

Лабораторна  
робота №2

ВИВЧЕННЯ  
КОНСТРУКЦІ  
І ЗНЯТТЯ  
КІНЕМАТИЧНОЇ

СХЕМИ ГАЙКОНАРІЗНОГО

ВЕРСТАТА-

АВТОМАТА

**Мета:**

**Завдання:**

**Обладнання,  
пристосування,  
я,**

- визначити будову і принцип роботи гайконарізного верстату;
  - вивчити умовні позначення, що використовуються при складанні кінематичних схем верстатів;
  - набути практичні навички складання кінематичних схем верстатів;
  - набути практичні навички складання рівнянь кінематичного балансу.
- ознайомитися з будовою верстату і визначити призначення кожного його механізму;
- визначити будову і принцип дії кожного механізму;
- в'яснити послідовність передачі руху від електродвигуна до кінцевих ланок;
- скласти кінематичну схему верстата, використовуючи умовні позначення по ГОСТ 2770-68;

## 1. Теоретичні відомості.

*Кінематична схема верстата.* Вона являє собою сукупність умовних позначень передач механізмів, за допомогою яких здійснюється рух елементів верстата. Схема дає змогу визначити окремі кінематичні ланцюги і дістати повне уявлення, як про роботу окремих елементів, так і верстата в цілому. Використовуючи кінематичний ланцюг при відомому числі обертів ведучого вала, можна визначити число обертів будь-якого вала цього ланцюга.

У металорізальних верстатах розрізняють такі основні кінематичні ланцюги:

1) головноруху;

2) руху подач;

Якщо 3) руху допоміжних рухів.

електродвигун, то можна знайти зв'язок між початковими кінцевими

елементами кінематичної наладки верстатів. Для того, щоб досягти

необхідних 
$$n_{обв} \cdot u_v = n_{ун} \text{ (об / хв).} \quad (1)$$

переміщень кінцевих елементів (для отримання заданої форми і

розмірів  $u_v$  – передаточне відношення органа наладки ланцюга головноруху.

деталей) проводять кінематичну наладку верстату. Розрахункові

ланцюга в переміщення

якому початковий елемент має обертовий рух, а кінцевий –

визначаються виходячи з форми поверхні, яка повинна бути утворена

прямолінійний, 
$$n_{пoc} \cdot u \cdot n = z_{хв} \text{ (об / хв).} \quad (2)$$

на буде:

заготовці і ріжучого інструменту. Потім по кінематичному

ланцюгу

складають рівняння кінематичного балансу, яке зв'язує початкове

де Н-хідкінематичної пари.

Рівняння кінематичного балансу для  
 обертової подачі:  $n_{об} \cdot u \cdot H = S \text{ (мм/об)}$ . (3)

Розглянемо приклад складання рівняння  
 кінематичного балансу:

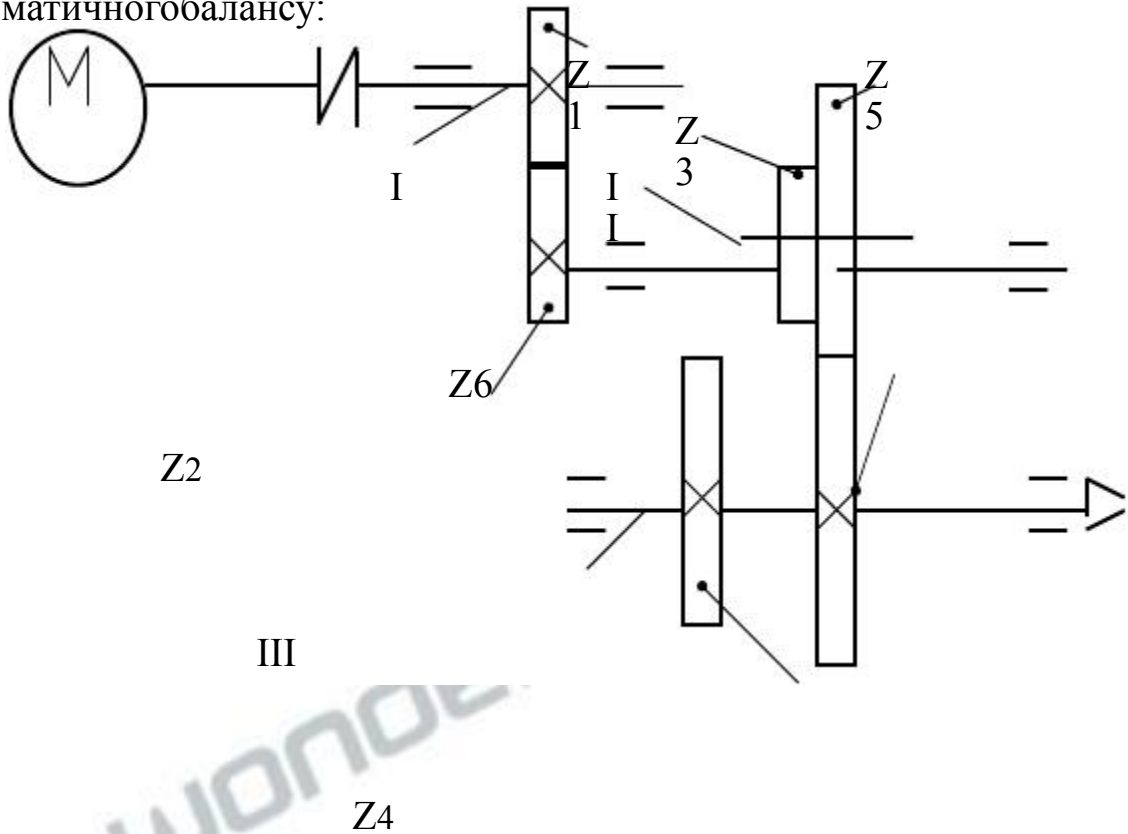


Рисунок 1 - Кінематична схема приводу головного руху

Від електродвигуна (рис. 1) через проміжну пружну муфту  
 рух передається на вал I з колесом  $Z_1$  і далі через колесо  $Z_2$  на вал II. З вала  
 II рух через рухомий блок зубчатих коліс ( $Z_3, Z_5$ ) передається на вал  
 III (шпиндель), на якому жорстко встановлені зубчасті колеса  $Z_4$  і  $Z_6$ .

Рухомий блок ( $Z_3, Z_5$ ) дозволяє отримати на валу III (шпинделі) дві  
 різні швидкості (при зачепленні коліс  $Z_3$  і  $Z_4$  одна швидкість, а при  
 зачепленні коліс  $Z_5$  і  $Z_6$ —друга швидкість).

Рівняння кінематичного балансу для вище приведеної схеми

приводу

Якщо тепер підрахувати числа зубів коліс і підставити в дане рівняння, то після підстановок перемноження отримаємо дві конкретних швидкості обертання шпинделя в обертах за хвилину.

Правильність підрахунку чисел зубів коліс, розміщені двох суміжних валів буде при умові рівності суми зубів пар, що мають знаходитись між собою в зачепленні. Цю рівність отримаємо з умови постійності міжосьової відстані (МЖ) двох пар шестерень (рис. 2), хемиповинна забезпечуватись рівність:

$$A = \frac{m \cdot (Z_3 + Z_4)}{2}; \quad (6)$$

$$A = \frac{m \cdot (Z_5 + Z_6)}{2}; \quad (7)$$

тут  $m$ -модуль зачеплення.

Розглянемо інший приклад по складанню рівняння кінематичного балансу

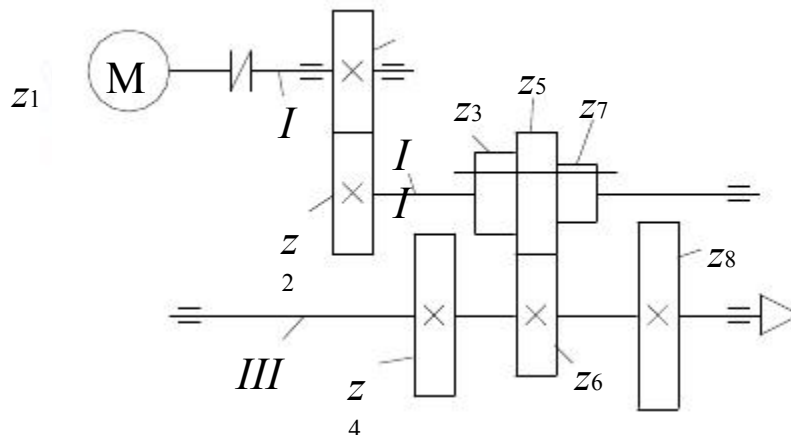


Рисунок 2 - Кінематична схема приводу головного руху

Від електродвигуна (рис. 2) через пружну муфту рух передається на вал I з колесом  $Z_1$  і далі через колесо  $Z_2$  на вал II. З валу II рух через рухомий блок зубчастих коліс ( $Z_3, Z_5, Z_7$ ) передається на вал III (шпиндель), на якому жорстко встановлені зубчасті колеса  $Z_4, Z_6, Z_8$ .

Рухомий блок ( $Z_3, Z_5, Z_7$ ) дозволяє одержати на валу III (шпинделі) три різні швидкості (при зачепленні коліс  $Z_3$  і  $Z_4$  – одна швидкість, при зачепленні коліс  $Z_5$  і  $Z_6$  – друга швидкість і при зачепленні коліс  $Z_7$  і  $Z_8$  – третя швидкість).

Рівняння кінематичного балансу для вище приведеної схеми приводу матиме вигляд:

$$n_{\text{дв}} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} = n_{\text{шп}} \quad (8)$$

Якщо тепер підрахувати число зубів коліс і підставити в дане рівняння, то після підстановок і перемноження отримаємо три конкретних швидкості обертання шпинделя в обертах за хвилину.

Правильність підрахунку чисел зубів коліс розміщених на двох суміжних валах буде при умові рівності суми зубів пар коліс, що мають знаходитися між собою в зачепленні:

Для вище приведеної схеми повинна забезпечуватись рівність:

Цю рівність отримуємо з умови постійності міжосьової відстані “А” між двома паралельними валами:

$$A = \frac{m \cdot (z_3 + z_4)}{2} ; A = \frac{m \cdot (z_5 + z_6)}{2} ; A = \frac{m \cdot (z_7 + z_8)}{2} \quad (9)$$

де  $m$  – модуль зачеплення.

## 2. Будова гайконарізного верстату

Верстат (рис. 3) складається з станини 1, на якій змонтована коробка швидкостей 2 з зубчастими колесами і патронами для закріплення машинних (Г-подібних) мітчиків. Заготовки (шестигранні, квадратні) з гладкими отворами знаходяться в бункері 3 і звідси через канали поступають вниз в робочу зону.

Переміщення заготовок в напрямку до мітчиків здійснюється за допомогою повзунів 4, що отримують рух від спеціальних кулачків.

В автоматі є також кривошипно-шатунний механізм для стряски заготовок, що знаходяться в бункері.

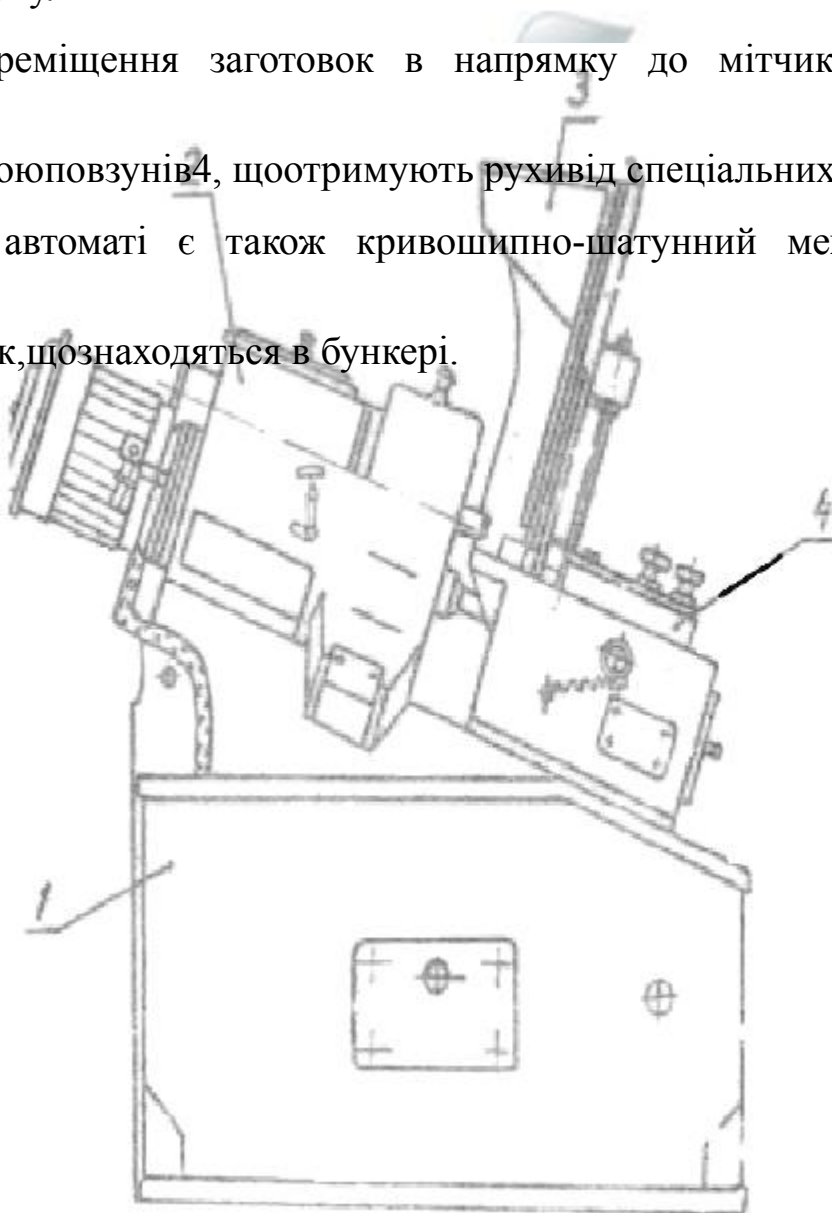


Рисунок 3 - Загальний вигляд гайконарізного верстата.

### 3. ПЛАНЗВТУ ПОРОБОТІ

1. Завдання.
2. Метароботи.
3. Обладнання, пристрої.
4. Короткий опис призначення і будови верстата.
5. Кінематична схема верстата з виділенням кінематичних ланцюгів.
6. Розрахунки кінематичних ланцюгів.
7. Креслення заданих вузлів верстата.

1. В.К. Тепинкичєв и Металлорежущие станки, др. ЛІТЕРАТУРА М.: Машиностроение,-1970,С.10-15.

2. Э.Н. Гулида. Теория резания металов, металлорежущие станки и инструменты. Львов,-1976, С. 242-247.

### ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ

1. Призначення гайконоарізного верстату і його складові частини.
2. Кріплення інструменту на верстаті.
3. Формоутворюючі рухи.
4. Що таке головний рух і рух подачі?
5. Як визначити швидкість обертання мітчика в об/хв, якщо швидкість обертання вала електродвигуна  $n_{дв.} = 970$  об/хв.
6. Як визначити величину подачі повзуна?
7. Що таке рівняння кінематичного балансу?
8. Як визначається правильність підрахунку чисел зубів групових передач?
9. Чому рівне число подвійних ходів повзуна стрясуючого механізму?
10. Яку форму мають заготовки, що засипаються в бункер верстату?

12. Умовні позначення по ГОСТ 2770-68 електродвигуна, насоса, вала, підшипників, зубчатих і черв'ячних передач, кулачкових механізмів.

13. Чому рівне передаточне відношення зубчатої і черв'ячної передач?

14. Розмірність передаточного відношення.

