

Лабораторна робота №5

НАСТРОЙКА ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРДЛИЛЬНОГО ВЕРСТАТА МОДЕЛІ 2Н125

1. Мета роботи

Ознайомитись з верстатом і правилами настройки на обробку отвору. Вивчити робочі прийоми нарізання різьби мітчиком. Обробити на верстаті заготовку за завданням викладача.

Обладнання: верстат вертикально-свердлильний мод. 2Н125, заготовка, лещата механічні, комплект осьових ріжучих інструментів.

Об'єкти вивчення: верстат вертикально-свердлильний мод. 2Н125.

2. Теоретичні відомості

Свердлильні верстати призначені для отримання циліндричних і конічних наскрізних і глухих отворів, а також їх розсвердлювання, зенкерування, розгортання, розточування і нарізання різьби.

В промисловості використовують наступні типи свердлильних верстатів: одношпindelні вертикально-свердлильні; радіально-свердлильні; багатошпindelні свердлильні; горизонтально-свердлильні для глибокого свердління; центрувальні; агрегатні на базі силових головок; настільно-свердлильні.

Основними розмірами, характеризуються свердлильні верстати, являються найбільший діаметр свердління, а також виліт шпинделя, для радіально-свердлильних верстатів – найбільший хід шпинделя, номер конуса в отворі шпинделя, а для горизонтально свердлильних найбільша глибина свердління.

1.1 Технічні характеристики вертикально-свердлильного верстата 2Н125

Найбільший діаметр свердління в сталі 45 ГОСТ 1050-74, мм	25
Розміри конуса шпинделя по СТ СЭВ 147-75	Морзе 3
Відстань осі шпинделя до направляючих колони, мм	250
Найбільший хід шпинделя, мм	200
Відстань від торця шпинделя, мм: до столу	60-700
до плити	690-1060
Найбільше (встановлене) переміщення свердлильної головки, мм	170
Переміщення шпинделя за один оберт штурвала, мм	122, 46
Робоча поверхня столу, мм	400x450
Найбільший хід столу, мм	270
Встановлений розмір Т-подібних пазів в столі по ГОСТ 1574-75:	
-центрального	14 Н9
-крайніх	14Н11
Відстань між двома Т-подібними пазами по ГОСТ 6669-75, мм	80

Кількість швидкостей шпинделя	12
Границі чисел обертів шпинделя, об/хв	45-2000
Кількість подач, мм/об	9
Границі подач, мм/об	0,1-1,6
Керування циклами роботи	ручне
Напруга живлення, В	380/220
Електродвигун головного руху, кВт	2,2
Електронасос охолодження, кВт	0,12
Продуктивність, л/хв	22
Габарити верстата, мм: висота	2350
ширина	785
довжина	915
Маса верстата, кг	880

Вертикально-свердлильний верстат моделі 2Н125 (рис. 1) призначений для виконання операцій свердління, розсвердлювання, зенкерування, розгортання, цекування отворів і нарізання різьби мітчиками.

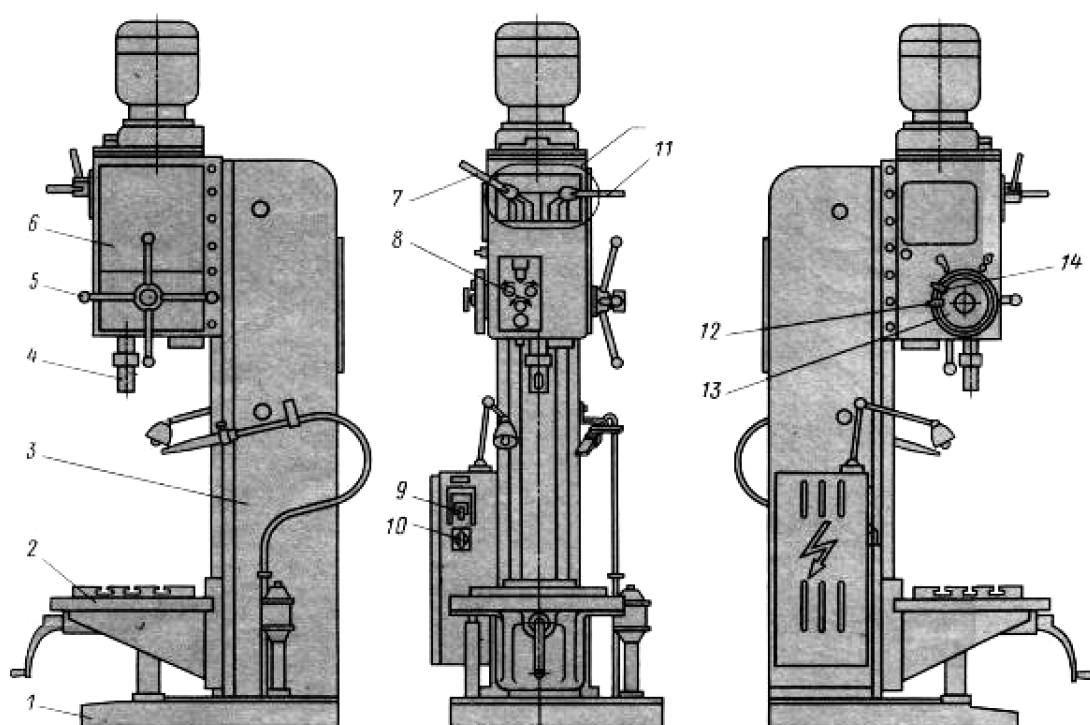


Рисунок 1 – Загальний вигляд вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н125: 1 – основа; 2 – стіл; 3 – колона; 4 – шпиндель; 5 – штурвал механізму вертикального переміщення шпинделя; 6 – коробка швидкостей і подач; 7 – рукоятка перемикання швидкостей; 8 – пульт керування; 9 – вимикач електроспоживання; 10 – вимикач подачі охолодження рідини; 11 – рукоятка перемикання подач; 12 – кулачок для настройки глибини різьби, що нарізається; 13 – лімб для відрахування глибини обробки; 14 – кулачок для настройки глибини обробки

Оброблювана деталь встановлюється на столі верстата і закріплюється в машинних лещатах чи в спеціальних пристосуваннях. Суміщення осі отвору з віссю шпинделя здійснюється переміщенням пристосування разом з деталлю на столі верстата. Ріжучий інструмент в залежності від форми його хвостовика закріплюється в конусному отворі шпинделя верстата безпосередньо чи за допомогою перехідних втулок чи в патроні. У відповідності з висотою оброблюваної деталі і довжиною ріжучого інструмента виконується вертикальна установка столу чи шпиндельної бабки.

Наявність на верстаті механічної подачі шпинделя при ручному керуванні циклами роботи, допускають обробку деталей у широкому діапазоні розмірів з різних матеріалів з використанням інструмента із високо вуглецевих і швидкоріжучих інструментальних сталей і твердих сплавів.

Загальний вигляд блоку керування вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н125 показано на рис. 2, а пульт керування на рис. 3.

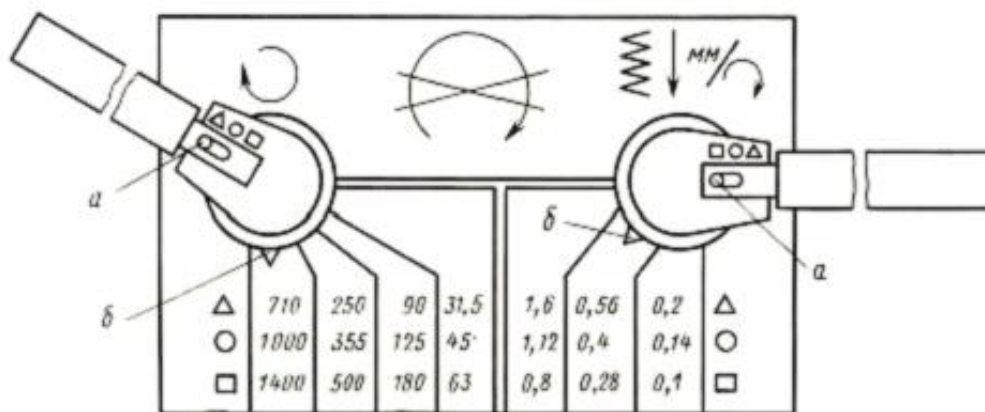


Рисунок 2 – Загальний вигляд блоку керування коробкою швидкостей і коробкою подач

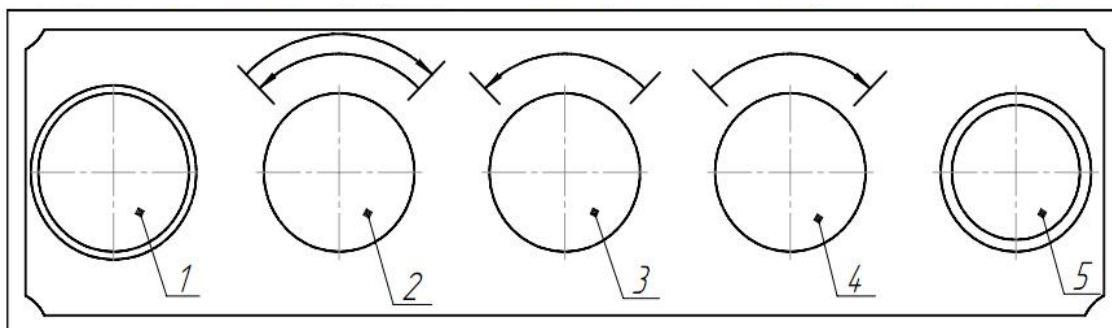


Рисунок 3 – Пульт керування верстатом моделі 2Н125: 1 – кнопка "стоп", 2 – кнопка "реверс", 3 – кнопка ввімкнення обертання шпинделя "вліво", 4 – кнопка ввімкнення обертання шпинделя "вправо", 5 – індикаторна лампа

1.2 Механізм вертикального переміщення шпинделя верстата

Механізм вертикального переміщення (рис. 4) складається з штурвала 1, штифта 2, муфти Мф.3, складається з двох частин – правої напівмуфти 3 з торцевими зубцями «а», встановленої на шліцах вала-шестерні 8 і лівої напівмуфти 7 з торцевими зубцями «б», закріпленої на черв'ячному колесі $z = 60$, віджимної пружини 4, «собачок» 5 зачеплених скошеними зубцями з двостороннім храповим диском 6, який лівими зубцями з'єднаний з лівою напівмуфтою 7.

Ввімкнення і вимкнення вертикальної подачі шпинделя 9 виконується за допомогою муфти Мф. 3. Обертанням штурвала 1 «від себе» виступи «б» напівмуфти 3 під дією пружини 4 попадають у впадини «а». Напівмуфти роз'єднані, і черв'ячне колесо $z = 60$ разом з напівмуфтою 7 вільно обертається на гладкій шийці вала 8 – механічна подача при цьому вимкнена.

Кришка 10 при цьому зсунута вправо, відповідно, між ступицею штурвала 1 і валом 8 наявний люфт.

При обертанні штурвала 1 «на себе» виступи «а» і «б» повертають праву напівмуфту 3 і вал 8 з шестернею $z = 13$ – відбувається швидке опускання шпинделя 9 за рахунок зубчатої рейки.

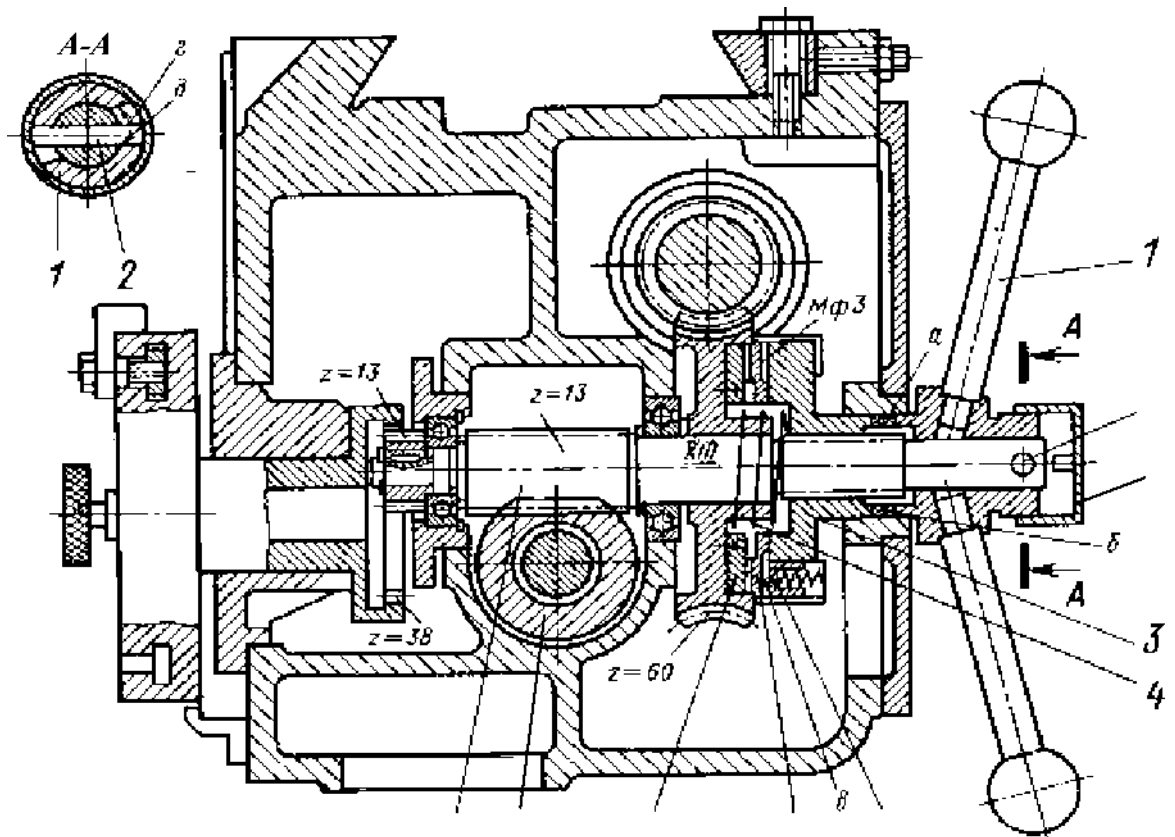


Рисунок 4 – Механізм вертикального переміщення шпинделя верстата моделі 2Н125

При дотиканні вершини свердла з деталлю крутний момент, потрібний для повороту штурвала 1, збільшується і штурвал можна повернути відносно

вала 6 на кут 20° , тобто на кут, утворений між штифтом 2 і стінкою «д» паза цього штифта на ступиці штурвала 1. При прокручуванні штурвала відносно вала 8 торці виступів «а» перемістяться на торці виступів «б» і змістять напівмуфту 3 вліво – відбудеться ввімкнення муфти Мф. 3 і рух від черв'ячного колеса через храповий механізм 6, праву напівмуфту 3, шліцьове з'єднання, шестерню $z = 13$ вала 8, передається на зубчасту рейку шпинделя 9. Тобто буде здійснюватись механічна подача шпинделя 9.

Корпус правої напівмуфти 3 за допомогою собачок 5 з скошеними зубцями з'єднаний з двостороннім храповим диском 6. Тому при ввімкненій муфті Мф.3 і механічній подачі можна виконувати обертання штурвала 1, вала 8 і опускати шпиндель вручну зі швидкістю, більшою, ніж від механічної подачі. При цьому зубці собачок 5 проковзують по правим зубцям «в» храпового диску 6 і не перешкоджають швидкому обертанню штурвала 1.

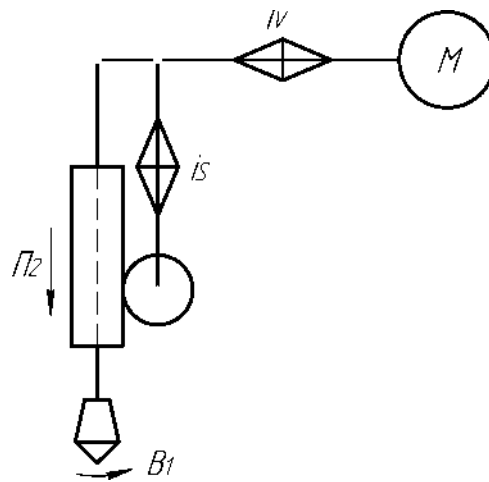


Рисунок 5 – Схема кінематичної структури верстата

В структурі вертикально-свердлильних верстатів (рис. 5) є два елементарних рухи формоутворення: рух швидкості різання $\Phi_v(B_1)$ призначений для отримання твірної лінії поверхні обертання та поздовжнє переміщення (вертикальна подача) $\Phi_s(P_2)$ для отримання направляючої лінії, що в результаті їх суміщення дозволяє отримати поверхню обробки за методом сліду.

Кінематична структура верстата при свердлінні складається з внутрішнього зв'язку одного кінематичного ланцюга: електродвигун M – коробки швидкостей i_s – шпинделя. Реверсування здійснюється електродвигуном.

Рух $\Phi_v(B_1)$ є простим із замкнутою траєкторією. Коробка швидкостей із структурною формулою $z = 3 \times 2 \times 2 = 12$ забезпечує 12 різних частот обертання шпинделя від 45 до 2000 об/хв.

Залежний по внутрішньому зв'язку рух подачі $\Phi_s(P_2)$, є простим. Коробка подач має структурну формулу $z = 3 \times 3$, забезпечує 9 різних подач

шпинделя від 0,1 до 1,6 мм/об.

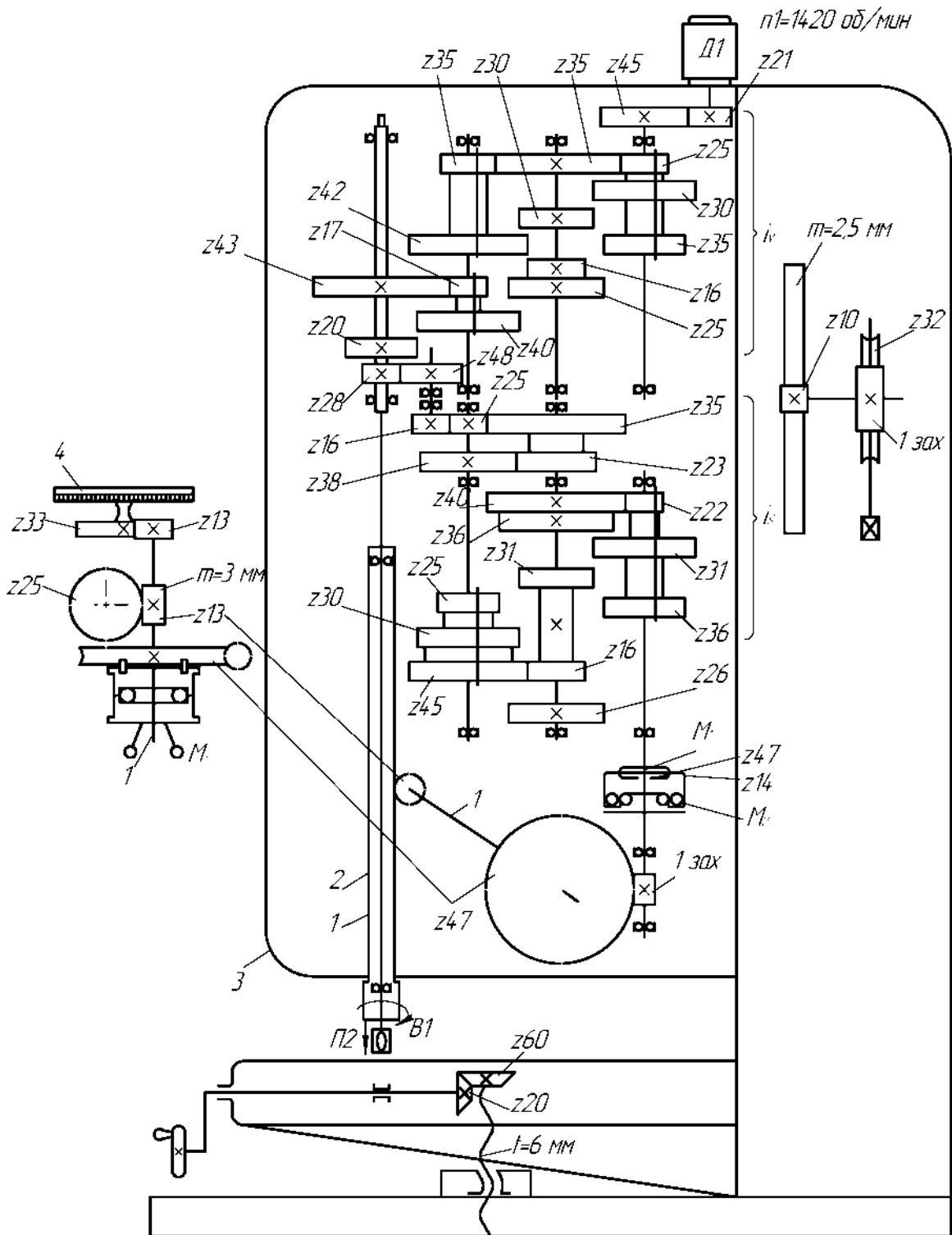


Рисунок 6 – Кінематична схема вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н125

Для виводу розрахункових формул на кінематичній схемі верстата виділяють необхідні кінематичні зв'язки, виявляють кінцеві ланки цих ланцюгів, взаємозалежність в ϕ рухах кінцевих ланок (розрахункові

переміщення) і складають рівняння балансу кінематичного ланцюга. Рівняння складаються за передаточними відношеннями цих передач і органів налаштування верстата.

$$n_{\text{ун}} = 1420 \cdot \frac{21}{45} \cdot i_v, \text{ об/хв};$$
$$S = 1 \text{ об. шп.} \cdot \frac{28}{48} \cdot i_s \cdot M_2 \cdot M_3 \frac{1}{47} \cdot \pi \cdot 13 \cdot 3, \text{ мм/хв.}$$

3 Практична частина

Вихідні дані (задаються викладачем)

1. Діаметр і точність оброблюваного отвору.
2. Довжина обробки.
3. Матеріал заготовки.
4. Матеріал ріжучого інструмента.
5. Послідовність переходів для обробки отвору.

3.1 Порядок виконання роботи

1. Вивчити основні вузли і конструктивні елементи, органи керування і кінематичну схему вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н125.
2. Скласти рівняння кінематичного балансу для кінематичних ланцюгів верстату (за вказівками викладача).
3. Отримати всі необхідні вихідні дані: ріжучий, допоміжний і вимірювальний інструменти, а також необхідне технологічне оснащення.
4. Підібрати і встановити режими різання і провести настройку верстата на виконання робіт.
5. Після перевірки правильності настройки викладачем, обробити деталь на вертикально-свердлильному верстаті. По закінченню роботи зняти стружку, протерти верстат і скласти інструменти на відповідні місця.
6. Скласти звіт по виконаній роботі.

4 Зміст звіту

1. Тема і мета роботи.
2. Короткі відомості верстата.
3. Кінематична схема верстата (рис. 6).
4. Дані для розрахунку і наладки верстата.
5. Рівняння кінематичного балансу для розрахованих режимів різання.
6. Висновки по роботі.

Контрольні питання

1. Назвіть основні компоновки вертикально-свердлильних верстатів і їх характерні особливості?
2. Як здійснюється робота механізму ввімкнення механічних вертикальних подач?
3. Яким чином встановлюються кінцеві ріжучі інструменти в шпindelь верстата і як передається крутний момент?
4. Що розуміють під кінематикою верстата? Порядок складання рівняння кінематичного балансу?
5. Поняття про передаточне відношення. Приклади прискорених, що уповільнюють зубчаті передачі.
6. Вкажіть внутрішні і зовнішні кінематичні зв'язки груп рухів.