



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82488

(13) C2

(51) МПК (2006)
B23B 29/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РОЗТОЧУВАЛЬНА ГОЛОВКА

1

2

(21) a200501682

(22) 23.02.2005

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл. № 8, 2008 р.

(72) БУЮКЛІ ІВАН МИХАЙЛОВИЧ, UA, ДЖУГУРЯН
ТИГРАН ГЕРАСИМОВИЧ, UA, ІОРГАЧОВ ВАДИМ
ДМИТРОВИЧ, UA, ЛІНЧЕВСЬКИЙ ПАВЛО
АДАМОВИЧ, UA(73) БУЮКЛІ ІВАН МИХАЙЛОВИЧ, UA, ДЖУГУРЯН
ТИГРАН ГЕРАСИМОВИЧ, UA, ІОРГАЧОВ ВАДИМ
ДМИТРОВИЧ, UA, ЛІНЧЕВСЬКИЙ ПАВЛО
АДАМОВИЧ, UA

(56) US 5120167, B23B 3/26, 09.06.1992

SU 1398999 A2, B23B 29/03, 30.05.1988

JP 56126504 A, B23B 29/034, 03.10.1981

SU 1798047 A1, B23B 29/034, 28.02.1993

(57) Розточувальна головка, що містить корпус, в
пазах якого встановлені різальні і спрямовуючі
елементи з можливістю радіального переміщення і
взаємодії між собою через підпружинені клинові
елементи, **яка відрізняється тим**, що кожен
різальний елемент встановлений з можливістю
одночасного контактування опорною клинковою
поверхнею через тіло кочення з боковою клинковою
поверхнею спрямовуючого елемента, що
розміщений в суміжному пазу попереду по
напрямку обертання розточувальної головки.

Винахід відноситься до металообробки і може
бути використаний при розточуванні глибоких
точних отворів великих діаметрів в деталях з
труднооброблюваних матеріалів.

Відомо, що при обробці глибоких отворів
використовуються розточувальні головки
забезпечені двохрізцевим плаваючим блоком
(розгорткою) і опорними спрямовуючими
елементами. Однак, з-поміж недоліків вказаних
розточувальних головок є обмежена ріжуча
здатність і низька точність, обумовлена розмірним
зносом. Недоліки частково усунені в конструкції
розточувальної головки, яка описана в
[авторському свідоцтві СРСР №1398999 кл. B23B
29/03, 1986 Бюл. №21. 07.06.89] і є найближчою до
тієї, що заявляється.

У цій конструкції число ріжучих елементів
дорівнює чотирьом (можливе і більше число), що
приблизно в два (і більш - при більшому числі
ріжучих елементів) раз підвищує ріжучу здатність.
Одночасно в конструкції передбачена
автопідналадка розмірного зносу ріжучих
елементів, що істотно підвищує точність обробки.
Конструктивно вказані переваги досягаються за
рахунок розміщення в пазах корпусу
розточувальної головки з можливістю радіального
переміщення ріжучих і спрямовуючих елементів і
взаємодії через підпружинений подвійний
клинний елемент між собою і поверхнями пазів.

При цьому компенсація розмірного зносу
здійснюється таким чином. Спрямовуючі
елементи, відстежуючи зміну діаметрального
розміру унаслідок розмірного зносу, радіальне
переміщуються до центру розточувальної головки і
через подвійні клинові елементи вимушено
висувають ріжучі елементи на більший (в межах
розмірного зносу) діаметрального розміру обробки.

Проте, при такому конструктивному виконанні
має місце силове замикання як в прямому
(спрямовуючий елемент → подвійний клиновий
елемент → ріжучий елемент), так і у зворотному
напрямі (ріжучий елемент → подвійний клиновий
елемент → спрямовуючий елемент). Тобто,
система знаходиться в рівноважному положенні
тільки при рівності сил на ріжучому і
спрямовуючому елементах і, більш того, система
автоматично самозрівноважується. При зміні
зусилля на одному з елементів, наприклад на
ріжучому в результаті затуплення, точно таке ж
зусилля, у вигляді реакції обробленої поверхні,
з'явиться на спрямовуючому елементі. Необхідно
відзначити, що при вказаному вирівнюванні зусиль
має місце інертність системи і «поріг»
спрацьовування, обумовлений силами тертя. В
процесі різання, при циклічних коливаннях зусиль
на ріжучому елементі (змінні припуск, жорсткість,
твердість оброблюваної поверхні, та ін.), що

(13) C2

(11) 82488

(19) UA

перевищують «поріг» спрацьовування системи, неминує з'являтися автоколивання, амплітуда яких знаходитиметься в межах пружних контактних деформацій в рухомих з'єднаннях. Тобто, конструкція не є вібростійкою.

Іншим недоліком є відсутність безпосереднього силового замикання діаметрально розташованих ріжучих елементів, що знижує точність діаметрального розміру оброблюваного заготовки. Основний недолік конструкції полягає в тому, що повна компенсація розмірного зносу при обробці однієї деталі неможлива, оскільки подовжнє переміщення подвійного клинового елемента під дією пружини не може бути здійснено через наявність сил тертя, обумовлених натягом в системі. Постійний натяг в системі забезпечується силами різання. Якщо ж зусилля пружини буде більшим, ніж сили тертя в системі, то подвійний клиновий елемент переміститься в осьовому напрямі в крайнє положення і висуне ріжучий елемент не на «залишкову» величину розмірного зносу (повна величина розмірного зносу спочатку розподіляється приблизно порівну між ріжучим і спрямовуючими елементами), а на максимально можливу, тобто більшу, ніж необхідний розмір обробки. Тобто система стане непридатною для застосування відомої розточувальної головки.

Мета винаходу - підвищення якості обробки і технологічних можливостей розточувальної головки.

Досягається мета конструктивним виконанням розточувальної головки таким чином, що ріжучі і спрямовуючі елементи рухомо розміщені в радіальних пазах корпусу з можливістю взаємодії між собою за допомогою клинових елементів. При цьому, кожний ріжучий елемент взаємодіє з іншими ріжучими елементами через загальний для всіх ріжучих елементів клиновий елемент і, одночасно, через автономний клиновий елемент із спрямовуючим елементом, що розміщені в суміжному, по напрямку обертання головки, пазу.

При такому виконанні радіальні зусилля різання на ріжучих елементах взаємно компенсуються через загальний клиновий елемент і не передаються назад на спрямовуючі елементи. Це підвищує діаметральну жорсткість ріжучих елементів і, відповідно, точність обробки, а також виключає виникнення радіальних автоколивань ріжучих і спрямовуючих елементів в умовах циклічних змін сил різання.

На Фіг.1 зображена запропонована конструкція розточувальної головки з чотирма ріжучими і чотирма спрямовуючими елементами, загальний вигляд; на Фіг.4 - розріз А-А Фіг.1. Крім того, на Фіг.2 і 3 зображені аналогічні поперечні розрізи, відповідно, для випадків двох і трьох комплектів спрямовуючих і ріжучих елементів. При цьому загальні види для цих випадків не представлені. Вони аналогічні загальному вигляду на Фіг.1.

Розточувальна головка містить циліндричний корпус 1, в радіальних пазах якого рухомо встановлені ріжучі 2 і спрямовуючі 3 елементи. Кожний ріжучий елемент встановлений з можливістю взаємодії з іншими ріжучими

елементами через загальний для всіх ріжучих елементів осьовий клиновий елемент 4 і, одночасно, через автономні клинові елементи 5 із спрямовуючими елементами, розміщеними в суміжному по напрямку обертання головки пазах. Осьовий клиновий елемент, автономний клиновий елемент і ріжучі із спрямовуючими елементами підпружинені відповідно пружинами 6, 7 і 8. Розточувальна головка забезпечена регулювальними гвинтами 9, взаємодіючими із спрямовуючими елементами 3, а також притисковими гвинтами 10, взаємодіючими через пружні прокладки 11 і штовхачі 12 з ріжучими елементами 2. Всі вказані гвинти стопоряться через пластичні прокладки 13 стопорними гвинтами 14. Радіальні пази (з міркувань технологічності) виконані відкритими з боку торця корпусу розточувальної головки і геометричне замкаються кришкою 15, яка кріпиться до торця головки гвинтами 16. Автономні клинові елементи 5 виконані у вигляді тіл конуса (можливий варіант виконання у вигляді клина), а клинові опорні поверхні ріжучого і спрямовуючого елементів, з якими вони контактують утворюють гострий кут, менший кута тертя ковзання. Осьовий клиновий елемент 4 виконаний у вигляді валу концентричне розташованого в отворі корпусу розточувальної головки з можливістю осьового переміщення під дією пружини 6 і, при необхідності, додатково за допомогою приводу осьового переміщення (на Фіг. не зображений). Робоча частина клинового елемента обмежена усіченою багатогранною (з числом граней рівним числу ріжучих елементів) призмою (або конусом) на бічних(ій) поверхнях(і) якої(го) додатково виконані виступи 17 у вигляді клинових ребер із зустрічним по відношенню до призми (конусу) нахилом.

Розточувальна головка працює таким чином.

Перед обробкою спрямовуючі і ріжучі елементи настраюються на розмір обробки. Контроль за розміром настройки здійснюється відомими способами, наприклад, за допомогою мікронного індикатора, або іншого вимірювального приладу. Спрямовуючі елементи 3 настраюються на розмір обробки кожний окремо за допомогою регулювальних гвинтів 9. Ріжучі елементи 2 спочатку і при переточуваннях виготовляються з ідентичними геометричними розмірами (особливо - уздовж ліній О-О) і на розмір обробки виводяться синхронно за допомогою примусового осьового переміщення клинового елемента 4, яке через клинове сполучення перетворюється в радіальне переміщення ріжучих елементів.

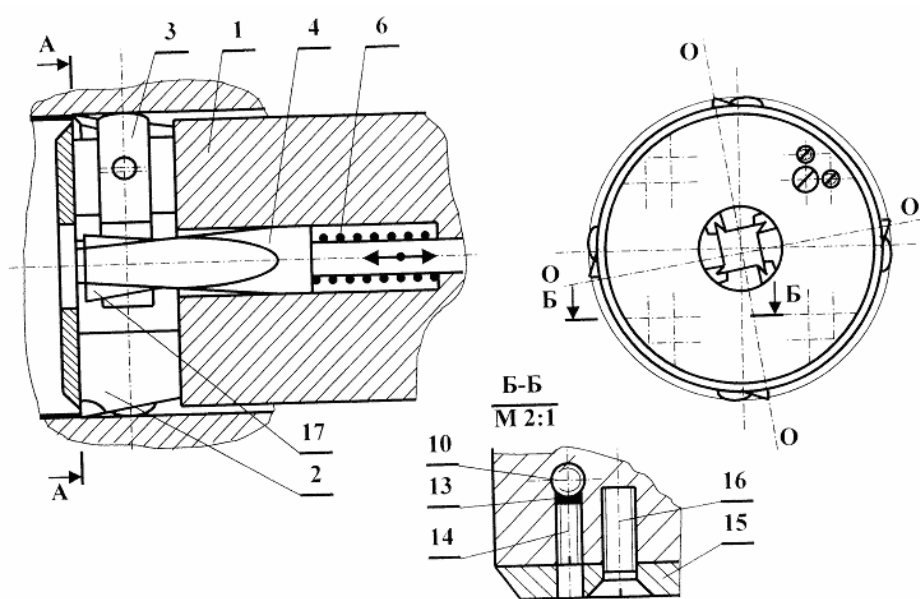
Осьове переміщення клинового елемента 4 може здійснюватися будь-яким з відомих приводів малих переміщень (на Фіг. не зображений). У випадках, коли такий привід з конструктивних міркувань неможливий, або його вживання ускладнено, можливе конструктивне виконання розточувальної головки з регулювальними гвинтами для ріжучих елементів ідентичних регулювальним гвинтам спрямовуючих елементів. Тоді і настройка на розмір обробки ріжучих і спрямовуючих елементів буде також ідентичною, але з урахуванням напрямку дії зусилля пружини 7.

Налаштовану на розмір обробки розточувальну головку вводять в оброблюваний отвір і здійснюють знімання припуску. При цьому відбувається розмірний знос ріжучих лез 1, відповідно, зменшується діаметр розточуваного отвору заготовки, що приводить до збільшення тиску обробленої поверхні на спрямовуючі елементи 3. Коли радіальне зусилля від тиску обробленої поверхні на спрямовуючі елементи перевищить «порогове» значення (визначається силами тертя спокою елементів 2,3 і 5 між собою і поверхнею пазів розточувальної головки, а також жорсткістю пружини 7), спрямовуючі елементи стрибкоподібне перемістяться радіально до центру розточуваного отвору. При цьому переміщенні спрямовуючі елементи своїми клиновими опорними поверхнями впливають на тіла кочення 5, які, у свою чергу, впливають на клинові опорні поверхні ріжучих елементів, розташованих в суміжних пазах корпусу, вимушуючи їх радіальне переміщатися у бік збільшення діаметрального розміру. Радіальне переміщення ріжучих елементів приводить до утворення зазору між їх опорними поверхнями і клиновим елементом 4. Останній, звільнений таким чином від утримуючих його сил тертя, переміщується в осьовому напрямі під впливом пружини 6 до моменту силового замикання ріжучих елементів уздовж ліній 0-0. Далі обробка здійснюється на відновленому (початковому) діаметральному розмірі розточуваного отвору. Оскільки спрямовуючі елементи по відношенню до ріжучих елементів конструктивно виконані із зсувом в осьовому і окружному положенні, то вони досягнуть зони відновленого діаметрального розміру із затримкою в часі. Але, у момент досягнення зони відновленого діаметрального розміру спрямовуючі елементи під дією пружин 7 радіально перемістяться на новий діаметральний

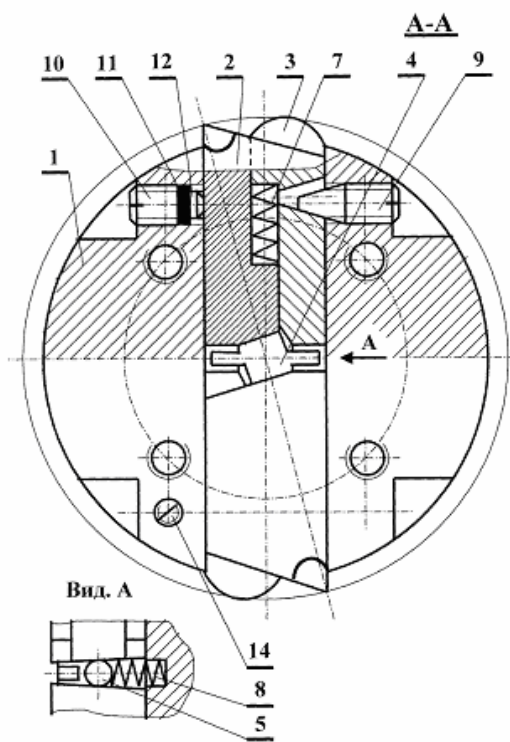
розмір, але не більший, ніж початковий настроювальний. При цьому збільшиться відстань між клиновими опорними поверхнями спрямовуючих і ріжучих елементів, яка компенсується за рахунок відповідних переміщень клинових елементів 5 під впливом пружин 8. Потім цикл процесу компенсації зносу ріжучих елементів повторюється.

У описаній конструкції жорсткість пружин 7 розраховується так, щоб виключити мимовільне переміщення клинових елементів 4 і 5 під дією відповідно пружин 6 і 8.

Після закінчення обробки у випадках, коли потрібне безрисочне відведення ріжучих елементів, клиновий елемент 4 за допомогою приводу переміщується в крайнє праве положення (по Фіг.1). При цьому клинові ребра входять в контакт з клиновими елементами 5 і повертають їх в початкове положення. Це дає можливість ріжучим елементам під дією пружин 7 переміститися радіально у бік зменшення діаметрального розміру, що дає можливість безрисочного відведення. Спрямовуючі ж елементи, утримувані зусиллям пружини 7, залишаються на початковому (настроювальному) розмірі і тим самим забезпечують співісність розточувальної головки і розточуваного отвору при висновку. Якщо ж риска на обробленій поверхні допустима, то повернення в початкове положення клинових елементів необов'язкове. В запропонованій конструкції спрямовуючі елементи виконують подвійну функцію: функцію орієнтації головки в оброблюваному отворі і функцію стеження за діаметральним розміром обробки і коректування останнього. При необхідності конструктивно, з метою підвищення надійності орієнтування розточувальної головки в оброблюваному отворі можуть бути передбачені додаткові традиційні спрямовуючі елементи.



Фиг. 1



Фиг. 2

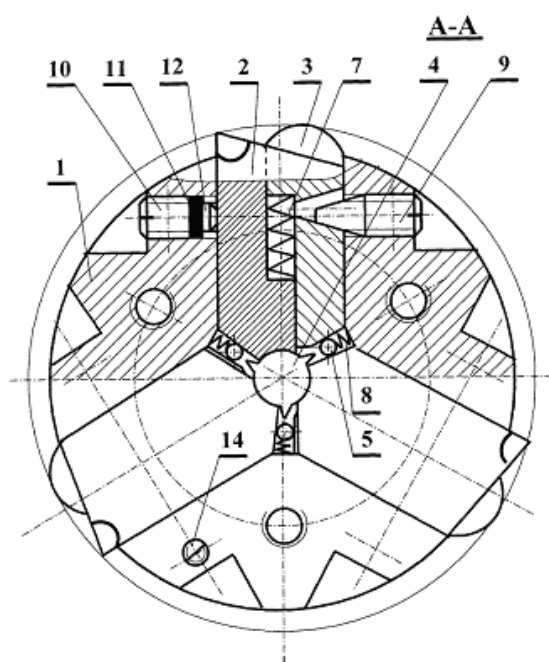


Fig. 3

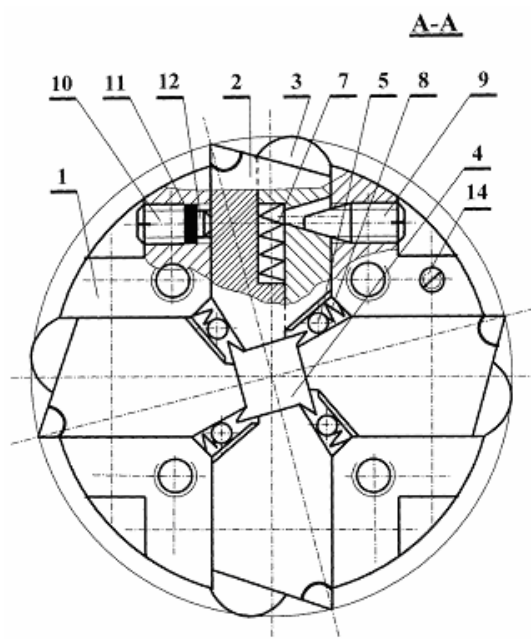


Fig. 4