

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 1

## Практична робота №5

### НАЛАГОДЖЕННЯ І ПРОГРАМУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА ЦПР-1П

**1.1. Мета роботи:** отримати навички налагодження і програмування ПР

#### 1.2. Загальні відомості

Промисловий робот ЦПР-1П призначений для автоматизації процесів подачі або видалення в складальному і штампувальному виробництві, а також для завантаження металорізальних верстатів.

#### 1.3. Технічна характеристика робота ЦПР-1П

Число ступенів рухомості .....	4
Номінальна вантажопідйомність, кг .....	1,0
Система координат .....	циліндрична
Тиск повітря, МПа .....	0,4
Система керування .....	циклова
Максимальний хід горизонтального переміщення, мм	200
Швидкість переміщення, м/с .....	0,9
Максимальний хід вертикального переміщення, мм ...	100
Швидкість переміщення, м/с .....	0,3
Кут повороту відносно вертикальної осі, град. ....	240
Максимальна швидкість переміщення, град/с .....	300
Кут повороту механізму згину, град. ....	90
Швидкість переміщення, м/с .....	300
Похибка позиціювання, мм .....	0,1
Зусилля захвату, кН .....	0,1
Час захоплення, с .....	0,25
Час відпускання, с .....	0,3
Діаметр захвату, мм	43; 45

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 2

#### 1.4. Програмування промислового робота ЦПР-1П

Робот ЦПР-1П керується мікроконтролером МКП-1, який виконує операції вводу, контролю, налагодження і виконання керуючих програм. Є п'ять режимів роботи: «Ручний», «Покроковий», «Автоматичний», «Ввід програми», і «Перегляд програми».

Щоб ввімкнути режим «Ручний» натисніть клавішу *P* і, не відпускаючи її, клавішу *I*. При цьому повинен загорітися індикатор режиму роботи *P*. При натискуванні клавіші СБР МКП-1 також переходить в режим *P*.

Для вводу коду команди необхідно послідовно натискувати клавіші на пульті керування, відповідним значенням «№3», «№2», «№1» і «№0» (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Формат команди		Короткий зміст
Поле коду операції №3, №2	Поле операнду №1, №0	
1	2	3
05	00	Механізм підйому займе нижнє положення
01	01	Очікування відсутності сигналу нижнього положення механізму підйому
06	00	Механізм підйому займе верхнє положення
01	00	Очікування відсутності сигналу верхнього положення механізму підйому
05	01	Рука робота зробить поворот проти годинникової стрілки
01	03	Очікування відсутності сигналу повороту проти годинникової стрілки
06	01	Рука робота зробить поворот за годинниковою стрілкою
01	02	Очікування відсутності сигналу повороту за годинниковою стрілкою

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	

Продовж. табл. 1.1

1	2	3
05	02	Механізм горизонтальних переміщень висунутий
01	05	Очікування відсутності сигналу висунання маніпулятора
06	02	Механізм горизонтальних переміщень відведено назад
01	04	Очікування відсутності сигналу відведення назад маніпулятора
06	03	Механізм ротації повернеться проти годинникової стрілки
05	03	Механізм ротації повернеться по годинниковій стрілці
05	04	Механічний захват розтисниться
06	04	Механічний захват затисниться
07	05	Витримка часу $T = 0,5$ с.
09	Номер адреси команди	Безумовний перехід у вказану адресу команди
09	Теж саме	Редагування, вставити додатково команду по вказаній адресі

Після кожної команди руху, крім кисті, необхідно набрати команду очікування відповідного сигналу від датчика.

У випадку помилки при вводі будь-якого із значень «№3», «№2», «№1» і «№0» необхідно ще раз ввімкнути режим «Ручний» і повторити ввід коду команди. Переконавшись в правильності вводу, необхідно натиснути будь-яку клавішу клавіатури, і МКП-1 реалізує ввімкнення введеної команди.

Щоб ввімкнути режим «Ввід програми» (ВП), необхідно натиснути клавішу режиму *P* і, не відпускаючи її, клавішу 3.

Ввід коду команди виконують аналогічно вводу в режимі «Ручний». У випадку помилки при вводі ще раз потрібно ввімкнути

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 4

режим ВП і повторити ввід коду команди. Переконавшись в правильності вводу, необхідно натиснути будь-яку інформаційну клавішу.

МКП-1 працює в шістнадцятирічній системі обчислення. Тому адреси команд змінюються від 0 до 9, а потім ідуть позначення А, В, С, D, Е, F. Наприклад, 48, 49, 4А, 4В, 4С, 4D, 4Е, 4F, 50 і т. д.

Режим «Покроковий» (Ш) дає можливість при кожному натискуванні інформаційної клавіші виконувати покадрове виконання програми. Для ввімкнення режиму «Покроковий» необхідно натиснути клавішу режиму Р і, не відпускаючи її, клавішу 2.

Для ввімкнення режиму «Автоматичний» (А) необхідно натиснути клавішу режиму Р і, не відпускаючи її, клавішу 0. Виконання програми почнеться з адреси, яка знаходиться в «СК».

Запис, перегляд і виконання програми можна почати з довільної адреси, для чого в режимі «Ручний» необхідно виконати безумовний перехід в необхідну адресу. Безумовний перехід виконується набором коду операнду 09 і операнду, який вміщує необхідну адресу команди. В ході програми виконується безумовний перехід в адресу початку програми.

В режимі «Ручний» можна редагувати програму. Наприклад, щоб вставити в керуючу програму команду 0502 на адресу 5А, необхідно виконати наступні операції:

- натиснути клавішу СБР, МКП-1 перейде в режим «Ручний»;
- виконати команду РЕД з кодом 145А;
- ввімкнути режим ВП;
- ввести код 0502;
- перевірити правильність внесених змін.

Якщо з програми необхідно видалити команду, наприклад команду з адреси F1, необхідно виконати наступне:

- натиснути клавішу СБР, МКП-1 знаходиться в режимі «Ручний»;
- виконати команду безумовний перехід з кодом 09F1;
- ввімкнути режим ВП;
- ввести код 0000;
- перевірити правильність внесених змін.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 6

3. Налагодити робот на виконання необхідних переміщень згідно технологічному процесу.
4. Запрограмувати пристрій МКП-1 згідно програми роботи.
5. Виконати налагодження керуючої програми.
6. Реалізувати запуск ЦПР-1П в режимі «Автоматичний».
7. Виконати рисунок план-схеми роботи робота (рис. 1.1) і побудувати циклограму.

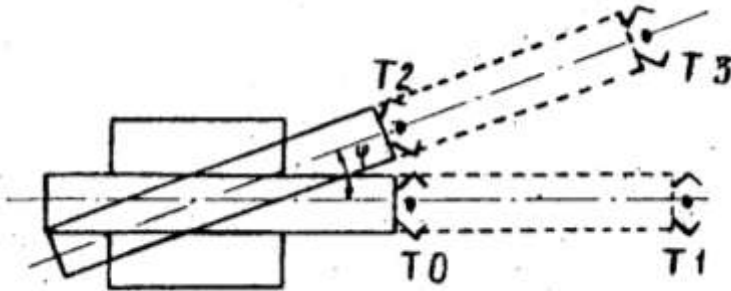


Рис. 1.1. План-схема роботи робота ЦПР-1П

8. Виконати розрахунок часу циклу роботи робота і порівняти розрахункові дані з фактичними за наступними формулами, с:

$$t_{\text{mod}i} = \frac{S_i}{V_i};$$

$$T_{\text{ц}} = \sum t_{\text{mod}i},$$

- де  $t_{\text{mod}i}$  – час виконання переміщення  $i$ -тим модулем робота, с;  
 $S_i$  – довжина переміщення  $i$ -того модуля робота, мм;  
 $V_i$  – швидкість переміщення  $i$ -того модуля робота, мм/с;  
 $T_{\text{ц}}$  – сумарний час циклу роботи робота, с.

9. Скласти звіт про роботу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 7

## 1.6. Індивідуальні завдання до практичної роботи №5

Таблиця 1.3

### Варіанти завдань до практичної роботи №5

Номер варіанту	Модель робота	Зміст
1.	ЦПР-1П	0-0'-1'-закр-1-0-2-ротація (за год. стрілкою)-3-3'-відкр-2'-ротація (проти год. стрілки)-2-0
2.	ЦПР-1П	0- ротація (за год. стрілкою)-0'-1'закр-0'-0-2-ротація (проти год. стрілки)-3-3'-відкр-2'-2-0
3.	ЦПР-1П	0-1-ротація (за год. стрілкою)-1'-закр-0'-0-2-2'-3'-ротація (проти год. стрілки)-відкр-3-2-0
4.	ЦПР-1П	0-2-ротація (за год. стрілкою)-3-закр-3'-ротація (проти год. стрілки)-2'-0'-відкр-0-1-1'-0'-0
5.	ЦПР-1П	0-2-ротація (за год. стрілкою)-3-3'-закр-3-2-0-1-ротація (проти год. стрілки)-1'-відкр-ротація (за год. стрілкою)-0'-0-ротація (проти год. стрілки)
6.	ЦПР-1П	0-2-2'- ротація (за год. стрілкою)-3'-3-закр-2-ротація (проти год. стрілки)-0-1-1'- ротація (за год. стрілкою)-відкр- ротація (за год. стрілкою)-0'-2'-3'-закр-3-2-відкр-0

#### Примітки:

8 – захват руки робота в точці 8 у верхньому положенні;

8' – захват руки робота в точці 8 у нижньому положенні

## 1.7. Зміст звіту

1. Назва, мета і короткий зміст роботи.
2. Назва, модель і коротка характеристика робота.
3. Програма роботи робота у формі таблиці 1.2.
4. План-схема роботи робота.
5. Розрахунок часу циклу роботи робота і порівняння розрахункового значення з фактичним.
6. Короткі висновки по роботі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Арк 1 / 8
<i>Екземпляр № 1</i>		

## Додаток А

### ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Звіт повинен містити: титульний аркуш (див. додаток Б); тему і мету лабораторної роботи; вихідні дані до лабораторної роботи з вказаним номером варіанту завдання; виконану лабораторну роботу.

Звіт оформлюється на аркушах формату А4 (210x297 мм) на одному боці аркуша через 1,5 інтервалу з використанням шрифту 14 текстового редактора Word. Розміри полів: верхнє, нижнє і ліве – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм.

Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати на середині рядка і друкувати прописними літерами без крапки в кінці. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацу (5 знаків). Відстань між заголовком та наступним або попереднім рядком – один рядок.

Розділи, підрозділи і пункти нумеруються арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номеру розділу та порядкового номеру підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 1.1, 1.2.

Формули та рівняння наводять безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, посередині рядка, з полями зверху та знизу – один рядок. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера, розділених крапкою. Номер проставляється в круглих дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання в подальшому тексті. Інші формули нумерувати не рекомендується.

Пояснення символів та числових коефіцієнтів формул слід наводити безпосередньо під формулами, в тій самій послідовності, у якій вони подані в формулі. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка. Формула входить до речення як його рівноправний елемент, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами в правому верхньому кутку без знаку № та без крапки в кінці.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05/ 131.00.1/Б/ ВК1.8-2017
	Екземпляр № 1	Арк 1 / 9

Додаток Б

## ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ ЗВІТУ

Міністерство освіти і науки України Державний університет «Житомирська політехніка»	
Кафедра механічної інженерії Група _____	
ЗВІТ з практичної роботи № _____ з дисципліни «Автоматизація в машинобудуванні»	
Виконав	_____
	Прізвище та ініціали
Перевірів	_____
	Прізвище та ініціали
Житомир 2021	

Рис. Б.1. Титульний лист