}} \times 0,15$$

Стаття 4. Розрахунок суми загальної заробітної плати на ТО та МР виконується по формулі:

$$L_{\text{заг}} = L_{\text{осн}} + L_{\text{д.з.}}$$

Стаття 5. Розрахунок єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування :

$$L_{\text{є.в.}} = L_{\text{заг}} \times 0,376$$

Стаття 6. Інші прямі витрати (крім статті 5), основна тарифна зарплата, додаткова зарплата та єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування неосновних робітників (верстатників), загальновиробничі витрати складають 195% від $L_{\text{осн}}$

$$L_{\text{і з.в.}} = L_{\text{заг}} \times 1,95$$

Отримані дані заносимо до таблиці 7.3.

Таблиця 4.7.3 - Калькуляція собівартості робіт (СПЛ)

№	Статті витрат	Сума, грн.
1	Матеріали, полуфабрикаты та комплектуючі	
2	Основна тарифна заробітна плата наладчиків	
3	Додаткова заробітна плата наладчиків	
4	Єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування наладчиків	
5	Інші прямі витрати (крім п.2,п.3,п.4; п.2,п.3,п.4 для неосновних робітників), загальновиробничі витрати	
Разом:		

Обсяг ПЗ - 3-4 стор.

8 Розрахунок економічного ефекту при впровадженні прогресивних рішень при ремонті та модернізації систем управління та визначення заходів по підвищенню економічної ефективності технічного обслуговування і ремонту модулів систем ЧПУ.

Узагальнюючим показником ефективності витрат є річний економічний ефект.

Розрахунок річного економічного ефекту з урахуванням трудомісткості ремонтних робіт визначається за такою формулою:

$$E_{\text{річ.}} = (C_{\text{б}} - C_{\text{н}}) \cdot T, \quad (8.1)$$

де $C_{\text{б}}$ – собівартість ремонту та ТО при трудомісткості ремонтних робіт та ТО 1 нормо-година в базовому варіанті,

$C_{\text{н}}$ – собівартість ремонту та ТО при трудомісткості ремонтних робіт та ТО 1 нормо-година проектуємого варіанту,

T – сумарна трудомісткість ремонтних робіт та ТО.

Сумарна трудомісткість $T_{\text{с}}$ за окремого виду ремонтних робіт та ТО визначається за формулою:

$$T_{\text{с}} = t_{\text{с}} \cdot R \cdot C_{\text{нр}}, \quad (8.2)$$

де $T_{\text{с}}$ - трудомісткість ремонту та ТО устаткування даної групи , нормо-годин;

$t_{\text{с}}$ - норма часу на одну ремонтну одиницю за всіма видами робіт, нормо-годин ;

R - кількість ремонтних одиниць ;

$C_{\text{нр}}$ - кількість одиниць устаткування даної групи , шт.

Згідно наведеної формули розраховуємо економічний ефект.

Також оцінюємо ефективність варіанту що проектується по витратам на ФОП, порівнюючи ФОП базового і варіанту що проектується варіанту.

Річний економічний ефект по ФОП варіанту що проектується варіанту порівняно з базовим визначаємо по формулі:

$$E_{річ.} = \Phi ОП_{баз.} - \Phi ОП_{проект.}, \quad (8.3)$$

де $\Phi ОП_{баз.} / \Phi ОП_{проект.}$ – відповідно $\Phi ОП$ базового, і варіанту що проектується варіантів.

Економічний ефект від впровадження нововведень з додатковими капітальними вкладеннями розраховується по наступній методиці:

Спочатку розраховуються приведені витрати по формулі:

$$П_i = C_i + E_n \cdot K_i, \quad (8.4)$$

де $П_i$ – приведені витрати ;

C_i – собівартість ремонту і налагодження 1 модуля або одиниці вимірювання за цим варіантом ;

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності (для машинобудування він становить 0,15).

Потім обираємо варіант, в якому приведені витрати мінімальні.

В курсовій роботі розраховується річний економічний ефект від впровадження нового стенду для виконання вимірювань замість аналогового (базового) стенду.

Річний економічний ефект від впровадження нового стенду визначається по формулі:

$$E_{річ.} = (З_a \times \frac{П_n}{П_a} - З_n) \times П_n, \quad (8.5)$$

де $З_a$ – витрати аналогового стенду на одне вимірювання;

$П_n$ – продуктивність нового стенду;

$П_a$ – продуктивність аналогового стенду;

$З_n$ – витрати нового стенду на одне вимірювання.

Визначаємо термін окупності додаткових капіталовкладень від впровадження стенду:

$$T_{ок.} = \frac{(K_n - K_a)}{E_{річ.}}, \quad (8.6)$$

де K_n – капітальні вкладення за нової технології вимірювань;

K_a – капітальні вкладення за аналогової технології вимірювань.

$E_{річ.}$ – річний економічний ефект

Термін окупності капіталовкладень порівнюється з нормативним і робиться висновок щодо доцільності капіталовкладень.

Річний економічний ефект з урахуванням капітальних витрат в загальному вигляді можна розрахувати і за наступними формулами:

$$E_{\text{річ.}} = (P_{\text{д}} - P_{\text{н}}) \times T, \quad (8.7)$$

де $P_{\text{д}}$, $P_{\text{н}}$ – приведені витрати за діючим та новим варіантами;
 T – сумарна трудомісткість робіт та ТО.

Приведені витрати для кожного з варіантів капіталовкладень для визначення кращого варіанту:

$$P_i = C_{\text{рі}} + E_{\text{н}} \times K_i$$

де $C_{\text{рі}}$ – собівартість ремонту та ТО при трудомісткості за i -м варіантом капіталовкладень;

P_i – приведені витрати для кожного з варіантів капіталовкладень;

K_i – обсяг капіталовкладень за i -м варіантом.

Далі необхідно визначитись з заходами щодо удосконалення виконання діагностики, технічного огляду та поточного ремонту заданого модулю, організації та оснащення робочого місця електромеханіка, що мають впливати на одержання річного економічного ефекту. Аналізуючи склад витрат на діагностику, технічний огляд і ремонт, студент повинен викласти в цьому розділі свої пропозиції щодо підвищення річного економічного ефекту.

Обсяг ПЗ- 3-4 стор.

Висновки

У висновках студент надає короткий опис зробленого в курсовій роботі, і робить підсумок про доцільність використання даної курсової роботи у виробничих умовах

Перелік використаної літератури

1. Закон України «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування» : від 07.02.1991р. №2464-VI [Електронний ресурс] / офіційний сайт Верховної ради України. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua/>.
2. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати» [Електронний ресурс] : затверджений наказом міністерства фінансів України №290 від 29.11.99р. / офіційний сайт Верховної ради України. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua/>.
3. Васильков В. Г. Організація виробництва [Текст] : навч. посібник / В. Г. Васильков. – К.: КНЕУ, 2003. – 524с.
4. Економіка підприємства [Текст] : підручник / за ред. А.В. Шегди. – К. : Знання, 2006. – 614 с., тв. пал..
5. Економіка підприємства [Текст] : навчальний посібник / О.О. Гетьман, В.М. Шаповал. – 2-ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 488 с.
6. Економіка та організація виробництва [Текст] : підручник / за ред. В.Г. Герасимчука, А.Е. Розенплентера. – К.: Знання, 2007. – 678 с. – (Вища освіта XXI століття).
7. Організація виробництва [Текст] : підручник / В.М. Гриньова, М.М. Салун. – К.: Знання, 2009. – 582 с.
8. Організація виробництва промислового підприємства [Текст] : підручник / Л. І. Антошкіна, Л. Г. Цимбалюк. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 224 с.
9. Планирование деятельности предприятия [Текст] : учебное пособие / Е.А. Бельтюхов, А.А. Бревнов, В.Н. Парсяк. – Харьков : Одиссей, 2005. – 384 с.
10. Типовая схема технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования [Текст] / под редакцией В.И. Клягина, Ф.С. Сабирова. – М. : Машиностроение, 1988. – 672 с.
11. Бойчик І. М., Економіка підприємства: Навчальний посібник, Атіка, 2017
12. Васильков В.Г., Організація виробництва: Навчальний посібник, КНЕУ, 2014