Класифікація металорізальних верстатів

План

1**. Класифікація металорізальних верстатів**

2. Види приводів та передач які застосовують у верстатах

3. Кінематична схема, паспорт верстата. Монтаж і випробовування верстатів

1.Класифікація металорізальних верстатів

Створенню сучасного металорізального верстата передував тривалий період. Верстатобудівник А.К. Нартов уперше в світі сконструював у 1712 р. токарний верстат з механічним супортом, а у 1729 р. токарно-копіювальний верстат, який і тепер знаходиться в Ермітажі.

Особливо швидко розвивалося верстатобудування у XX ст., коли були створені верстати з програмним керуванням, автоматичні лінії і дільниці керовані ЕОМ. Так, у 1958 р. на Брюссельській виставці токарний верстат 1К62 ПР одержав гран-прі.

Верстати третього тисячоліття значно відрізнятимуться від своїх попередників. Зросте їхня потужність і зменшаться габаритні розміри. Зникнуть рукоятки і штурвали, важелі перемикання і затискачі, які замінять електричні прилади, безконтактні приводи, роботи і телеекрани.

Металорізальні верстати призначені для обробки різанням металів та інших конструкційних матеріалів з метою надання оброблюваним деталям потрібної форми, розмірів і шорсткості поверхні.

За рівнем спеціалізації верстати поділяють на універсальні, спеціалізовані і спеціальні.

Універсальні призначені для виконання різноманітних операцій на різних деталях. Застосовують їх в одиничному і малосерійному виробництві

.Спеціалізовані використовують у серійному виробництві для обробки однотипних деталей різних розмірів.

Спеціальні призначені для обробки певної деталі, такі верстати використовують у масовому виробництві.

Усі металорізальні верстати поділяють на 9 груп.

Кожна група верстатів, у свою чергу, поділяється на 10 типів, а кожен тип — на типорозміри. Тип верстата характеризується такими основними ознаками:

♦технологічним призначенням (круглошліфувальні, плоскошліфувальні);

♦конструктивними особливостями (універсально-поздовжньо- фрезерні);

розміщенням робочих органів у просторі (горизонтально - свердлильні);

♦кількістю головних робочих органів верстата (одношпиндельні і багатошпиндельні);

♦ступенем автоматизації (звичайні, напівавтомати, автомати).

Кожен тип верстата поділяється на типорозміри.

Залежно від точності встановлено п'ять класів верстатів: Н — нормальної точності, П — підвищеної точності, В — високої точності, А — особливо високоточні і С — надзвичайно точні (прецизійні) верстати призначені для виготовлення деталей високої точності для верстатів А і В.

Клас точності верстата, крім нормального, вказують після індексу його моделі, наприклад 16К20В — токарно-гвинторізний верстат високої точності.

Верстати класів А, В і С для забезпечення високої точності мають експлуатуватися в спеціальних термоконстантних приміщеннях, в яких потрібно підтримувати постійну температуру і вологість.

За масою верстати поділяють на легкі (до 0,5 т), середні (до 4 т), нормальні (до 10 т), великі (до ЗО т), важкі (до 100 т) і унікальні (понад 100 т).

Прийнята класифікація дає змогу присвоювати кожному верстату індекс моделі з трьох або чотирьох цифр, іноді з додаванням літер, якими позначають додаткову характеристику верстата. Перша цифра вказує номер групи верстата, друга — тип верстата у цій групі, третя або третя і четверта цифри разом характеризують типорозмір чи основний параметр обробки.

Наприклад, індекс 2Н135 означає: 2 — свердлильний; 1 — вертикальний; 35 —- найбільший діаметр отвору, який можна просвердлити у сталі середньої твердості; літера Н означає модернізацію верстата базової моделі 2135.

2.Види приводів та передач які застосовують у верстатах

Приводом називають сукупність пристроїв, які передають рух від джерела руху до робочих органів верстата.

У сучасних металорізальних верстатах як джерело руху застосовують один або кілька електродвигунів, тобто може бути індивідуальний привід головного руху, приводу подачі, привід допоміжних рухів. Приводи верстатів можуть бути механічними, гідравлічними й електричними.

Змінювати частоту обертання шпинделя (*шпиндель*(нім.*веретено)*деталь машин, що обертається) верстата або подачу можна безступінчастим або ступінчастим регулюванням. При безступінчастому регулюванні можна дістати будь-яку частоту обертання в установлених межах, при ступінчастому — певний ряд чисел частоти обертання, які дають ступінчастий перепад. Безступінчастий спосіб регулювання забезпечує вибір найвигіднішої швидкості різання або подачі.

Передачею називають механізм, що передає рух від одного елемента до другого. Найпоширенішими передачами, які застосовують у металорізальних верстатах, є: пасова, ланцюгова, зубчаста, черв'ячна, рейкова, гвинтова та ін.

Елемент, який передає рух, називають ведучим, а який одержує рух — веденим.

Передатне відношення передачі і показує, у скільки разів частота обертання веденого вала більша чи менша від частоти обертання ведучого вала:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

де$\mathbf{n_1}$, $\mathbf{z_1}$, $\mathbf{d_1}$, — відповідно частота обертання за хвилину, число зубів і діаметр ведучого елемента механізму $\mathbf{n_2}$, $\mathbf{z_2}$, $\mathbf{d_2}$— те саме, для веденого елемента механізму.

Для зубчастих, ланцюгових, пасових передач передатне відношення визначається відношенням числа зубів (діаметра шківа) ведучого елемента до числа зубів (діаметра шківа) веденого елемента.

Пасова передача здійснюється плоскими, клиноподібними, а іноді й круглими пасами. Клинопасова передача характеризується плавністю руху й відсутністю ударів у роботі.

Ланцюгова передача здійснюється за допомогою двох зірочок, закріплених на валах і з'єднаних гнучким ланцюгом.

Зубчаста передача може бути з циліндричними або конічними колесами. Така передача дає змогу передавати значні потужності, забезпечує стале передатне відношення, має великий коефіцієнт корисної дії і широке застосування в сучасних металорізальних верстатах.

Черв'ячна передача складається з черв'яка і черв'ячного колеса. Черв'як — це гвинт з трапецієподібним профілем різьби, однозахідний або багатозахідний. Черв'ячна передача дає змогу одержувати малі передатні відношення.

Елементарні механізми верстатів. Для ступінчастої зміни частоти обертання шпинделя верстата або подачі широко застосовують коробки із зубчастими передачами — коробки швидкостей і коробки подач.

Змінні зубчасті колеса (рис. 7.19, *а)* дають змогу передавати рух від вала *I* до вала *II*.

Пересувні блоки зубчастих коліс (рис. 7.19, в). Уздовж осі шліцьового вала I можуть переміщуватися блоки зубчастих коліс і зачіплюватися відповідно із зубчастими колесами нерухомо закріпленими на валу.

Передача за допомогою кулачкових і фрикційних муфт (рис. 7.19, г). На валу I нерухомо закріплено зубчасті колеса, які перебувають у постійному зачепленні із зубчастими колесами, вільно надітими на вал II. При вмиканні кулачкової або фрикційної муфти вправо або вліво вал II набуває двох різних частот обертання. Фрикційні муфти дають змогу переключати верстат на ходу.

Реверсні механізми призначені для зміни напрямку руху. На рис. 7.19, е зображено реверсний механізм з циліндричними зубчастими колесами і муфтою. Залежно від того, ввімкнена муфта вправо або вліво, рух вала I на вал II передається через зубчасті колеса і напрямок обертання вала II змінюється.

Механізми переривчастого руху. Переривчастими рухами є, наприклад, рух подачі в стругальних, довбальних і шліфувальних верстатах, повороти револьверних головок, шпиндельних блоків та інші рухи у верстатах-автоматах і напівавтоматах. З механізмів переривчастого руху найпоширенішими є храпові, мальтійські і кулачкові.

Механізми прямолінійного руху. Для перетворення обертального руху на прямолінійний у верстатах використовують такі механізми: гвинтовий, рейковий, з хиткою кулісою, черв'ячно-рейковий.

3. Кінематична схема, паспорт верстата. Монтаж і випробовування верстатів

Кінематична схема — це умовне зображення всіх механізмів верстата, які передають рух від електродвигуна до робочих і допоміжних органів. Зображуючи кінематичні схеми металообробних верстатів, користуються умовними позначеннями механізмів, які наведено таблиці 7,2.ст.371 (ознайомитися)

Кінематична схема дає наочну характеристику взаємозв'язку всіх вузлів верстата і дає змогу визначити передатне відношення, частоту обертання шпинделя, подачу і коефіцієнт корисної дії верстата, а також визначити окремі кінематичні ланцюги і дістати певні уявлення про роботу як окремих елементів, так і верстата в цілому.

Паспорт верстата — технічний документ, який дає відповідь на всі запитання щодо верстата.

Паспорти бувають скорочені і повні. Скороченим паспортом користуються технологи і нормувальники при розробленні технологічних процесів.

Повний паспорт складається на заводі-виготівнику і охоплює такі розділи: «Загальні відомості про верстати», де зазначено тип верстата, модель, завод-виготівник, основні габаритні розміри, клас точності, рік випуску, масу; «Основні технічні дані», а саме: висота, міжцентрова відстань, діаметр отвору шпинделя, номер конуса в пінолі задньої бабки; «Приводи», де зазначено привід верстата, тип приводу, потужність і частоту обертання, основні розміри привідних елементів; пристрої, які додаються до верстата (люнети, шліфувальні головки, планшайба, центри); механізм головного руху верстата, відомість про частоту обертання шпинделя і схема; механізм подачі (всі дані і схема керування).

Фундамент забезпечує рівномірний розподіл навантаження від маси верстата і деталі на ґрунт, гасить коливання. Верстати нормальної точності до

2 т встановлюють на бетонну підлогу завтовшки 150...250мм або бетонні плити площею 4х4 м і завтовшки до 300 мм.

Верстати високої точності, а також верстати, які працюють з великими динамічними навантаженнями, встановлюють на окремі фундаменти у вигляді монолітних бетонних блоків завтовшки 500. ..600 мм для верстатів до 10 т і 1000...1500 мм для верстатів понад 10 т. Розміри фундаментів зазначено у паспорті верстата.

Монтаж верстатів. Від правильного встановлення верстата на фундаменті залежить точність його роботи, жорсткість і вібростійкість (частота власних коливань фундаменту має на 40 % перевищувати власні коливання верстата).

При встановленні верстата на фундаменті з точністю, яка зумовлена умовами експлуатації, застосовують регулювальні пристрої у вигляді клина, башмаків, металевих підкладок різної товщини. Змонтований верстат перевіряють. Потім верстат закріплюють. Кріплення верстатів на фундаментах виконують фундаментними болтами з заливанням бетоном, на клинові регулювальні опори і пружні гумово-металеві опори .

Випробування верстата. Для перевірки роботи всіх механізмів і паспортних даних верстата спочатку випробовують на холостому ходу, а потім в роботі під навантаженням при обробці зразків, при навантаженні верстата до номінальної потужності і при короткочасному перевантаженні на 25 %, а також продуктивність. Після цього верстат перевіряють на геометричну точність, на шорсткість поверхні і точність обробленої деталі.

Безпечні умови праці на металорізальних верстатах

У механічних цехах і майстернях для забезпечення безпечних умов праці правильно розставляють обладнання щодо проїздів, проходів і природних джерел світла. Електрообладнання на верстатах надійно ізолюють, а верстати заземлюють. Усі обертові рухомі частини верстата, які виступають, огороджують або закривають кожухом.

До роботи на верстаті допускаються особи, які знають його будову, вимоги безпеки, мають відповідну кваліфікацію і пройшли інструктаж з техніки безпеки.

На несправному обладнанні працювати заборонено.

Інструмент і оброблювану деталь потрібно надійно закріпити у верстаті. Вимірювати деталі і видаляти стружку можна тільки після зупинення верстата. Стружку виймають спеціальними гачками або щітками. Зупиняти руками обертові частини верстата заборонено. Ремонтувати верстат і його електрообладнання робітникам не дозволяється (цю роботу виконує слюсар або електрик). Після закінчення роботи і на час перерви верстати вимикають.

Одяг робітника повинен бути акуратним і не мати звисаючих кінців. Довге волосся заправляється під берет або хустку, а кінці хустки заправляють так, щоб вони не звисали. Для захисту очей від потрапляння стружки чи абразивного пилу потрібно користуватися окулярами або встановлювати на верстатах екрани і щитки із оргскла.