

Комунальний заклад Львівської обласної ради
“Бродівський педагогічний коледж імені Маркіяна Шашкевича”

Розробка заняття
з навчальної дисципліни “Механічна обробка металів”
на тему
**“Будова і кінематична
схема токарно-гвинторізного верстата.”**

Викладач: Грушкевич О.П.

Броди – 2017

Практичне заняття №8

Тема. Будова і кінематична схема токарно-гвинторізного верстата.

Мета. Засвоєння знань про основні вузли та кінематичну схему токарно-гвинторізного верстата, принцип його роботи.

Формування практичних вмінь виконувати кінематичні розрахунки головного руху різання та руху подачі.

Виховувати гуманність, наполегливість, цілеспрямованість, любов до праці.

Сприяти розвитку культури спілкування, просторової уяви, логічного мислення.

Тип заняття: практичне заняття.

Методи: бесіда, демонстрування, інструктаж, самостійна практична робота; інтерактивні методи – “мозковий штурм”, “незакінчені речення”.

Дидактичні засоби навчання: підручник, таблиці, схеми, фотографії, технічні рисунки, інструкційні картки; мультимедійна презентація.

Література.

1. Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І. Технологія конструкційних матеріалів: Підручник. – К.: Вища школа, 2002. – 366с., С. 260-276.

2. tech-bpk.blogspot.com

Хід заняття

I. Організаційна частина.

Підготовка до заняття.

II. Актуалізація опорних знань.

На заняттях столярної справи Ви працювали за верстатом СТД-120М, вивчали його будову та призначення. Давайте пригадаємо:

1. Для чого призначений верстат СТД-120М?
2. Які вироби Ви виготовляли на ньому?
3. З яких основних частин складається верстат?
4. Яке призначення основних частин верстата?
5. Як можна змінити частоту обертання шпинделя в верстаті СТД-120М?

III. Мотивація навчальної діяльності.

Машинобудування є основою розвитку промислового комплексу України. Еволюція цієї галузі пов'язана з прогресом верстатобудування, оскільки металоріжучі верстати разом з деякими іншими видами технологічних машин забезпечують виготовлення будь-якого нового обладнання. Таким чином, у технологічному ланцюзі виготовлення різного роду виробів та обладнання провідна роль належить операціям різання, що виконуються на металорізальних верстатах при участі робітника-верстатника, безпосередньо виконуючого керування верстатом.

Для створення продукції високої якості верстатник повинен уміти працювати на різному обладнанні (токарному, фрезерному, шліфувальному й інших

верстатах), самостійно налагоджувати обладнання, вибирати оптимальні режими обробки, усувати недоліки, контролювати якість своєї праці.

Сьогодні ми розглянемо з Вами будову та кінематичну схему найпоширенішого в металообробці виду верстатів – токарно-гвинторізних верстатів. Дані знання Вам знадобляться не тільки, при роботі вчителем в навчальних майстернях, але й тоді, коли Ви самостійно будете працювати на виробництві. Зможете розвинути свої практичні навички налаштування токарного верстата та підготовки його до роботи, та зрозумієте принцип роботи його механізмів.

IV. Оголошення теми і завдань заняття.

Тема. Будова і кінематична схема токарно-гвинторізного верстата.

План

1. Призначення токарно-гвинторізного верстата. Рухи у верстаті та його будова.
2. Кінематика токарно-гвинторізного верстата. Кінематичні розрахунки головного руху різання і рухів подач.

Завдання заняття:

1. Засвоєння знань про призначення та будову токарно-гвинторізного верстата, його кінематику.
2. Формування вмінь проведення кінематичних розрахунків головного руху різання та рухів подач.
3. Виконання практичної роботи з розрахунку кінематичного ланцюга.

V. Вивчення теоретичних відомостей.

1. Призначення токарно-гвинторізного верстата. Рухи у верстаті та його будова.

У навчальних майстернях можна виготовляти вироби з металу, що мають циліндричну, конічну, фасонну поверхню, поверхню з виступами, уступами та іншою геометричною формою поверхні на токарно-гвинторізному верстаті марки ТВ-6М (рис.1).

Основними складальними одиницями (вузлами) токарно-гвинторізного верстата є: станина, передня бабка, задня бабка, супорт, коробка подач, клинопасова передача, гідарний механізм.

Станина - це основа верстата, на якій монтуються основні його вузли. Вона має дві напрямні: передня напрямна слугує для пересування каретки супорта, задня - для пересування задньої бабки.

Передня бабка кріпиться на лівій частині станини. У верстаті ТВ-6М передня бабка слугує і коробкою швидкостей. Передня бабка призначена для кріплення оброблюваної заготовки та надання їй оберտального руху, зміни частоти обертання шпинделя (швидкості різання) та зміни напрямку обертання (реверс). Шпиндель передає обертальний рух заготовці, що обробляється, за допомогою трикулачкового патрона.

Гітарний механізм призначений для передачі обертального руху від коробки швидкостей до коробки подач.

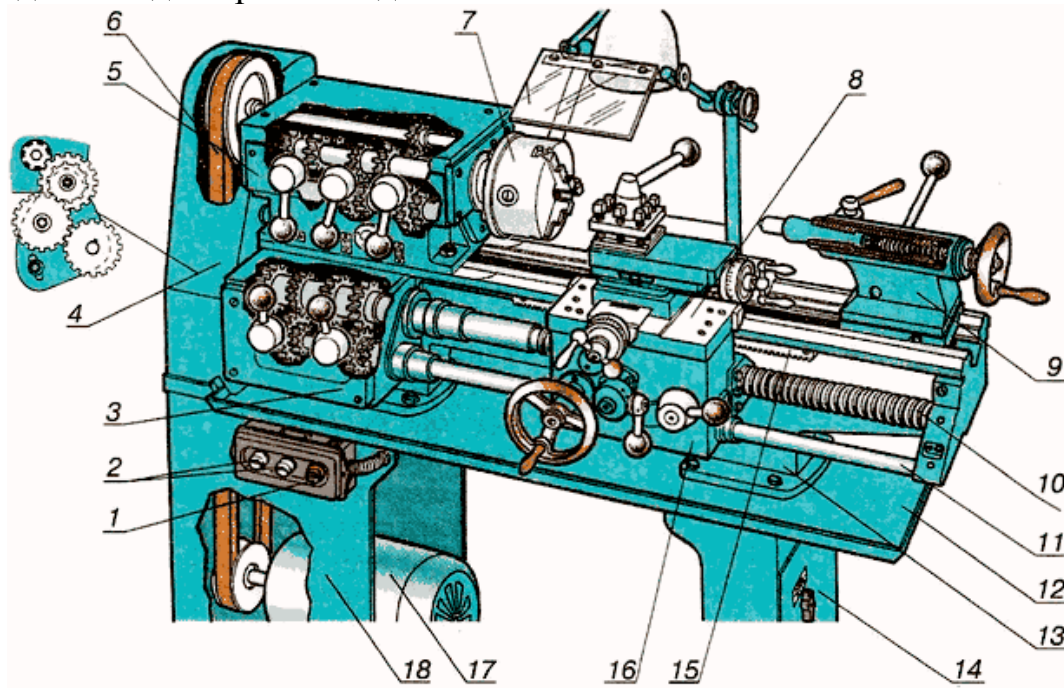


Рис.1 Будова токарно-гвинторізного верстата ТВ-6М.

1 – кноповий пульт керування; 2 – кнопки реверсивного вмикання електродвигуна; 3 – коробка передач; 4 – гітарний механізм; 5 – передня бабка; 6 – клинопасова передача; 7 – трикулачковий патрон; 8 – супорт; 9 – задня бабка; 10 – ходовий гвинт; 11 – ходовий вал; 12 – корито; 13 – станина; 14 – права тумба; 15 – зубчаста рейка; 16 – фартух супорта; 17 – електродвигун; 18 – ліва тумба.

Коробка подач отримує обертальний рух від коробки швидкостей через шестерні гітарного механізму і забезпечує по три швидкості подачі супорта через ходовий вал та ходовий гвинт.

Супорт призначений для кріплення різця і надання йому руху подачі в потрібному напрямку.

За допомогою поворотної плити на супорті можна повертати і встановлювати верхні ползки під необхідним кутом до осі обертання заготовки, що дає змогу виточувати короткі конуси.

Задня бабка токарно-гвинторізного верстата має таке саме призначення, що і задня бабка токарного верстата СТД-120М. Вона підтримує довгі заготовки під час їх обробки, а в піноль кріпляться необхідні різальні інструменти, які мають хвостовик з конусом Морзе.

Різцетримач має форму паралелепіпеда з пазом по всьому периметру. В середині різцетримача є отвір, через який проходить гвинт фіксатора. У верхній частині паза по його периметру розташовані болти з квадратними головками для кріплення різців. У різцетримачі можна одночасно закріпити чотири різці. Завдяки цьому перестановка різців під час роботи не потребує багато часу. Для їх установа необхідно повернути рукоятку фіксатора проти годинникової стрілки і повернути різцетримач так, щоб потрібний різець став у робоче положення, і знову зафіксувати його рукояткою.

Рухи у верстаті

У верстаті розрізняють рухи різання та допоміжні рухи.

Під час рухів різання з поверхні заготовки відокремлюється шар металу у вигляді стружки. Рухи різання поділяють на головний рух різання і рухи подачі.

Головний рух різання — це обертання шпинделя навколо своєї осі разом зі заготовкою. Цей рух забезпечує одинарне (за один оберт заготовки) відокремлювання стружки.

Рух подачі - пересування різального інструмента в заданому напрямку відносно осі обертання шпинделя. Рух подачі у поєднанні з головним рухом різання забезпечує відокремлювання стружки на всій оброблюваній поверхні.

Розрізняють такі види подач:

- поздовжню (паралельно до осі обертання шпинделя);
- поперечну (перпендикулярно до осі обертання шпинделя);
- під кутом до осі обертання шпинделя.

Допоміжні рухи підготовляють процес різання, хоч самі в ньому участі не беруть. До них належать: закріплення заготовки і зняття готової (чи частково обробленої) деталі, перемикання частот обертання шпинделя і величин подачі, пуск і зупинка верстата тощо.

2. Кінематика токарно-гвинторізного верстата.

На кінематичній схемі (рис.2) токарно-гвинторізного верстата вали і шестерні умовно розгорнуті в одній площині.

Всі вали пронумеровані римськими цифрами в послідовності передачі обертального руху: вал електродвигуна - I, приводний вал коробки швидкостей - II, проміжний вал - III, вал з рухомими блоками зубчастих коліс - IV, шпиндель - V. Це дає змогу наочно простежити передачу обертального руху на шпиндель верстата, зміну частот обертання шпинделя (швидкість різання) за рахунок переміщення блоків зубчастих коліс на валу VI, передачу обертального руху на коробку подач.

Починаючи з вала VI, можна простежити зміну напрямку подачі, роботу гітарного механізму, передачу обертального руху на ходовий вал та ходовий гвинт за допомогою муфт, роботу фартуха супорта та зміну частот обертання ходового вала і ходового гвинта (швидкість механічної подачі) за рахунок переміщення блока зубчастих коліс на валу X.

Налагодження токарного верстату називають підготовку його кінематичної частини до виконання заданої обробки з встановленими режимами різання.

Для встановлення різця в різцетримач потрібно підвести до центра задньої бабки і вершину головки різця встановити на рівні вершини центра, або ріжуча частина різця повинна бути рівно по центру заготовки, що обробляється. При цьому:

- Виліт різця повинен бути не більше ніж на 1-1,5 висоти його держака;
- Кількість підкладок повинна бути не більше 2-3;
- Підкладки повинні бути добре оброблені і за розміром не повинні перевищувати розмір токарного різця.

VI. Закріплення вивченого матеріалу.

1. Назвіть основні вузли токарно-гвинторізного верстата ТВ-6М?
2. Призначення коробки швидкостей?
3. Призначення коробки подач?
4. Види подач?

VII. Практична робота.

Оголошення завдання на СР (самостійну роботу).

Записати рівняння кінематичного ланцюга токарно-гвинторізного верстата ТВ-6 і зробити відповідні розрахунки:

- максимальних обертів шпинделя
- мінімальних обертів шпинделя
- максимальної подачі різця
- мінімальної подачі різця

7.1. Вступний інструктаж

Тема. Визначення швидкості обертів шпинделя та швидкості подачі різця (верстат ТВ-6М).

Мета. Формування практичних навичок кінематичних розрахунків головного руху різання та рухів подач.

Обладнання: кінематична схема токарно-гвинторізного верстата ТВ-6, інструкційні картки.

Послідовність виконання роботи:

1. Проаналізуйте кінематичну схему токарного верстата ТВ – 6.
2. Запишіть рівняння кінематичного ланцюга та зробіть відповідні розрахунки для визначення:
 - максимальних обертів шпинделя;
 - мінімальних обертів шпинделя;
 - максимальної подачі різця;
 - мінімальної подачі різця;
3. Запишіть призначення основних частин верстата.
4. Проаналізуйте виконану роботу та зробіть висновки.

Кінематика верстата, визначення швидкості обертів шпинделя та швидкості подач різця (верстат ТВ-6).

Визначення головного руху різання. Від електродвигуна (рис.2), що має частоту обертання шпинделя $n = 1410 \text{ хв}^{-1}$, за допомогою клинопасової передачі зі шківками $\varnothing 63$ і $\varnothing 120$ мм (які закріплені на валах нерухомо) на вал II коробки швидкостей передається одна частота обертання.

Для передачі обертового руху з II на III вал використовуються зубчасті колеса з кількістю зубів 25 та 38. Вал IV може отримувати три частоти обертання (за допомогою вільнонасадженого блоку зубчастих коліс 38, 49, 44). Передача обертового руху з вала III на вал IV може здійснюватись в таких комбінаціях зубчастих коліс 38-38, 27-49, 32-44.

Вал IV може передати на вал V дві частоти обертання (за допомогою вільнонасадженого блоку зубчастих коліс 45 і 25). Відповідно, передача обертового руху може здійснюватись за допомогою комбінацій 45-31, 25-51.

Далі, передача обертового руху здійснюється на вал трьохкулачкового патрона.

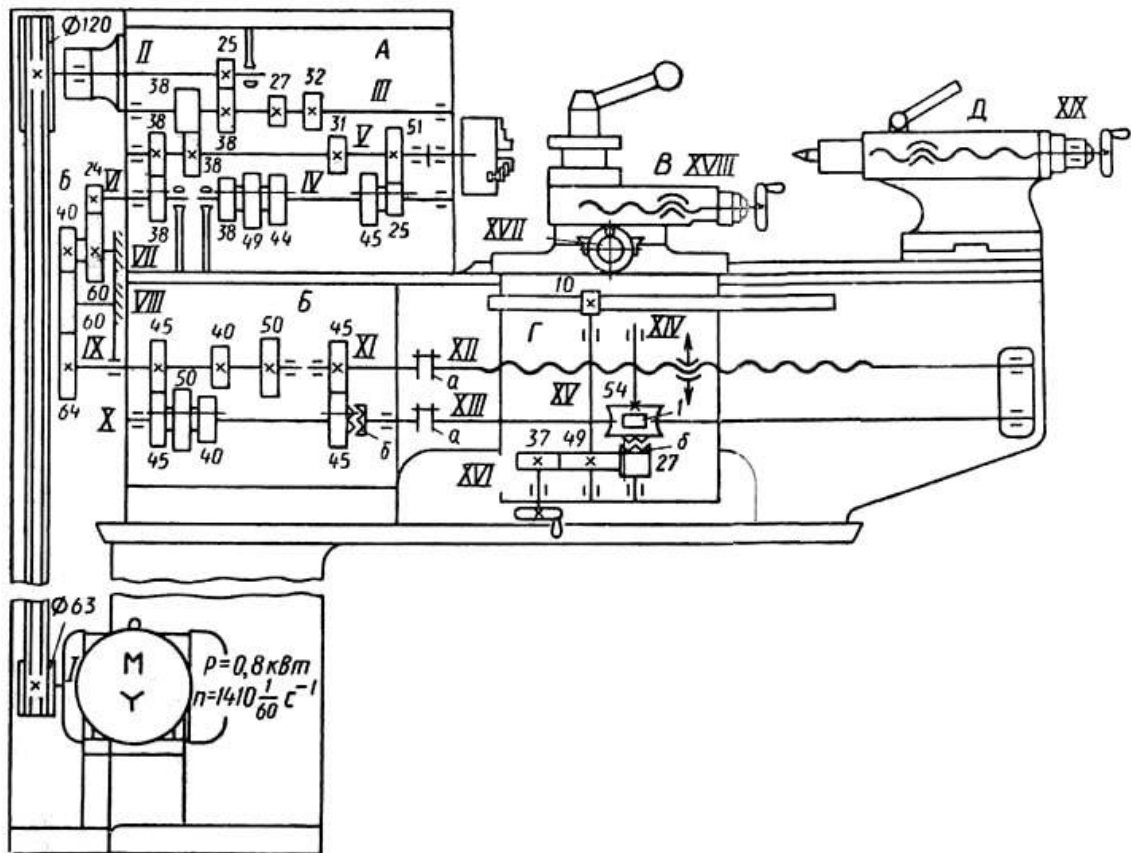


Рис.2

Частоту обертання шпинделя $n_{ш}$ визначають за формулою:

$$n_{ш} = n_1 \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \eta \cdot i_{кш} \text{ хв}^{-1} \quad (1)$$

де n_1 - частота обертання вала електродвигуна, хв^{-1} ;

D_1 - діаметр шківів на валі електродвигуна, мм;

D_2 - діаметр шківів на валі коробки швидкостей, мм;

$\eta = 0,985$ - коефіцієнт ковзання пасової передачі;

$i_{кш}$ - загальне передавальне відношення коробки швидкостей.

Визначення рухів подач. Рухи подач починаються від вала на якому розміщений шпиндель (V). З вала V на вал VI може бути передана тільки одна частота обертання 38-38. Далі передача обертового руху здійснюється від коробки швидкостей до коробки подач за допомогою гітарного механізму. З вала VI на вал VII передача здійснюється за допомогою нерухомо закріпленого зубчастого колеса з кількістю зубів 24 (вала VI) на зубчасте колесо з кількістю зубів 60 (яке відноситься до нерухомо закріпленого блоку шестерень 40-60 на валі VII). З вала VII на вал VIII передається тільки одна частота обертання через

зубчасті колеса 40 та 60. З вала VIII на вал IX передається тільки одна частота обертання шпинделя через зубчасті колеса 60 та 60. Після гітарного механізму передача крутного моменту здійснюється на вал коробки швидкостей. З вала IX на вал X може передаватись три частоти обертання за допомогою вільнонасадженого на валі X блоку зубчастих коліс 45, 50, 40. На кінематичній схемі передача здійснюється за допомогою зубчастих коліс 45-45. Після цього передача здійснюється через муфту на вал XIII супорта. З вала XII на вал XIV передача здійснюється за допомогою черв'ячного механізму з кількістю зубів 1 на зубчасте колесо з кількістю зубів 54. З вала XIV на вал XV передача здійснюється за допомогою муфти зчеплення з зубчастого колеса з кількістю зубів 27 на 49 (вала XV). Далі передача здійснюється на зубчасту рейку за допомогою зубчастого колеса з кількістю зубів 10.

Поздовжню подачу S_{pd} визначають за формулою:

$$S_{pd} = i_{кш}^1 \cdot i_{гіт} \cdot i_{кп} \cdot i_{ф} \cdot \pi \cdot m \cdot z \text{ мм/об} \quad (2)$$

де $i_{кш}^1$ - передавальне відношення від шпинделя до вала VI;

$i_{гіт}$ - передавальне відношення гітари;

$i_{кп}$ - передавальне відношення коробки подач;

$i_{ф}$ - передавальне відношення фартуха для поздовжньої подачі;

m - модуль зубця рейкової передачі, мм;

z - кількість зубців рейкової шестерні.

7.2. Самостійне виконання студентами завдань.

Поточний інструктаж і контроль за виконанням роботи.

При проведенні поточного інструктажу аналізую та вказую на типові помилки під час виконання практичної роботи.

Обхід 1.

- Перевіряю готовність робочих місць та робочий стан інструменту
- Перевіряю правильність початку виконання роботи
- Перевіряю дотримання студентами норм безпеки праці, організації робочого місця

Обхід 2.

- Допомагаю студентам у виконанні завдань
- Спостерігаю за чіткістю, якістю та терміном виконання завдань

Обхід 3.

- Допомагаю студентам, котрі відстають у виконанні завдань
- Видаю додаткові завдання студентам які вже завершили роботу

Обхід 4 (заключний)

- Збираю інформацію для виставлення оцінок (кількість, якість, термін виконання роботи)

При проведенні поточного інструктажу аналізую та вказую на типові помилки під час виконання практичної роботи.

7.3. Завершальний інструктаж (підведення підсумків).

Коллективне обговорення отриманих результатів.

Підведення підсумків роботи.
Аналіз типових помилок студентів та способи їх усунення.

VIII. Заключна частина заняття.

Рефлексія.

Використання інтерактивного методу “Незакінчені речення”.

Пропонуємо студентам закінчити речення: ***“З вивченого на сьогоднішньому занятті я дізнався, що ...”***

Викладач: Грушкевич О.П.