



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57028 (13) C2

(51) 7 B23F17/00, B23C3/16,
B23Q33/00, 35/04, 35/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВЕРСТАТ ДЛЯ ОБРОБКИ КРИВОЛІНІЙНИХ ПОВЕРХОНЬ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) 99020560

(22) 02 02 1999

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. № 6, 2003 р.

(72) Герман Євген Іванович

(73) Герман Євген Іванович

(56) SU 1207650 A, 30 01 1986

SU 650784, 09 03 1979

US 3986433 A, 19 10 1976

WO 9011859 A1, 18 10 1990

RU 2053097 C1, 27 01 1996

(57) Верстат для обробки криволінійних поверхонь плоских деталей, що містить привід обертання різального інструмента, радіального пе-

ремщення стояка і кругової подачі стопа, що несе оброблювану деталь, вузол кріплення різального інструмента, встановлений з можливістю радіального переміщення, механізм настроювання числа оброблюваних зубців і пристрій формування профілю, який відрізняється тим, що пристрій формування профілю виконаний у вигляді кругового копіра, закріпленого на диску, встановленому з можливістю обертання, по периметру якого розташовані кулачки, що встановлені з можливістю взаємодії через мікровимикачі з електромuftами, привід кругової подачі стопа додатково у своєму складі має електромuftу

Винахід відноситься до області металорізучих верстатів, зокрема, до обладнання для механічної обробки деталей з криволінійною поверхнею, наприклад, деталей з нестандартною криволінійною поверхнею, зрізочок для ланцюгових передач

Відомий пристрій для здійснення обробки зубчатого колеса симетричним набором дискових фрез, в якому використовується інструмент з вихідною інструментальною поверхнею, виконаний у вигляді двох зрізаних конусів із загальною основою і різної висоти (А С CPCP №1815024, кл В 23F 17/00)

Недоліком відомого пристрою є значне відхилення від заданого профілю після переточування фрез, потреба у великій жорсткості системи ВПІД (верстат, пристосування, інструмент, деталь) трудомісткість у виготовленні набору фрез і обмеженість обробки внутрішніх криволінійних поверхонь

Найближчим за технічною суттю є верстат для обробки криволінійних поверхонь, що містить привід повороту стола, несучого оброблювану деталь, і пристрій формування профілю, виконаний у вигляді кривошипно-шатунного механізму, кривошип якого кінематично зв'язаний з стопом, а повзун - з кареткою, несучою привід обертання інструмента, а також механізм настроювання числа зубців і додатковий кривошипно-шатунний механізм (А С CPCP №1207650, кл В 23C 3/16)

У відомому верстаті сукупність кругової подачі стола і радіальної подачі інструмента при їх жорсткому зв'язку суттєво обмежує номенклатуру оброблюваних деталей

В основу винаходу поставлено завдання в верстаті для обробки криволінійних поверхонь, шляхом удосконалення його конструкції, забезпечити розширення номенклатури оброблюваних криволінійних поверхонь плоских деталей та підвищити продуктивність

Для вирішення поставленого завдання, у верстаті, який містить привід обертання ріжучого інструмента, радіального переміщення стояка і кругової подачі стола, на якому кріпиться оброблювана деталь, вузол кріплення ріжучого інструмента, установлений з можливістю радіального переміщення, механізм настроювання числа оброблюваних зубців (пазів), пристрій формування профілю, у відповідності до винаходу, пристрій формування профілю виконано у вигляді кругового копіра, закріпленого на обертаючому диску, по периметру якого розташовані кулачки, які установлені з можливістю взаємодії через мікровимикачі з електромuftами реверса подачі і зміни швидкості руху стопа, а у ланцюгу привода кругової подачі стола додатково установлена електромuftа, котра позмінно діє з електромuftою привода радіальної подачі вузла кріплення ріжучого інструмента. При цьому, ріжучий інструмент закрі-

(13) C2

(11) 57028

(19) UA

плений у супорті верстата таким чином»що його вісь обертання паралельна осі обертання стола

Виконання пристрою формування профілю у вигляді кругового копіра, закріпленого на обертаючому диску, по периметру якого розташовані кулачки, котрі взаємодіють через мікровимикачі з електромуфтами, які забезпечують радіальну і кругову подачі, їх реверс, а також установа у ланцюгу привода кругової подачі стола до даткової електромуфти, сприяє розширенню, практично до необмеженої, номенклатури оброблюваних криволінійних поверхонь деталей, залежних, лише при обробці впадин, від радіуса ріжучого інструмента, який повинен бути меншим або рівним радіусу оброблюваної криволінійної поверхні, підвищує продуктивність

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де зображено фіг 1 - загальний вигляд верстата, фіг 2 і 3 - профілі, які фрезеруються без реверса подачі стола, фіг 4 - профілі, які фрезеруються з включенням реверса подачі стола, фіг 5 - загальний вигляд верстата у аксонометричній проекції

Верстат має станину 1 (фіг 1 і 5) з коробкою головних рухів 2 і вузлом кріплення ріжучого інструмента, виконаного у вигляді супорта 4 на стояку 5 Стояк 5 установлений на станині 1 з можливістю радіального переміщення На стояку 5 змонтовані привод 6 (фіг 1) обертання ріжучого інструмента 3, радіального переміщення стояка 5, а також кругової подачі стола 7 з оброблюваною деталлю 8 Кругова подача стола 7 здійснюється через змінні шестерні диференціала 9 за допомогою електромуфти 10, яка взаємодіє з електромуфтою (на фіг 1 і 5 не показана) радіального переміщення стояка 5, а також - змінні шестерні механізму настроювання числа оброблюваних зубців (пазів) 11 Над коробкою головних рухів 2 розміщено пристрій формування профілю, який має диск 12, установлений з можливістю обертання за допомогою шестерень 13 та змінних шестерень 14, і круговий копір 15, закріплений на одному валу з диском 12 і контактуючий зі щупом датчика 16, установленим на нерухомій опорі 17 і шарнірно зв'язаним тягою 18 з вузлом кріплення ріжучого інструмента По периметру диска 12 розташовані кулачки 19, котрі взаємодіють через мікровимикачі 20 з широко відомими у верстатах електромуфтами (на фіг 1 і 5 не показані), які забезпечують радіальну подачу стояка 5, кругову подачу стола 7, їх реверс також прискорений рух подачі стола 7 за допомогою привода 21 (фіг 5)

Верстат працює таким чином Після установа ріжучого інструмента, наприклад, циліндричної кінцевої фрези 3 з радіусом різання меншим або рівним радіусу оброблюваного профілю, закріплення заготовки деталі 8 на столі 7, настроювання змінних шестерень диференціала 9 з урахуванням режиму різання і змінних шестерень механізму настроювання 11 по кількості зубців (пазів) оброблюваної деталі 8, установа копіра 15 і по координатах його профілю - кулачків 19 на диску 12, електрична схема верстата переключається у режим копіювання При цьому підключається до роботи електромуфта 10, котра включає кругову подачу стола 7

У вихідному положенні при включенні привода

6 включається подача стояка 5 з фрезою 3, яка зближується у радіальному напрямку з деталлю 8, а щуп датчика 16 - з копіром 15 При діянні копіра 15 на щуп датчика 16 його контакти відключають подачу стояка 5 і включають кругову подачу стола 7 за допомогою електромуфти 10 Стил 7 і відповідно копір 15 обертаються до того часу, доки в процесі фрезерування деталі 8 не звільниться щуп датчика 16, потім контакти датчика 16 знову включають радіальну подачу стояка 5 на врізання фрези 3 у деталь 8 Так, при поперемінному включенні подач радіальної і кругової, тобто, коли датчик 16 працює у режимі "стояк-стил", іде фрезерування однієї половини профілю до повної заданої величини врізання фрези 3 У цей момент кулачок 19 на диску 12 підійде до мікровимикача 20 і учинить реверс подачі стояка 5, а стил 7 продовжує обертатися у тому ж напрямку Так як у момент реверса подачі стояка 5 і стола 7 відбувається зміна функції датчика 16, то його контакти при фрезеруванні другої половини профілю також позмінно управляють подачами у режимі "стил-стояк", доки не відбудеться повний вихід фрези 3 з деталі 8 При цьому, другий кулачок 19 на диску 12 включити за допомогою другого мікровимикача 20 прискорений хід стола 7, якщо необхідно обминати необроблювані ділянки поверхні деталі 8 Під час прискореного руху стола 7 чи при його подачі, тобто, при переході на обробку наступного зубця (паза), до мікровимикача 20 підійде наступний кулачок 19 на диску 12 і переключить радіальну подачу стола 7 у напрямку назад, готуючи включення подачі стояка 5 (після виключення прискореного руху) на зближення фрези 3 з деталлю 8 У такому автоматичному режимі верстат працює до закінчення фрезерування

усіх зубців (пазів) При цьому ділення відбувається через змінні шестерні механізму настроювання 11 в процесі подачі стола 7 із розрахункам при повороті копіра 15 на один повний оборот деталь 8 повертається на один крок

Конструкція механізму формування профілю оброблюваної деталі дає такої можливість виготовити змінний круговий копір з його складною криволінійною поверхнею найбільш простим методом, використовуючи контршаблон на заданий профіль, перетворюючи його міральною поверхню у кругову лінію, яка визначає робочу поверхню копіра Ця операція виконується таким чином Контршаблон установається на столі станка, сполучаючи його профіль з координатами поверхні деталі, яка підлягає обробці Замість фрези на супорті установається датчик, а на місце кругового копіра закріплюється його заготовка, де над нею замість датчика закріплюється креслярка, яка стикається з поверхнею цієї заготовки При роботі верстата у режимі фрезерування, як описано вище, щуп датчика контактує з міральною поверхнею контршаблону, а креслярка викреслює потрібний профіль копіра Потім заготовка копіра знімається для попередньої сплюсненої обробки Остаточний профіль копіра калібрується фрезою при повторному проходженні, із закріпленням фрези віє замість креслярки і маючої окремий привод

Створення кругового копіра і застосування реверса подач розширює можливості механізму

формування профілю, а спрощена його конструкція може бути використана з незначними витратами при модернізації деяких моделей існуючих зубофрезерних верстатів, наприклад, моделі 5А342П

Застосування верстата удосконаленої конструкції дозволяє значно розширити номенклатуру оброблюваних криволінійних поверхонь плоских деталей, підвищити продуктивність і знизити витрати на ріжучий інструмент

