



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37950 (13) A

(51) B 24B1/00, B24B17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) СПОСІБ ШЛІФУВАННЯ НЕКРУГЛИХ ДЕТАЛЕЙ

(21) 2000052622

(22) 06.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Грабченко Анатолій Іванович, Доброскок Володимир Ленінмирович, Мамаліс Атанас, GR, Уварова Юлія Леонідівна, Гаращенко Ярослав Миколайович

(73) Харківський державний політехнічний університет

(57) Спосіб шліфування некруглих деталей, що включає подачу заготовки деталі на шліфувальний

круг шляхом обкатки копіра по упорі при постійному зусиллі подачі і наступне виходжування поверхні деталі, що шліфується, без подачі, що **відрізняється** тим, що обкатку виконують послідовно по всьому периметрі, вимірюють при цьому тривалість безупинного контакту копіра з упором, зіставляють цей час із періодом обертання заготовки, фіксують момент коли час безупинного контакту копіра з упором стає рівним періоду обертання деталі, і виконують виуджування в період заданого проміжку часу, відраховуючи його від зазначеного моменту.

Винахід відноситься до шліфування, зокрема, до шліфування багатограних ріжучих пластин по задній поверхні, і може бути використаний в машинобудуванні.

Відомий безкопінний спосіб шліфування некруглих деталей за жорсткою схемою, при якому формотворні рухи заготовки здійснюються за програмою, у якій рух подачі узгоджений з обертальним рухом заготовки. При цьому способі досягається висока точність поверхонь, що шліфуються, однак його здійснення можливо тільки на спеціальних складних верстатах із числовим програмним управлінням [1. стор.183-184].

Відомий спосіб шліфування деталей, використований у верстаті для шліфування циліндричних деталей [2]. При роботі цього верстата, деталь подають на шліфувальний круг, впливаючи на неї пружним елементом, до контакту рухливого центру з упором, що визначає кінцевий розмір деталі.

Шліфування за пружною схемою до упора, здійснюване на цьому верстаті, забезпечує постійне зусилля подачі і високу точність кінцевих розмірів при конструктивній простоті верстата. Однак такий спосіб використовується тільки при шліфуванні циліндричних деталей.

Найближчим до способу, що пропонується, є спосіб шліфування задніх поверхонь багатограних ріжучих пластин по копіру, описаний у [1, стор.182-183].

При здійсненні цього способу, оброблювану заготовку притискають до шліфувального круга за допомогою пружного елемента - пружини, що забезпечує необхідні зусилля подачі. Обертання де-

талі здійснюють дискретно за допомогою копіра і ділильного диска. Для цього положення деталі фіксували по ділильному з упором. Після цього, ділильний диск повертався до наступного моменту фіксації. У період повороту оброблялися по копіру радіусні заокруглення вершин пластини. У наступному зафіксованому положенні шліфувалася інша грань пластини до упора, потім, по копіру - інша радіусна поверхня і т.д.

Таким чином, при здійсненні цього способу послідовно чергуються шліфування граней, при фіксації деталі ділильним диском і шліфування радіусних заокруглень вершин при повороті заготовки по копіру.

Обробку граней заготовки роблять до упора. Тому що розмір припуску на кожній із граней може бути різним, час для шліфування граней вибирають таким, щоб протягом нього був знятий гарантований припуск і здійснився контакт шліфувальної бабки з упором. Після цього контакту роблять виходжування заготовки. Однак, через різницю припусків, що знімаються з граней, різний і час виходжування кожній із них.

Недоліком цього способу є недостатня точність поверхні, що шліфується, тому що її шліфування здійснюють вроздріб, шліфуючи кожну грань після завершення шліфування попередньої грані, а радіусну поверхню вершин - після завершення шліфування однієї і до початку шліфування іншої із граней, що прилягають до вершини.

Шліфування вроздріб, при якому копіювання чергується з фіксацією положення заготовки, робить процес обробки нестабільним, а поверхні, що

шліфуються по черзі - не взаємозалежними за розмірами.

Точність обробки знижена також унаслідок того, що до упора шліфуються тільки грані. Точність формування радіусних поверхонь вершин не контролюється.

Указані неточності шліфування не усуваються і при виходжуванні деталі, тому що виходжування кожної із граней виконують протягом різних проміжків часу, а виходжування радіусних поверхонь вершин цей спосіб не передбачає.

Іншим недоліком розглянутого способу є необхідність оснащення пристрою для його здійснення ділильним диском або іншим ділильним пристроєм, що ускладнює конструкцію цих пристроїв.

Задача винаходу - підвищення точності поверхні, що шліфується, і спрощення використовуваного устаткування.

Технічний результат досягається тим, що при здійсненні способу шліфування некруглих деталей, що включає подачу заготовки деталі на шліфувальний круг шляхом обкатки копіра по упорі при постійному зусиллі подачі і наступне виходжування поверхонь, що шліфуються, деталі без подачі, обкатку виконують послідовно по всьому периметрі, вимірюють при цьому тривалість безупинного контакту копіра з упором, зіставляють цей час із періодом обертання заготовки, фіксують момент, коли час безупинного контакту копіра з упором стало рівним періоду обертання деталі виконують виходжування протягом заданого проміжку часу, відраховуючи його від указанного моменту.

Відмітна ознака запропонованого рішення, що описує визначення моменту переходу від шліфування з подачею до виходжування шляхом зіставлення тривалості часу контакту копіра з упором і періоду обертання деталі, представляється раніше невідомим технологічним прийомом.

Наявність раніше невідомої ознаки дозволяє зробити висновок про відповідність запропонованого способу критерію "винахідницький рівень".

На фіг. показана кінематична схема пристрою для здійснення запропонованого способу.

Пристрій містить каретку 1, установлену з можливістю переміщення під впливом пружини 2. На каретці закріплений шпindel 3, зв'язаний з електродвигуном 4. Співосно зі шпindelем 3 установлен вал 5, що вільно обертається в каретці 1 і має можливість переміщення в осьовому напрямку за допомогою гідроциліндра 6. Шпindel 3 і вал 5 постачені затисковими цапфами 7 і 8 для кріплення заготовки 9, установлені з можливістю контакту зі шліфувальним кругом 10. На шпindelі 3 закріплений копир 11, що має можливість контакту з нерухомим упором 12. Упор 12 і копир 11 електрично зв'язані з блоком 13 виміру тривалості безупинного контакту між ними, а шпindel 3 - із блоком 14 виміру періоду обертання заготовки. Виходи блоків 13 і 14 підключені до входів блока 15 порівняння, вихід якого, через реле часу 16 зв'язаний із блоком 17 управління циклом роботи. Виходи блоку 17 з'єднані з елементами управління електродвигуном 4, гідроциліндром 6 і вузлом подачі заготовок (на кресленні не показаний).

При здійсненні запропонованого способу, за командою з блоку 17 управління циклом роботи, заготовку 9 подають на робочу позицію, кріплять її,

переміщуючи вал 5 в осьовому напрямку за допомогою гідроциліндра 6, і приводять шпindel 3 в обертання електродвигуном 4. При цьому приводиться в обертання заготовка 9 і закріплений на шпindelі 3 копир 11. Під впливом пружини 2 каретка переміщається і притискає заготовку 9 до обертального шліфувального круга 10 з силою, обумовленою жорсткістю пружини 2.

Обробка поверхні заготовки 9 робиться шляхом обкатки копіра 11 по упорі 12. У процесі роботи, блок 14 вимірює період обертання заготовки, а блок 13 - час безупинного контакту між копіром 11 і упором 12. В міру знімання припуску імпульси, вироблювані при контакті копіра 11 з упором 12, будуть подовжуватися й у момент, коли заготовка набуде заданої форми, копир буде безупинно контактувати з упором. Момент, коли тривалість імпульсу безупинного контакту копіра й упора стане рівною періоду обертання, і є сигналом завершення подачі деталі на шліфувальний круг. У цей момент, блок 15 порівняння виробляє сигнал, що запускає реле часу 16, установлене на заданий час виходжування. Після закінчення цього часу, по сигналі, вироблюваному реле часу 16, включається блок 17 управління циклом роботи, що видає команди на припинення електродвигуна 4, звільнення деталі 9, шляхом відводу вала 5 за допомогою гідроциліндра 6, подачу на робочу позицію наступної заготовки і її закріплення. Після цього проводиться наступний цикл обробки.

Приклад.

Робилося шліфування багатогранних ріжучих пластин із твердого сплаву Т15К6 по задній поверхні на універсально-заточувальному верстаті мод. ЗД642Е, модернізованому для здійснення запропонованого способу шліфування. При шліфуванні використовувався чашковий алмазний круг діаметром 150 мм, із шириною алмазного шару 10 мм. Характеристика круга: марка алмазів - АСВ; зернистість - 80/63; зв'язка - МВ1; концентрація - 100%. Як технологічне середовище при шліфуванні застосовувався 2%-й розчин триетаноламіну у воді.

Шліфування чотиригранних пластин (2008-3111) робилося при наступних режимах: швидкість шліфувального круга - 25 м/с; подовжня подача - 50 подв.хід./хв.; частота обертання оброблюваної пластини (заготовки) і копіра - 20 об./хв.; зусилля пружини, що прижимає, заготовку до круга або копіру - 40-50 Н, зусилля закріплення гідроциліндром заготовки 500-700 Н; період обертання заготовки - 3 с; час виходжування заготовки - 9 с.

Перед початком шліфування на реле часу встановлювався час виходжування - 9 с. Час виходжування заготовки обирався кратним періоду її обертання з умов одержання необхідної точності профілю пластин (визначався експериментально, стосовно до конкретних умов шліфування). При обробці пластин за командою з блоку управління циклом заготовка подавалася на робочу позицію і закріплювалася гідроциліндром із зусиллям 500-700 Н. При вмиканні електродвигуна приводилася в обертання закріплена заготовка і копир. Спеціальний вузол відводу і закріплення каретки виключався. Каретка під дією пружини (40-50 Н) переміщався і притискав заготовку до обертального шліфувального круга. Обробка поверхні заготовки роби-

лася шляхом обкатки копіра по роликовому упорі. У процесі шліфування вимірювався період обертання заготовки і час, безупинного контакту між копіром і упором. В міру знімання припуску тривалість імпульсів, що відповідають часу контакту між копіром і упором, збільшувалася і через 16 с від початку шліфування стала рівною періоду обертання заготовки - 3 с. Цей момент, коли тривалість імпульсу безупинного контакту копіра й упора стала рівною періоду обертання заготовки, є сигналом завершення процесу знімання припуску. У цей момент блок порівняння виробляв сигнал, що запускає реле часу, установлене на заданий час виходжування рівний 9 с. Після закінчення цього часу, включався блок управління циклом роботи, що видавав наступні команди: припинення електродвигуна, звільнення прошліфрованої деталі, відвід каретки на вихідну позицію. Час обробки однієї пластини склав 35 с. Відхилення профілю пластини від номінальної форми склало 0,01 мм.

Використання запропонованого способу дозволяє значно підвищити точність оброблюваної поверхні. Це досягається стабільністю процесу копіювання. На відміну від відомого способу, при якому процес шліфування розірваний і шліфують роздільно кожну грань, а при переході до наступної грані - радіусні ділянки вершин, а повороти заготовки чергують із фіксацією її положення, запропонований спосіб передбачає обробку при послі-

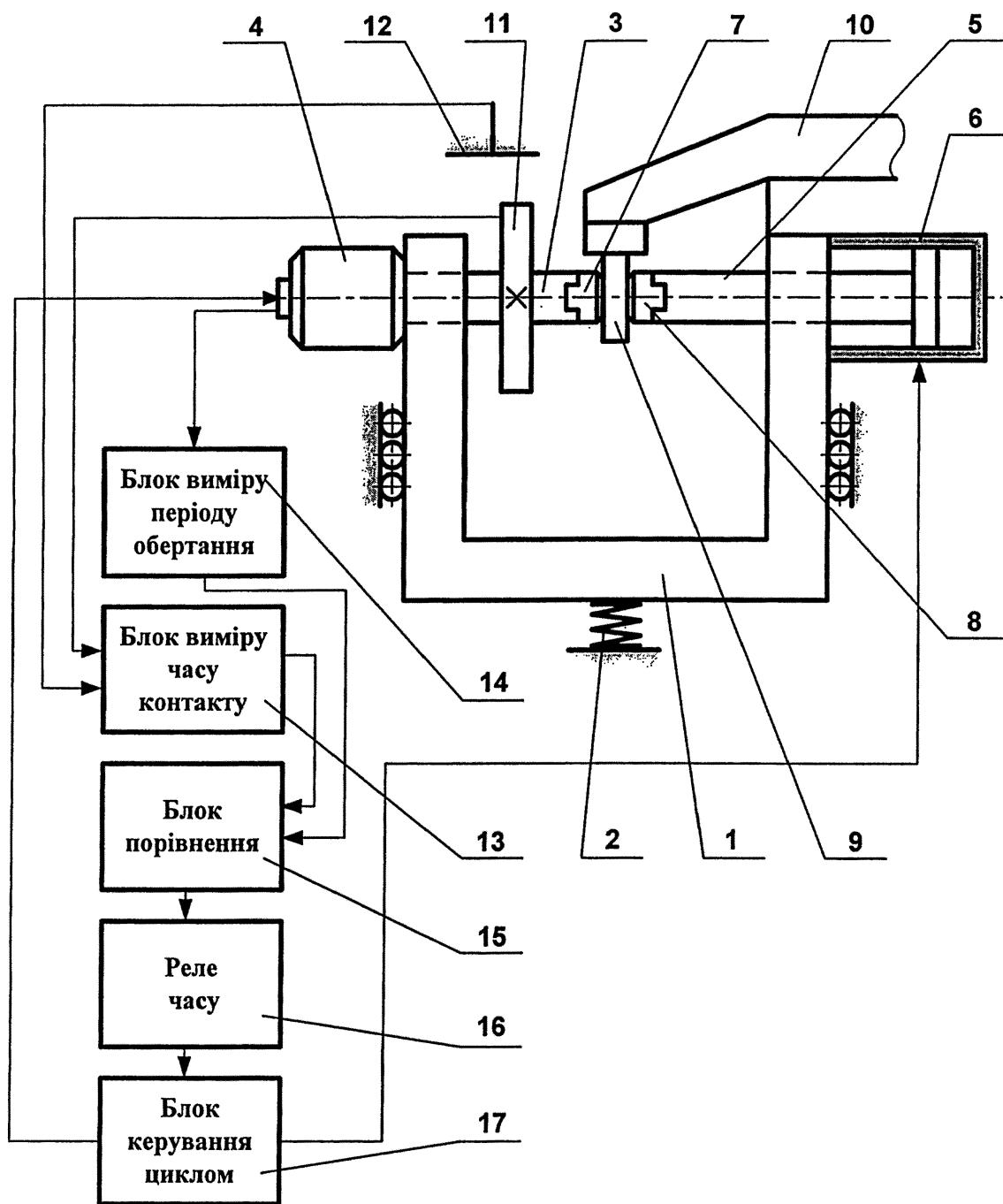
довному шліфуванні всіх елементів оброблюваної поверхні. Стабільний безупинний процес обробки, що передбачає формування безупинної поверхні, забезпечує підвищення точності.

Точність обробки підвищується також унаслідок виходжування поверхні протягом заданого часу. У способі-прототипі грані виходжуються роздільно і тривалість виходжування кожній із них - різна, а виходжування радіусних поверхонь не передбачено. Виходжування в запропонованому способі - єдиний процес, проведений одночасно по всьому периметрі багатогранної поверхні в одному динамічному режимі.

Перевагою запропонованого способу є також те, що для його здійснення може бути використане найбільш просте, у порівнянні з аналогічними способами, устаткування. Конструкція пристроїв для його здійснення не вимагає складних систем ЧПУ або ділильних пристроїв.

#### Література:

1. Палей М.М., Дібнер Л.Г., Флід М.Д. Технологія шліфування і заточення ріжучого інструмента. М.: Машинобудування, 1988. - 288 с.
2. А.с. № 1158329, В24В 5/14 (СРСР) Верстат для шліфування циліндричних деталей. / Боярунас А.М., Дрожин В.Ф., Грабченко А.І., Добро-скоч В.Л., Михайлов А.І. - Опубл. у Бі, 1985, № 20.



Фіг.

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---