

Винахід відноситься до галузі техніки і може бути використаний у верстатах для копіювальної обробки штамів і інших складних профільних деталей.

Відомі копіювально-фрезерні верстати, у яких копії (шаблон) робить безпосередній вплив на копіювальний ролик або палець, зв'язаний жорстко з фрезою. У верстатах стежучої дії за допомогою копіювального ролика або пальця сприймається всяка зміна форми задаючого копію, і передається фрезі через підсилювальний пристрій. Палець пристрою, що стежить, торкається моделі і дає команду приводам для одночасного переміщення фрези по оброблюваній деталі і пальця по рельєфу копіювальної моделі, оскільки фреза і стежучий палець змонтовані на загальному корпусі фрезерної голівки [1].

Недоліками відомих конструкцій є невисока швидкість копіювання і низька точність обробки. Це викликано часом спрацювання електростатичних датчиків з наступною командою на виконавчі органи (приводи).

Найбільш близьким аналогом верстата для копіювальної обробки є конструкція верстата для обробки асферичних поверхонь [2], який містить привод переміщення інструмента у вигляді диференціального циліндра і гідродатчика, стіл з оброблюваною деталлю, привод переміщення столу в двох взаємноперпендикулярних напрямках, досягається тим, що, привод переміщення інструмента виконаний у вигляді системи живлення диференціального циліндра на штоку, якого жорстко закріплений інструмент і копіювальний датчик, а привод для переміщення столу виконаний у вигляді лінійного двигуна постійного струму з двома обмотками, одна з яких електрично з'єднана з двоконтактним реле, яке одержує сигнал від копіювального датчика. Стіл виробу і стіл копії виконані у вигляді самостійних вузлів, які синхронно повертаються щодо осі інструмента й осі копіювального датчика, причому привод повороту столів електричне зв'язаний контактним датчиком, встановленим на ніжці копіювального датчика, який дозволяє забезпечити обробку копіювальних поверхонь, розташованих під кутом. Привод переміщення інструмента виконаний у вигляді системи живлення з гідродатчиком і диференціальним циліндром, на штоку якого закріплений інструмент, а пристрій для завдання зусилля притиску інструмента виконаний у вигляді лінійного двигуна, керованого від ЕОМ, у залежності від координати оброблюваної поверхні.

Загальними суттєвими ознаками відомого та верстата, що заявляється, є привод переміщення інструмента, у вигляді диференціального циліндра і гідродатчика, стіл з оброблюваною деталлю, привід переміщення столу в двох взаємно перпендикулярних напрямках.

Такий верстат має досить високу швидкодію, однак він працює в режимі програмного керування, при якому сигнал, що задає, записаний у вигляді програми необхідного зусилля на притиск інструмента в залежності від координати осі інструмента на координатній сітці столу (або від датчика зворотного зв'язку). Таким чином, недоліком верстата по [2] є складність системи керування, яка вимагає попередні виміри профілю оброблюваної поверхні або наявності активної системи виміру з датчиками зворотного зв'язку, що унеможливило модернізацію верстатів з ручним керуванням, а також неможливість обробляти поверхні з різкими переходами.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення продуктивності обробки і розширення технологічних можливостей верстата за рахунок високої швидкодії приводу переміщення інструмента, високої точності відстеження і керування кутом поверхні, що копіюється.

Поставлена задача вирішується тим, що на штоку циліндра жорстко закріплені інструмент і копіювальний датчик, взаємодіючий з копієм, установленим на столі, а привід столу переміщення виконаний у вигляді лінійного двигуна постійного струму з двома обмотками, одна з яких електрично з'єднана з двоконтактним реле, що одержує сигнал від копіювального датчика. Другою істотною відмінністю є автоматичне керування синхронним поворотом столу виробу і столу копії в залежності від граничних кутів поверхонь, що копіюються. Забезпечення можливості обробки копіювальних поверхонь, розташованих під кутом, недоступних для копіювання, стіл виробу і стіл копії виконані у вигляді самостійних вузлів, що синхронно повертаються щодо осі інструмента й осі копіювального двигуна, причому привод повороту столу електричне зв'язаний з контактним датчиком, установленим на ніжці копіювального датчика.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на Фіг.1 зображена схема верстата для копіювальної обробки, а на Фіг.2 копіювальний датчик з установленим на ньому контактним датчиком.

Верстат складається з основи 1, граничного столу 2, поперечного столу 3, стійки 4, шпindelної бабки 5, поворотного столу виробу 6, поворотного столу копії 7, приводу переміщення інструмента, що складається з диференціального циліндра 8, на штоку якого 9 закріплена фреза 10 і копіювальний датчик 11, електрично зв'язаний з двоконтактним реле 12 вимикання обмотки 13 якоря 14 лінійного двигуна 15, якір 14 має дві зустрічно включені обмотки 13 і 16, причому обмотка 13 - більшої потужності, чим обмотка 16. Якір 14 зв'язаний з мездозой 17, яка гідрравлічно з'єднана з гідродатчиком 18, який включає в себе золотник 19. Живлення приводу здійснюється від насоса 20 через редукційний клапан 21 і запобіжний клапан 22. Поворотні столи 6 і 7 зв'язані між собою і двигуном повороту столів 23 через черв'ячні передачі 24. На ніжці 25, виконаній з діелектричного матеріалу, змонтований контактний датчик 26, який складається з контактних елементів 27 і 28, електрично з'єднаних через вимикачі 29 із двигуном повороту столів 23. Подовжній і поперечний столи 2 і 3 приводяться в рух від приводів 30 і 31.

Верстат працює наступним чином. На поворотний стіл виробу 6 встановлюється оброблювана деталь, а на поворотний стіл копії встановлюється копій (модель виробу), деталь і копій базуються щодо центра повороту і закріплюються. У вихідну точку в налагоджувальному режимі підводиться інструмент (фреза) і копіювальний датчик 11, який доторкається копію. Включається привод 25 переміщення позовдовжнього столу 2. При переміщенні копії щодо копіювального датчика відбувається або розмикання контакту копіювальний датчик-копій, або цей контакт зберігається.

Якщо контакт розмикається, то надходить команда на двоконтактне реле 12, що виключає другу обмотку 13 лінійного двигуна 15, при цьому якір 14 лінійного двигуна переміщається праворуч під дією першої, постійно включеної обмотки 16, впливаючи на мездозу 17, яка переміщує золотник 19 гідродатчика 18 ліворуч при цьому тиск у штоковій і бесштокової порожнини диференціального циліндра 8 вирівнюються і шток циліндра з закріпленими на ньому інструментом і копіювальним датчиком опускаються вниз до контакту копіювального датчика 10 з копієм 7. Якщо контакт замкнуть то двоконтактне реле 12 вмикає другу обмотку 13, яка відводить якір 14 лінійного двигуна 15 ліворуч тому що тиск до каналі між мездозой 17 і гідродатчиком 18 зменшується і

золотник гідродатчика під дією пружини переміщається праворуч, забезпечуючи злив за редукційним клапаном 21, при цьому тиск у бесштокової порожнини диференціального циліндра 8 стає менше ніж у штоковій порожнині і шток циліндра піднімається нагору, і т.д.

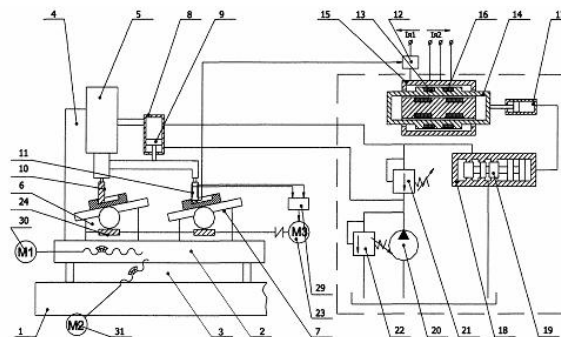
Таким чином, забезпечується відстеження копіювальним датчиком 11 копіру 7, а інструмент обробляє поверхню деталі, еквідистантну поверхні копіру-моделі. Після обробки ряду повздовжньої подачі, включається привід 31 переміщення поперечного столу 3, який переміщує поперечний стіл 3 на заданий крок, потім цикл повторюється до повної обробки виробу.

У випадку якщо кут копіювання перевершує можливості привод (кут близький до  $90^\circ$ ), то відбувається замикання контактних елементів 27 або 28 контактного датчика 26, з копіром, і з подачею команди на перемикач 29 і в залежності - від якого контакту надійшов сигнал вмикається двигун повороту столу 23 у ту або іншу сторону при цьому через черв'ячні передачі 24 повертаються столи 6 і 7, забезпечуючи розмикання контактних елементів 27 (28) з копіром 7. Таким чином, забезпечується автоматичне спостереження за граничним кутом копіювання, що дозволяє копіювати будь-які складнопрофільні поверхні.

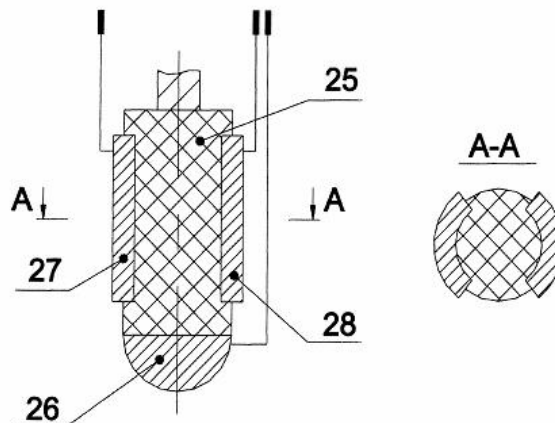
Пропонований винахід може бути використаний при копіювальній обробці штампів і інших складнопрофільних виробів, як на спеціальних верстатах, так і на верстатах фрезерно-свердильно-разточної групи після відповідної їхньої модернізації. За рахунок підвищення швидкодії приводу переміщення інструмента й автоматичного керування кутом копіювання можливе збільшення продуктивності обробки в порівнянні з прототипом на 15 і більш відсотків.

Джерела інформації

1. Колев Н.С. Металлорежущие станки. М.: Машиностроение, 1980. - 500с., ил.
2. Авторское свидетельство СССР №1553341 У24В13/00 04.01.88.



Фиг. 1



Фиг. 2