

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

*Кафедра конструювання
верстатів, інструментів та машин*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №9(1)

**КОНСТРУКЦІЯ І НАЛАДКА
БАГАТООПЕРАЦІЙНОГО ВЕРСТАТА З ЧПК
МОД. МС 12-250 ІЗ АВТОМАТИЧНОЮ ЗМІНОЮ
ІНСТРУМЕНТА**

з дисципліни

«Металообробне обладнання Ч1»

для студентів спеціальностей

131 «Прикладна механіка»,

133 «Галузеве машинобудування»

всіх форм навчання

Тернопіль, 2017

Методичні вказівки розроблені у відповідності з навчальними планами спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» та робочою програмою дисципліни «Металообробне обладнання» Ч1.

Методичні вказівки розробили:

ст. викл. Шарик М.В.,
к.т.н., ст. викл. Крупа В.В.
к.т.н., доц. Кобельник В.Р.,

Рецензент:

к.т.н., доц. Капаціла Ю.Є.

Відповідальний за випуск

ст. викл. Шарик М.В.

Методичні вказівки розглянуті і затверджені на засіданні кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин

Протокол № 13 від «06» квітня 2017 р.

Завідувач. кафедри ВІ _____ д.т.н., проф. Луців І.В.

Методичні вказівки рекомендовані до друку на засіданні методичної комісії факультету інженерії машин, споруд та технологій

Протокол № 8 від « 22 » травня 2017 р.

Голова методичної комісії ФМТ _____ Капаціла Ю.Б.

© Шарик. М.В., 2017 рік

© Крупа В.В., 2017 рік

© Кобельник В.Р., 2017 рік

Мета: ознайомлення з призначенням, особливостями конструкції і методикою наладки багатоопераційного верстата з ЧПК мод. МС 12-250

1. Завдання

- 1.1. Ознайомитися з призначенням і особливостями конструкції верстата
- 1.2. Ознайомитися з органами керування верстатом з ЧПК.
- 1.3. Ознайомитися з методикою наладки верстата
- 1.4. Вивчити роботу верстата в різних режимах
- 1.5. Провести наладку верстата на обробку конкретної деталі
- 1.6. Скласти звіт про виконану роботу

2. Загальні відомості про верстат

2.1 Призначення і особливості конструкції верстата мод. МС 12-250

Багатоцільовий верстат з ЧПК з підйомно-поворотним столом і автоматичною зміною інструмента призначений для виконання різних робіт послідовно кількома інструментами в автоматичному циклі зі встановленням виробу відносно осі шпинделя.

Верстат обладнаний позиційною системою ЧПК мод. «Розмір 2М» і його доцільно використовувати в серійному виробництві приладобудівної промисловості.

Верстат складається із наступних основних вузлів (рис.1): основи 1, станини 2, супорта 3, стола підйомно-поворотного 4, головки шпиндельної 7 зі шпинделем 8 і механізму зміни інструмента 10.

Станина 2 монтується на основі 1 коробчастої форми, відсіки якої використовуються для МОТС, встановлення насоса охолодження і частини електропроводки. В верхній частині станини є горизонтальні направляючі для переміщення шпиндельної головки 7, а у внутрішній частині станини розміщені механізм затиску шпиндельної головки, привод орієнтації шпинделя при автоматичній зміні інструменту і коробка швидкостей

приводу обертання шпинделя. На передній торцевій стінці станини 2 є прямокутні вертикальні напрямні для переміщення супорта 3. На горизонтальних напрямних супорта 3 розміщений підйомно-поворотний стіл 4 з санками 6, які здійснюють подачу в поздовжньому напрямку, і поворотний стіл 5 з вертикальною віссю обертання планшайби. До задньої верхньої торцевої частини станини кріпиться кронштейн з базовою поверхнею для кріплення механізму зміни інструменту 10 з інструментальним магазином 11 на 20 інструментів, кантувачем 12 і маніпулятором з важелем 9. На боковій стінці станини зі сторони робочого місця поруч розміщений пульт керування верстатом 13 і механізм керування перемиканням коробки швидкостей 14.

Конструктивними особливостями верстата є:

- Розвантаження шпинделя від радіальних зусиль;
- Автоматичний затиск супорта, санок і шпиндельної головки (бабки) при їх зупинці;
- Гідравлічне розвантаження супорта;
- Застосування беззазорних кулькових пар гвинт-гайка, що забезпечує плавність переміщення робочих органів і ККД їх приводів.
- Автоматичний вибір і зміна інструменту по програмі.

2.2. Основні технічні дані і характеристики верстата

1. Клас точності верстата по ГОСТ 8-82E - П
2. Діаметр планшайби поворотного стола, мм - 250
3. Кількість фіксованих позицій поворотного стола - 24
4. Координатні переміщення, мм:
 - санок (X) - 250;
 - супорта (Y) - 280
 - шпиндельної головки (Z) - 200
5. Дискретність координат X, Y, Z, мм - 0,01

6. Відстань від осі шпинделя до площини поворотного стола, мм:
- найменша - 60
 - найбільша - 340
7. Частоти обертання шпинделя, хв^{-1} – 45, 63, 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1000, 1400, 2000.
8. Швидкості робочих подач, мм/хв.:
- санок - 10, 16, 25, 40, 63, 100
 - супорта - 160, 250, 400
 - шпиндельної головки - 630, 1000
9. Швидкість прискорених переміщень санок, супорта, шпиндельної головки, не менше, м/хв. - 2,4
- 10 Швидкості позиціювання, мм/хв.:
- супорта - 2,5
 - санок і шпиндельної головки - 1,6
11. Потужність приводу головного руху, кВт - 2,2
12. Найбільший крутний момент на шпинделі верстата (при $n=45 \text{ хв}^{-1}$), Н·см - 5000
13. Потужність приводу подач, кВт - 0,55
14. Найбільші допустимі зусилля по координатних осях від зусиль різання, Н:
- по координатах X, Y вгору, Z - 1000
 - по координаті Y вниз - 3000
 - по координаті Z при свердлінні - 3500
15. Кількість інструментів в магазині - 20
16. Найбільший діаметр свердління, мм - 12
17. Найбільший діаметр нарізаної різі, мм - 12
18. Найбільший діаметр розточуваного отвору, мм - 60
- 19 Габаритні розміри верстата (довжина, ширина, висота), мм - 147x1240x1900

20. Маса верстата, кг - 2000

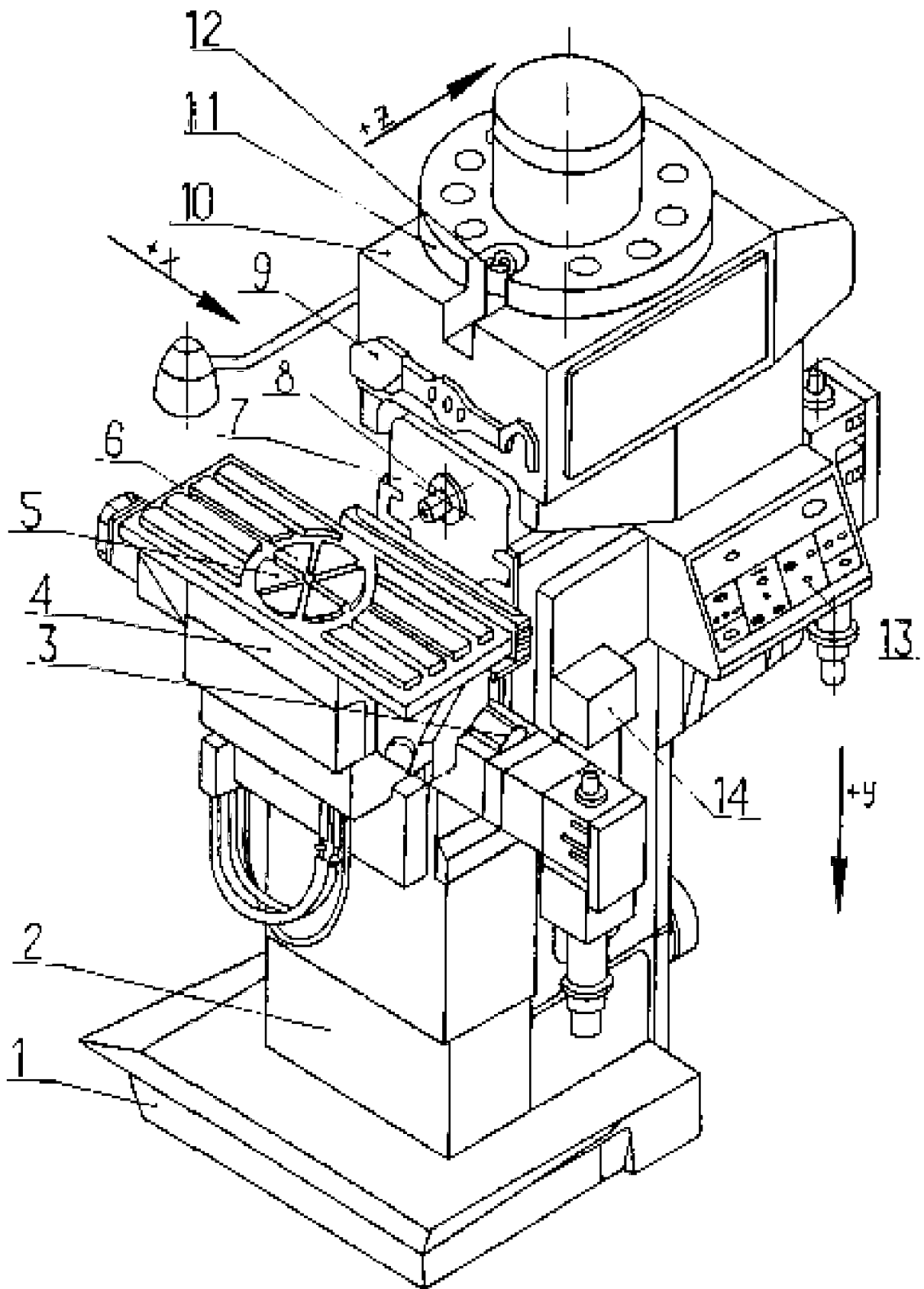


Рис.1 Багатоцільовий верстат мод. МС 12-250

2.3 Кінематика верстата

2.3. Ланцюг головного руху

Шпindel ь отримує обертання від електродвигуна 5-МЗ (рис.2) через клинопасову передачу зі шківками 1 і 2 через шестерні 3, 4, зовнішнє зачеплення шестерень 5, 6 чи внутрішнє зачеплення шестерень 3, 6. Згодом обертання передається через шестерню 7 і рухому шестерню 13 або блок шестерень 8, 9 на шестерні 10, 12. Далі обертання передається через шестерні 11, 12 на блок 14,15 і через одинарні передачі 14,16 і 16,17.

2.3.2. Ланцюг подач санок, супорта і шпindel ьної головки

Подача санок (координата X), супорта (координата Y) і шпindel ьної головки (координата Z) здійснюється по однаковому кінематичному ланцюгу, а саме: обертання від електродвигуна, відповідно 1 –М1, 2-М1 і 3-М1 (рис.2) передається через редуктор.

З передаточним відношенням $i=12$ на ходовий гвинт кочення з кроком $t=6$ мм. Ходові гвинти санок, супорта, і шпindel ьної головки кінематично зв'язані з датчиками зворотного зв'язку, які служать для стеження за розміщенням в процесі роботи цих рухомих органів верстата.

Датчики зворотного зв'язку є датчиками абсолютного відліку і являть собою блоки із чотирьох сельсинів, кінематично зв'язаних між собою (рис.2) 1-Сс1, 1-Сс2, 1-сс3, 1-Сс4; 2-Сс1, 2-Сс2, 2-Сс3, 2-Сс4; 3-Сс1, 3-Сс2, 3-Сс3, 3-Сс4.

Фіксація санок, супорта і шпindel ьної головки здійснюється системою важелів, які працюють від гідроциліндрів, що керуються мікроперемикачами 1-ВЗ, 1-ВЧ, 2-ВЗ, 2-ВЧ і 3-ВЧ (рис.2)

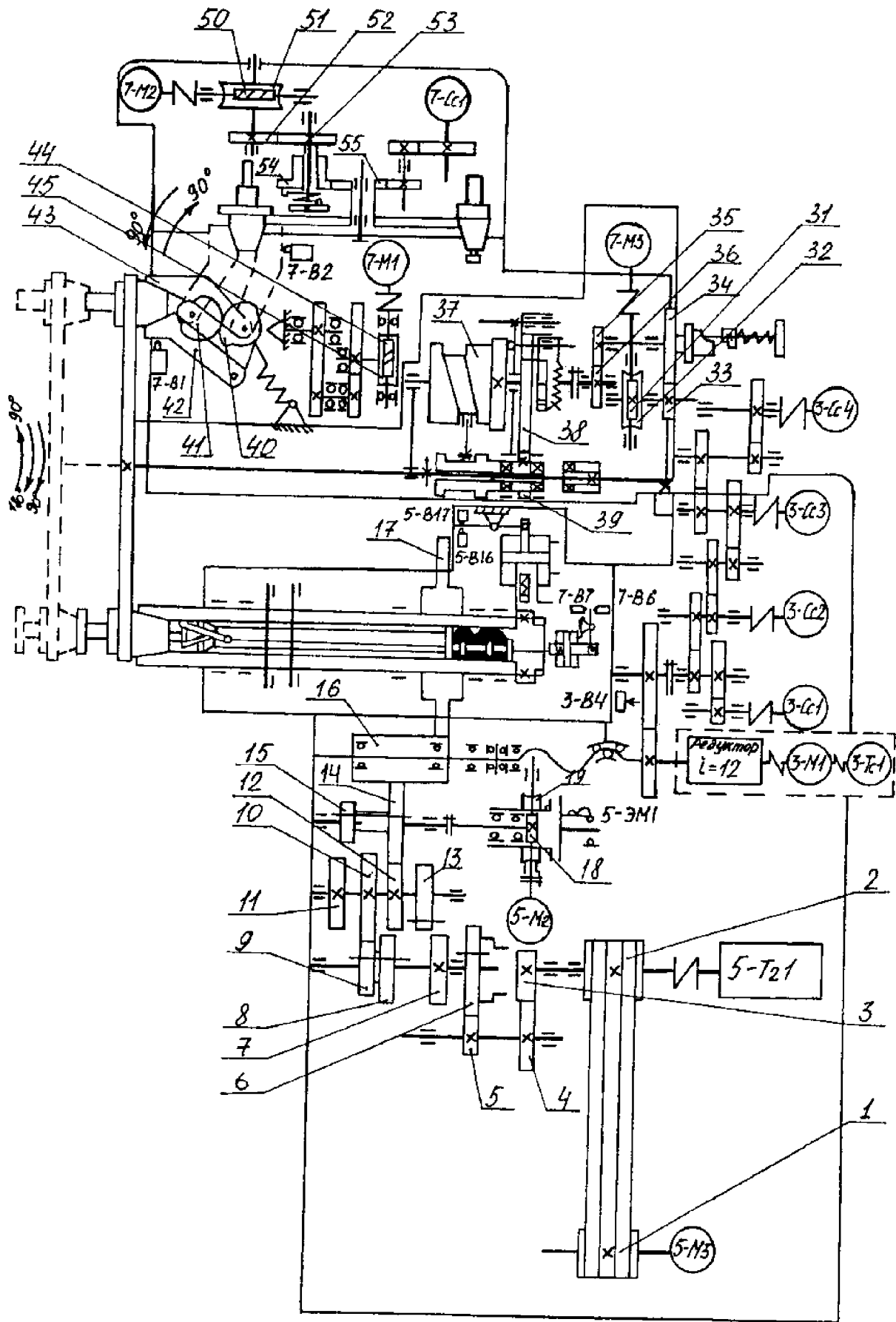


Рис.2 Кінематична схема верстата мод. МС 12-250

2.3.3 Ланцюг поворотного стола

Від електродвигуна постійного струму 4-М1 (рис 3) через шестерні 20, 21, черв'ячну пару 22, 23 обертання передається на вісь 24, жорстко зв'язану з планшайбою 25 різьбовим з'єднанням з черв'ячним колесом 23. В процесі зміни позиції поворотного стола в початковий момент обертання червячного колеса 23 планшайба 25 піднімається вгору на 4,2 мм різьбовим з'єднанням осі з черв'ячним колесом 23.

Керування кутом повороту стола здійснюється датчиком зворотного зв'язку 4-Сс1 (рис.3), з'єднаним з шестернями 26, 27. При обробці сельсином 4-Сс1 кута повороту планшайби 25 стола подається сигнал на реверс двигуна 4-М1, зупинка якого відбувається після затяжки планшайби, її фіксації і включення мікроперемикача 4-В1.

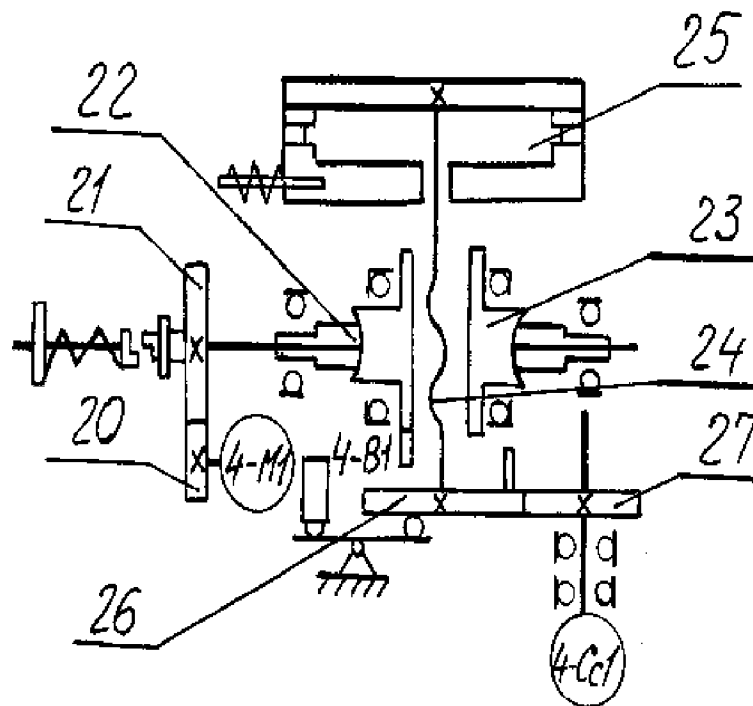


Рис.3 Механізм підйомно-поворотного стола

2.3.4 Механізм перемикання швидкостей

Механізм перемикання швидкостей обертання шпинделя працює

в автоматичному циклі від системи ЧПК. Перемикання швидкостей здійснюється важелями, зачепленим з блоками шестерень. Поворот важелів для перемикання блоків шестерень здійснюється кодуємим диском, який отримує обертання від електродвигуна 5-М1 (рис.4) через шестерні 28 і 29. Мікроперемикач 5-В14 подає сигнал на включення двигуна 5-М1, а мікроперемикач 5-В13 на його відключення.

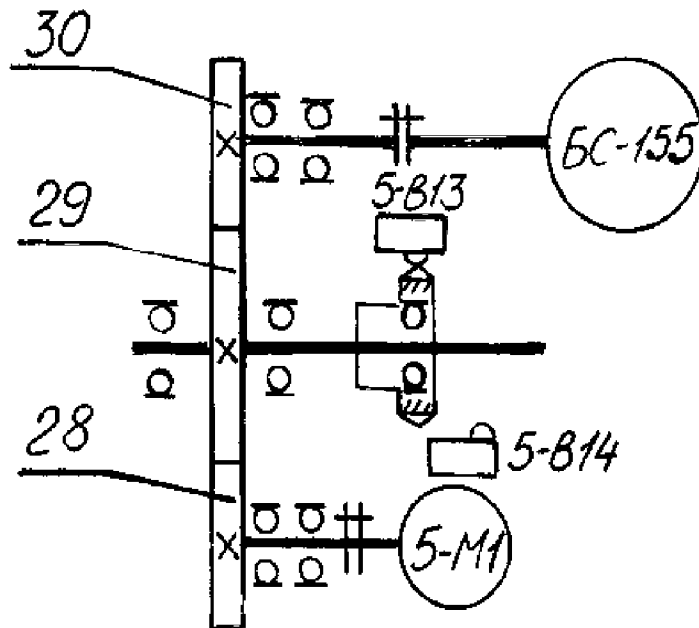


Рис.4 Механізм перемикання швидкостей

2.3.5 Механізм орієнтації шпинделя

При автоматичній зміні інструмента необхідно щоб виступи на передньому торці шпинделя 8 (рис.1) займали строго вертикальне положення. Для орієнтації шпинделя він отримує «в'яле» обертання від електродвигуна постійного струм 5-М2 (рис.2) через черв'ячну пару 18, 19 (черв'ячне колесо з'єднується з валом електромагнітної муфтою 5-ЕМ1), шестерні 14, 16 і 17. При цьому фіксатор поршня під тиском масла в гідроциліндрі при співпаданні з орієнтуючим пазом на шпинделі заходить в нього і відключає мікроперемикачем 5-В16 привод орієнтації. Сигнал про вивільненні фіксатором паза подається на ланцюг керування мікроперемикачем 5-В17.

2.3.6. Механізм зміни інструмента

Механізм зміни інструмента складається із наступних основних вузлів (рис.1), змонтованих на одній плиті і зв'язаних спільним циклом з механізмом орієнтації шпинделя і затиску інструмента в шпинделі: магазину 11, кантова теля 12 і маніпулятора з важелем 9. Механізм служить для зміни інструмента в шпинделі верстата в наступному автоматичному циклі.

а) у вихідному положенні важіль 9 знаходиться в горизонтальному положенні, в шпинделі 8 інструмент затиснутий, інструмент в кантувачі затиснутий і знаходиться в горизонтальному положенні, головка шпиндельна 7 в задньому крайньому положенні, шпиндель 8 – в зорієнтованому положенні на жорсткому упорі:

б) поворот важеля 9 за годинниковою стрілкою на 90° із горизонтального у вертикальне положення, затиск інструментів в шпинделі 8 і кантувачі 12 (в кінці здійснюється розтиск інструмента в шпинделі головки)

в) хід вперед важеля 9 на 72мм, винос інструментів із шпинделя 8 і кантувача 12;

г) поворот прихвата 9 за годинникової стрілкою на 180° , зміна місцями відпрацьованого і того що вступає в роботу інструмента

д) хід назад важеля (прихвата) 9 на 72мм, подача інструментів в шпиндель 8 і стакан кантова теля 12 (в кінці ходу здійснюється затяжка інструменту в шпинделі 8)

е) поворот назад прихвата 9 проти годинникової стрілки на 90° в початкове горизонтальне положення (по закінченні повороту подається сигнал – цикл зміни інструмента закінчений)

Всі рухи важіль (прихват) 9 отримує від маніпулятора за наступним кінематичним ланцюгом (рис2): від електродвигуна постійного струму 7-МЗ, редуктор з черв'ячною парою 31, 32 і зубчастою передачею 33, 34 обертання передається кулачковому барабану 37, який через торцевий

кулачок, сектор 38 і шестерню 39 здійснює поворот вала і прихвата, а через периферійний радіальний кулачок і осьову тягу здійснює хід вала і прихвата вперед і назад.

Затяжка інструмента в шпинделі (рис.2) здійснюється за хвостовик інструмента за допомогою чотирьох захватів, тяги і набору тарілчастих пружин, а розтиск – за допомогою гідروциліндра, шток якого впирається в торець тяги. Сигнал про затиск і розтиск інструмента подається на ланцюг керування мікроперемикачами 7-В6 і 7-В7.

Кантувач 12 (рис.1) виконує функції кантувача інструмента із вертикального положення, в якому він знаходиться в магазині 11 на вихідній позиції, в горизонтальне, яке є початковим для виконання зміни інструмента.

Кантувач складається із двох губок 42 і 43 (рис.3), кінематично зв'язаних між собою зубчастими секторами 40 і 41. Затиск інструментального стакану в кантувачі здійснюється губками при підтисканні однієї губки до іншої пружиною. Приводиться кантувач в дію від електродвигуна постійного струму 7-М1, через редуктор з черв'ячною парою 44, 45 і зубчастою передачею 46, 47 далі через шестерні 48, 49 і зубчасті сектори 40, 41. Для подачі сигналів про початок і кінець процесу кантування інструмента встановлені два мікроперемикачі 7- В1 і 7-В2.

Інструментальний магазин 11 (рис.1) служить накопичувачем інструменту і являє собою диск з 20-тьма прорізами, розміщеними по колу, в які встановлюються стакани з інструментом. Диск отримує обертання відносно осі електродвигуна постійного струму 7-М2 (рис. 2) через редуктор з черв'ячною парою 50, 51 і зубчастою передачею 52, 53 після цього через шестерню 54 і шестерню 55, жорстко зв'язану з диском. Інструментальний диск кінематично зв'язаний з сельсином 7-Сс1, який визначає номер позиції інструмента у вихідному положенні при роботі з системою ЧПК.

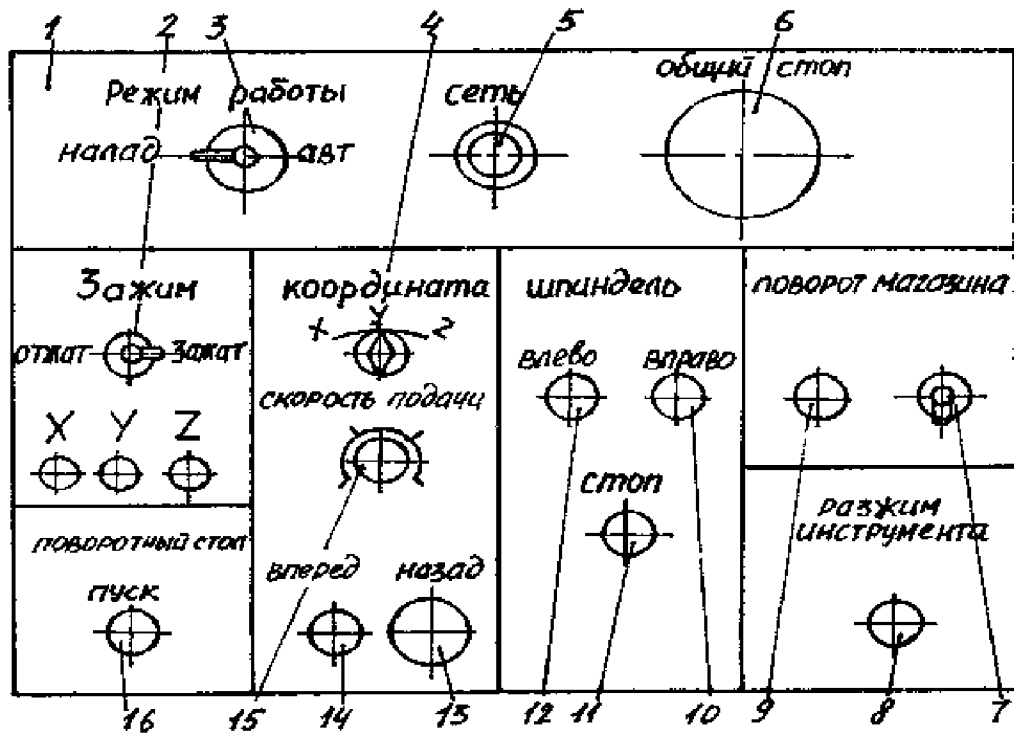


Рис.5 Пульт керування верстатом

2.4. Органи керування верстатом

Управління верстатом здійснюється з двох пультів: пульта ручного управління верстатом (рис.5) і пульта приладу ЧПК «Розмір-2М» (рис.6)

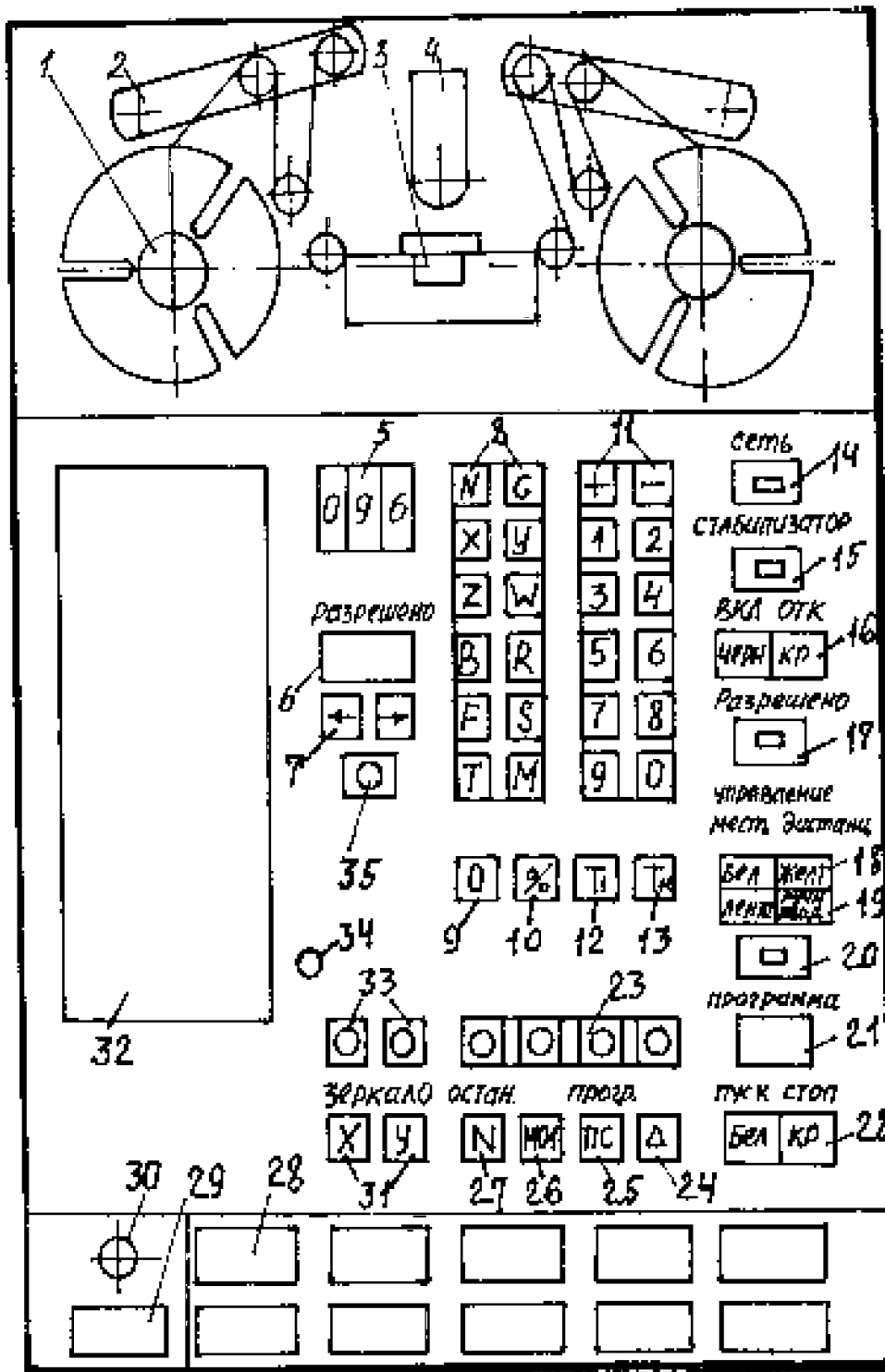


Рис.6 Пульт керування ЧПК «Розмір 2М»

Перелік органів керування і сигналізації, розміщених на пульті ручного керування верстата, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Органи керування і сигналізації пульта ручного керування верстатом

Позиція на рисунку	Призначення
1	Лицева панель управління
2	Перемикач затиску і розтиску виконавчих органів по координатах X,Y,Z
3	Перемикач установки роботи верстата в налагодчий чи автоматичний режим
4	Перемикач вибору координати переміщення рухомих органів
5	Сигнальна лампа «Верстат підключений в мережу»
6	Кнопка «Загальний стоп» (відключення з мережі)
7	Перемикач вибору режиму повороту магазину (неперервно чи на крок)
8	Кнопка розтиску інструменту в шпинделі верстата
9	Кнопка включення повороту магазину для вибору потрібного інструментального гнізда
10	Кнопки пуску і зупинки шпинделя (вліво – обертання за годинникової стрілкою, Вправо – проти годинникової стрілки при виді з переднього торця шпинделя.)
11	
12	
13	Кнопки вибору напряму переміщення рухомих органів по координатах X,Y,Z
14	
15	Ручка вибору швидкості руху рухомих органів по координатах X,Y,Z
16	Кнопка включення поворота стола

Перелік органів керування та індикації пульта приладу ЧПК «Розмір-2М» приведений в таблиці 2

Таблиця 2. Органи керування та індикації пульта приладу ЧПК «Розмір-2М»

Позиція на рис. 6	Найменування, призначення
1	Засувки катушок перфострічки
2	Важелі натягу перфострічки
3	Включення зчитуючого пристрою
4	Підсвітка зчитуючого пристрою
5	Набір номера кадру упора
6	Сигнал дозволу протяжки стрічки
7	Пуск протяжки стрічки вперед і назад
8	Панель адрес
9	Стирання завдання по останній введеній адресі
10	Стирання завдання
11	Панель вводу знакочисельної інформації
12	Перезапис номера інструменту із реєстру програми і реєстру носія
13	Перезапис номера із реєстру програми в реєстр шпинделя
14	Сигнал подачі напруги в пристрій ЧПК
15	Сигнал включення пристрою ЧПК
16	Включення-виключення пристрою ЧПК
17	Сигнал дозволу роботи з СПК
18	Вибір місцевого пристрою ЧПК чи дистанційного пульта управління
19	Вибір режиму вручну чи від перфострічки
20	Сигнал «Готово» (завдання відпрацьовано)
21	Сигнал «програма включена»
22	Пуск і стоп роботи по програмі

23	Сигнал включення упора
24	Упор «Δ» стандартного циклу по частинах
25	Упор «ПС» відпрацювання по кадрах
26	Упор «M01» підтвердження зупинки на найближчому кадрі з M01
27	Упор «N» відпрацювання програми до заданого кадру
28	Панель вводу розміру інструмента
29	Панель встановлення плаваючих нулів
30	Кнопка виводу на цифрову індикацію інформації з вузла датчиків зворотного зв'язку
31	Вибір осі дзеркальної обробки
32	Екран цифрової індикації
33	Сигналізація осі дзеркальної обробки
34	Регулятор яскравості індикації
35	Стіл протяжки стрічки

Контроль виконання програми здійснюється за допомогою цифрового дисплея, на екрані якого в лівій частині відображається інформація про фактичний стан верстата, а в правій – завдання (рис.7).

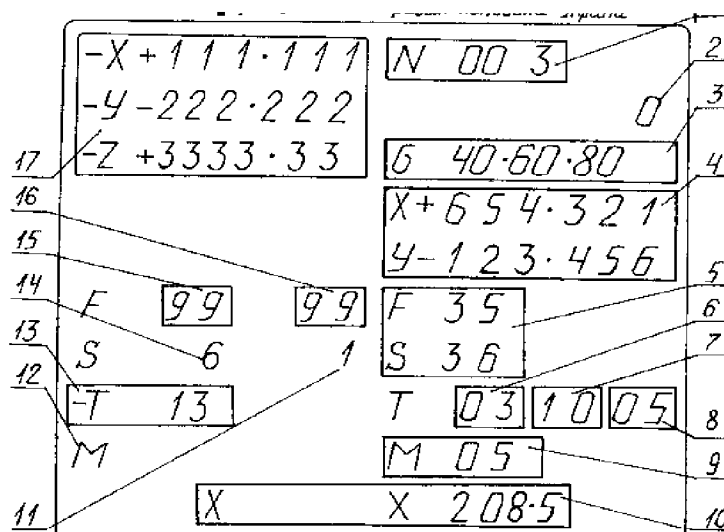


Рис.7 Екран індикації

Перелік виведеної інформації приведений в таблиці 3.

Таблиця 3. Інформація що виводиться на екран

Позиція на рис. 7	Вміст інформації
1	Номер останнього зчитаного кадру
2	Номер оброблювальної частини стандартного циклу
3	Код підготовчих функцій
4	Координатне завдання по осях
5	Коди заданих режимів обробки
6	Номер інструмента в реєстрі носія
7	Номер інструмента в реєстрі шпинделя
8	Номер інструмента в реєстрі програми
9	Код заданої допоміжної функції
10	Код і місце несправності
11	Номер діапазону швидкості шпинделя
12	Код невиконання завдання чи неправильний ввід адреси
13	Номер гнізда позиції перевантаження
14	код швидкості шпинделя всередині діапазону
15	Код подачі по приводі першого каналу
16	Код подачі по приводі другого каналу
17	Розміщення виконавчих органів і систем відліку деталі

3. Наладка і відпрацювання режимів

3.1 Наладка верстата

Наладка верстата включає установку і закріплення оброблювальної деталі, установку бази відліку (нуля верстата), установку виконавчих органів в базовому положенні (нуля деталі), зарядку інструментального магазину, встановлення розмір інструментів.

Автоматичне управління координатними переміщеннями виконавчих органів верстата від системи «Розмір-2М» можливо, якщо вимірювальна система верстата узгоджена з системою координат деталі. Це узгодження здійснюється за допомогою органів встановлення початку відліку (нуля відліку), передбаченого в системі для всіх координат. Напрямок осей координат верстата показано на рис. 1

Вісь Z завжди паралельна осі шпинделя і її позитивний напрямок – від пристрою для закріплення деталі (від поворотного стола) до інструмента.

Вісь X завжди горизонтальна. Позитивний напрямок осі X – вліво, якщо дивитися від деталі зі сторони шпинделя вздовж його осі.

Вісь Y перпендикулярна площині XZ і її позитивний напрямок – вниз (переміщення стола із крайнього верхнього положення в крайнє нижнє).

Для кутових координат шпинделя і поворотного стола позитивним напрямком обертання вважається обертання за годинниковою стрілкою при виді вздовж позитивного напрямку відповідної осі.

Початок відліку встановлюється при наладці верстата відносно абсолютного нуля відліку. За абсолютний нуль відліку у верстаті приймається така точка, в якій сигнали з датчиків зворотного зв'язку рівні нулю. За абсолютний нуль по осі X приймається крайнє ліве положення санок (якщо дивитися на шпиндель спереду) плюс 100мм, по осі Z – точка на відстані 200мм від центра стола в сторону протилежну шпиндельній головці.

Для встановлення бази відліку (нуля верстата чи «0» координати) необхідно натиснути кнопку «Запис нуля» на пульті прибору ПК, встановивши її в положення «Включено», і послідовно салаки і супорт перемістити в крайні положення в сторону абсолютного нуля відповідної координати, а шпиндельну головку перемістити в крайнє заднє положення. Після цього ще раз натиснути кнопку «Запис нуля», переводячи її в початкове положення.

Встановлення виконавчих органів в базове положення заключається в наборі на декадних перемикачах установки плаваючих нулів у відповідності з картою наладки координат фактичного положення відповідних робочих органів, які показуються на лівій стороні екрану при натисканні кнопки «Встановлення нуля» пульта пристрою ЧПК.

При обробці деталь можна розміщувати відносно початку координат в одному, двох чи чотирьох квадрантах.

Система відліку поточного положення координат дозволяє вести відлік координат з цифровою індикацією на екрані пульта пристрою ЧПК (ПЧПК) як при ручному керуванні переміщеннями виконавчих органів верстата, так і при автоматичному.

Інструмент встановлюється в магазин з врахуванням технологічної послідовності, визначеної програмою. Інструмент, працюючий по програмі першим, встановлюється в шпindel, а наступний – в кантувач.

Розміри інструментів, тобто їх виліт від торця шпинделя, встановлюються на панелі вводу розмірів інструмента.

3.2 Режими роботи верстата і їх обробка

Органи керування верстатом передбачають три режими роботи : режим ручного (наладочного) керування; режим ручного вводу програми; режим роботи по програмі.

Режим ручного керування з пульта керування верстатом (рис.5) використовується при наладці верстата і дозволяє керувати переміщенням стола, санок, шпиндельної головки тільки послідовно (одночасне переміщення двох робочих органів неможливе).

Режим ручного вводу програми може бути використаний для разового вводу корекції в програму при перевірці і добавці перфострічок, а також при обробці одиничних деталей, для яких запис програми на перфострічці є недоцільним.

Режим роботи верстата по програмі, записаній на перфострічці, забезпечує автоматичний цикл процесу обробки.

3.2.1. Послідовність відпрацювання ручного режиму.

1. Включити живлення верстата і системи ЧПК тумблером на шафці електроавтоматики.

2. Включити гідростанцію кнопкою на шафці електроавтоматики

3. На пульті верстата (рис.5) встановити перемикач режиму роботи в положенні «Наладка» (дальше все керування здійснюється з пульта верстата).

4. Встановленням перемикача 4 вибрати переміщуваний орган (X – салаки, H – супорт, Z – шпиндельна головка). Швидкість подачі регулюється ручкою 14.

5. Пуск переміщення здійснюється натисканням кнопки, відповідної напрямку переміщення, тобто 13 і 14.

6. Поворот стола здійснюється натисканням кнопки 16.

7. Цикл зміни інструмента виконується в три етапи короткочасним включенням перемикача «Зміна»: виймання інструмента з магазину, зміна інструмента в шпинделі, повертання інструмента в магазин. При неперервному включенні перемикача цикл зміни інструмента відбувається неперервно.

8. Виконати налагодочні переміщення робочих органів верстата в ручному режимі у відповідності із завданням викладача.

3.3.2 Послідовність відпрацювання ручного вводу програми

1. Виконати пункти 1 і 2 для ручного режиму

2. На пульті верстата встановити перемикач 3 (рис.5) в положення «Автомат».

3. Включити пристрій ЧПК лівою чорною кнопкою 16 (тут і далі позиції

відповідають рис.6.

4. Ввести команду на місцеве управління, натиснувши кнопку 18.
5. Включити режим ручного вводу програми, натиснувши кнопку 19.
6. Набрати на панелі адрес (поз.8) і знакочислової інформації (поз.11) кадр керуючої програми і натиснути ліву білу кнопку «Пуск програми» 22.
7. По закінченні відпрацювання завдання при наявності сигналу «Готово» ввести наступний кадр.
8. При необхідності провести дзеркальну обробку відносно координат X, Y з повторним використанням набраного кадру керуючої програми (перед пуском програми слід натиснути відповідну кнопку 31 на пульті пристрою ЧПК)

3.3.3 Послідовність обробки автоматичного режиму роботи верстата по програмі.

1. Виконати пункти 1, 2 і 3 для ручного вводу програм.
2. Вставити накопичувач з програмою (перфострічку) і підготувати зчитувальний пристрій до роботи, для чого (див.рис.6):
 - Встановити важелі натягу стрічки 2 в нижнє положення;
 - Провести стрічку і закріпити її в правій пустій касеті;
 - Звільнити важелі натягу стрічки 1, піднімаючи вручну касету зі стрічкою вперед, встановити важелі 2 в горизонтальне положення;
 - Включити зчитувальний пристрій;
 - Включити режим «Перфострічка» (ліва кнопка поз.19);
 - Перевірити наявність сигналу розширення протяжки стрічки (поз.6)
 - Встановити упор «ПС» відпрацювання по кадрах (поз.25)
 - Натисканням пуску зчитувача назад (поз.7) перемотати стрічку до початку програми

- Натисканням пуску зчитувача вперед (поз.7) ввести перший кадр
- Переконатися в правильності вводу першого кадру на екрані індикації (поз.32);
- Відключити упор «ПС» (поз. 25)

3. Натиснути білу кнопку «Пуск програми»

4. Натиснути червону кнопку «Стоп програми» (поз.22), при цьому всі сигнали пристрою ЧПК знімаються, на верстаті встановлюються приводи подач, шпиндель, насос охолодження.

Для продовження роботи верстата по програмі необхідно натиснути білу кнопку «Пуск програми» (поз.22), а для пуску шпинделя і охолодження потрібно попередньо задати і відпрацювати відповідні допоміжні функції.

Примітка. Обробку першої деталі на новій перфострічці рекомендується проводити при включеному упорі «Δ» (поз.24), який дозволяє відпрацьовувати стандартний цикл із зупинкою після кожної частини. При цьому завдання виводиться пуском зчитувача (поз.7) вперед. Після перевірки правильності завдання по екрану індикації (поз.32) білою кнопкою «Пуск програми» (поз.22) дається команда на його виконання.

Упор «N»(поз.27) може бути використаний для автоматичного пошуку кадру, заданого на перемикачах (поз7). Упор «ПС» (поз.25) може бути використаний для по кадрової протяжки стрічки пуском зчитувача (поз.7) відповідно вперед і назад.

4.Зміст звіту

1. Назва і мета роботи;
2. Коротка характеристика верстата;
3. Основні вузли верстата;

4. Схема пультів керування верстатом і пристроєм ЧПК і призначення органів керування;
5. Режимми роботи верстата, їх особливості порядок відпрацювання;
6. Порядок наладки верстата.

5.Контрольні запитання

1. Основні вузли верстата мод.МС12-250?
2. Особливості конструкції верстата і його вузлів?
3. Органи керування верстатом і пристроєм ЧПК?
4. Режимми роботи верстата і порядок їх відпрацювання?
5. Послідовність наладки верстата?

6. Рекомендована література

1. Многоцелевой станок мод.МС12-250. Руководство по эксплуатации. БКПО «Техника», 1976. – 146с.
2. Устройство ЧПУ «Размер 2М». инструкция по эксплуатации и программированию. – М.: Внешторгиздат, 1976. – 16с.
3. Лучкин В.К. Устройство, наладка и программирование обработки на многооперационном станке мод. МС 12-250 / Лучкин В.К., Ванин В.А., Фидаров В.Х. Тамбов : и-во Тамбовского ГТУ, 2001. – 43 с.