



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40773 (13) A

(51) 7 B24B33/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРАЦІЙНОГО ХОНІНГУВАННЯ

(21) 99116510

(22) 30.11.1999

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Євтухов Віталій Геннадійович, Євтухов Артем
Віталійович(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
/СУМДУ/

(57) Пристрій для вібраційного хонінгування, що містить хонголовку з корпусом і розтискним конусом, штовхачі і вібратор, виконаний у вигляді сполученого зі шпинделем стакана, встановленого з можливістю взаємодії за допомогою пальця з втулкою, у вікнах якої розташовані з можливістю тангенціального зміщення підпружинені Т-подібної форми тримачі абразивних брусків, який відрізняється тим, що в вікнах втулки з можливістю радіального розтиснення встановлені направляючі планки з прямокутними вікнами в їх середній частині, що спираються на виступи, виконані на кінцях штовхачів, при цьому тримачі абразивних брусків проходять у вікнах направляючих планок і розташовані відносно їх з осовим зазором, а на кінцях Т-подібної форми тримачів абразивних брусків закріплені вставки з фрикційного матеріалу, розміщені з радіальним зазором під внутрішньою поверхнею направляючих планок.

лівістю тангенціального зміщення підпружинені Т-подібної форми тримачі абразивних брусків, який відрізняється тим, що в вікнах втулки з можливістю радіального розтиснення встановлені направляючі планки з прямокутними вікнами в їх середній частині, що спираються на виступи, виконані на кінцях штовхачів, при цьому тримачі абразивних брусків проходять у вікнах направляючих планок і розташовані відносно їх з осовим зазором, а на кінцях Т-подібної форми тримачів абразивних брусків закріплені вставки з фрикційного матеріалу, розміщені з радіальним зазором під внутрішньою поверхнею направляючих планок.

Вінахід відноситься до різання металів і може бути використаний при хонінгуванні отворів.

Відомий пристрій для хонінгування, що містить хонголовку у вигляді корпусу з пазами, у яких встановлені з можливістю тангенціального зміщення ведений і ведучий комплекти тримачів з абразивними брусками, зв'язані за допомогою штовхачів з індивідуальними приводами радіальної подачі, виконаними у вигляді розтискних конусів і штоків. При цьому пристрій додатково обладнаний установленими на торцях корпусу з можливістю проворота щодо нього дисками з радіальними пазами, а також пружними елементами, розташованими між тримачами абразивних брусків і їх штовхачами, при цьому брусотримачі веденого і ведучого комплектів брусків виконані з торцевими шипами, встановленими в радіальних пазах диска, а на розтискному конусі відомого комплекту брусків виконані подовжні пази, за допомогою яких зазначені диски кінематично зв'язані з фланцем (див. авт. св. СРСР №1472229, М. кл. В 24 В 33/08, 1989).

Недоліком при використанні відомої хонінгувальної головки для обробки отворів із похибками форми в поперечному перерізі, зокрема, овальності й огранювання, є те, що ведучий комплект брусків, відслідковуючи похибку форми, що виправляється, включає додатково в роботу відомий комплект брусків із запізнюванням (на розмір відстані між брусками), у результаті чого інтенсивність

знямання металу підвищується не в місцях виявлення похибки форми, а там, де вона відсутня. Крім того, усі бруски, як ведучого, так і веденого комплектів зв'язані один з одним і при відслідкуванні похибок форми включаються в роботу усі разом, що інтенсифікує обробку по всій окружності отвору, виконуючи рівномірне зняття металу, а значить, копіюючи похибки форми отвору в поперечному його перерізі. У результаті знижується коефіцієнт інтенсивності виправлення похибок форми, зростають припуски, що знімаються, і собівартість оздоблювальної обробки. До всього іншого зазначена хонінгувальна головка дуже складна по своїй конструкції, що також підвищує її вартість у виготовленні і значить собівартість оздоблювальної обробки.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, по технічній сутності і досягаємому результату є пристрій для вібраційного хонінгування, що містить хонголовку з корпусом і розтискним конусом, штовхачі і вібратор, виконаний у вигляді сполученого зі шпинделем стакана, встановленого з можливістю взаємодії за допомогою пальця з першою втулкою, у вікнах якої розташовані з можливістю тангенціального зміщення підпружинені Т-образної форми тримачі абразивних брусків. Крім того, пристрій обладнаний другою втулкою із шипом, встановленою концентрично першій і з можливістю осового переміщення щодо неї за допомогою взаємодії зазначеного шипа зі стінкою,

виконаною на першій втулці осьового паза. При цьому на хвостовику хонголови й у першій втулці виконані односпрямовані в поперечному перерізі фігурні клинові пази, до того ж у пазу першої втулки розміщені додатково введені в пристрій підпружинені клинові кулачки, встановлені з можливістю взаємодії з бічними стінками фігурного паза хвостовика (див. авт. св. СРСР №1541033, М. кл. В 24 В 33/02, 1990).

У процесі оздоблювальної обробки отворів зазначеним пристроєм для вібраційного хонінгування, під впливом похибок форми в поздовжньому перерізі отворів, зокрема, конусообразності, сідообразності та бочкообразності, корпус хонголови повертається щодо хвостовика (тангенціально зміщується), деформуючи пружний елемент крутіння, розташований між ними. При цьому раніше вільно коливна від вібратора внутрішня втулка хона, за рахунок повертання щодо зовнішньої втулки, бічними поверхнями фігурних клинових пазів взаємодіє з клиновими поверхнями кулачків, заземляючи прямокутні шипи, у результаті чого осьові коливання від внутрішньої втулки передаються на зовнішню втулку і далі на тримачі з абразивними брусками. Таким чином, у місцях появи зазначених похибок форми за рахунок передавання абразивним брускам додаткових осьових коливань підвищується інтенсивність знімання металу, що дозволяє скоротити час на обробку і підвищити її точність.

Проте, неоліком, як і в попередній конструкції пристрою, є те, що при відслідкуванні похибки форми додаткові осьові коливання передаються всім брускам хона одночасно, у результаті чого відбувається й однакове зняття металу уздовж окружності оброблюваного отвору, що не прийнятне для виправлення похибок форми отворів у їхніх поперечних перерізах. Пов'язано це з тим, що такі похибки форми копіюються за рахунок рівномірного знімання металу в місцях як із підвищеними, так і зі знизженими припусками. Крім того, дана конструкція хона також дуже складна у виготовленні, складається з трьох охоплюючих одна одну рухливих втулок, що знижує жорсткість пристрою і його виправляючі можливості.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення конструкції пристрою для вібраційного хонінгування, у котрому шляхом зміни конфігурації корпусу, зовнішньої втулки та тримачів абразивних брусків, хонінгування отворів у заготовках із додатковими осьовими коливаннями втулок і всіх тримачів з абразивними брусками, одержуваних від вібратора хона при відслідкуванні похибок форми, що виправляються, дозволяє перетворити в послідовну індивідуальну роботу кожного з абразивних брусків хона, які самостійно відслідковують похибки, як у поздовжньому, так і в поперечному перерізах оброблюваних отворів, і одержуючих індивідуальні осьові коливання від вільно коливної втулки хона, що й обумовлює підвищення інтенсивності знімання металу без запізнювання в місцях лише з підвищеними припусками (похибками форми), а, отже, забезпечує підвищення інтенсивності виправлення похибок форми. У результаті підвищується якість оброблюваних отворів, зменшуються припуски на оздоблювальну обробку, і, виходить, скорочується час на хонінгувальну опе-

рацію, знижується собівартість оздоблювальної обробки. Спрощується і сама конструкція хона, скорочуючи витрати на його виготовлення, підвищується його жорсткість, що також збільшує його виправляючі можливості.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для вібраційного хонінгування, що містить хонголовку з корпусом і розтискним конусом, штовхачі і вібратор, виконаний у вигляді сплученого зі шпинделем стакану, установленого з можливістю взаємодії за допомогою пальця з втулкою, у вікнах якої розташовані з можливістю тангенціального зміщення підпружинені Т-образної форми тримачі абразивних брусків, відповідно до винаходу, у вікнах втулки з можливістю радіального розтиснення додатково встановлені направляючі планки з прямокутними вікнами в їх середній частині, що спираються на виступи, виконані на кінцях штовхачів, при цьому тримачі абразивних брусків проходять у вікнах направляючих планок і розташовані відносно їх з осьовим зазором, а на кінцях Т-образної форми тримачів абразивних брусків закріплені вставки з фрикційного матеріалу, розміщені з радіальним зазором під внутрішньою поверхнею направляючих планок.

Сукупність всіх істотних ознак, включаючи відмінні, дозволяє при хонінгуванні отворів кожному з абразивних брусків індивідуально відслідковувати похибки форми, що виправляються, як у поздовжньому, так і в поперечному перерізах, зміщуючись при цьому без запізнювання під впливом підвищених припусків і значить збільшених сил різання в тангенціальному напрямку, деформуючи плоскі зворотні пружини. У цьому випадку фрикційні вставки на кінцях Т-образної форми тримачів абразивних брусків вибирають радіальний зазор і входять у зіткнення з внутрішніми поверхнями направляючих планок, що постійно роблять осьові коливання (у межах осьового зазора між стінками прямокутних вікон і тримачами абразивних брусків), одержувані від втулки і стакану вібратора хонінгувального пристрою. Таким чином, кожний абразивний брусок при виявленні підвищених припусків за рахунок тангенціальних зміщень і зіткнення (аж до заклинювання) вставок на кінцях Т-образної форми тримачів абразивних брусків із внутрішніми поверхнями направляючих планок індивідуально отримує додаткові осьові коливання, у результаті чого в цих місцях інтенсифікується зняття металу і відбувається ефективно виправлення похибок форми, підвищуючи якість оброблюваних отворів. При цьому знижуються припуски і на оздоблювальну обробку, скорочується час на хонінгування, зменшується собівартість обробки. Конструкція хона спрощується, що знижує витрати на його виготовлення, росте його жорсткість, що також сприяє підвищенню його виправляючих можливостей.

Сутність запропонованого винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. 1 поданий поздовжній розріз пристрою для вібраційного хонінгування, що описується, на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 3 - розріз Б-Б на фіг. 1, на фіг. 4 - вид В на фіг. 1.

Пристрій для вібраційного хонінгування містить у собі хонінгувальну головку, що має корпус 1 із хвостовиком і вібратор, виконаний у вигляді ста-

кана 2, сполученого з корпусом 3 шпindelної бабки, і втулки 4, у прямокутних вікнах 5 якої розміщені з можливістю радіального розтискнення щодо втулки 4 направляючі планки 6, для чого на кінцях прямокутних вікон 5 уздовж їхньої подовжньої осі виконані П-образні направляючі пази 7. У середині корпусу 1 по його осі розташований розтискний конус 8 із штовхачами 9. По краях штовхачів 9 із протилежних сторін виконані виступи 10, на котрі і спираються направляючі планки 6. Тримачі 11 абразивних брусків 12 виконані Т-образної форми і встановлені на штовхачі 9 у прямокутних вікнах 5 втулки 4, проходячи крізь внутрішні прямокутні вікна 13 у направляючих планках 6 з осьовим зазором відносно них і можливістю тангенціального зміщення. Тангенціальне зміщення тримачів 11 на штовхачах 9 здійснюється в межах бічних зазорів прямокутних вікон 13, у середині яких розміщені плоскі зворотні пружини 14. Для зниження сил тертя між тримачами 11 і штовхачами 9 встановлені групи кульок 15. На кінцях Т-образно виконаних тримачів 11 закріплені вставки 16 із фрикційного матеріалу, наприклад, гуми. Останні розташовані з радіальним зазором під внутрішніми поверхнями направляючих планок 6, що у поперечному перерізі виконані по радіусу концентричних зовнішній поверхні вставок 16. Направляючі планки 6 притискаються до виступів 10 на кінцях штовхачів 9 за допомогою кільцевих пружин 17, а тримачі 11 - за допомогою кільцевих пружин 18.

Пристрій для вібраційного хонінгування працює таким чином. При оздоблювальній обробці хонінгувальна головка вводиться в оброблюваний отвір, одержуючи обертання з окружною швидкістю $V_{ок}$, зворотно-поступальний рух зі швидкістю $V_{вп}$ і радіальне розтискнення брусків S_p , що забезпечує необхідний питомий тиск $P_{уд}$ останніх. У цю ж мить втулці 4 із направляючими планками 6 від стакану 2 вібратора хонінгувальної головки передаються осьові коливання з частотою f і амплітудою A . При цьому абразивні бруски 12 із тримачами 11 зазначених осьових коливань не одержують, тому що, з одного боку, направляючі планки 6 коливаються в межах осьових зазорів між їхніми прямокутними вікнами 13 і тримачами 11, а, з іншого боку, між зовнішніми поверхнями вставок 16 тримачів 11 і внутрішніми поверхнями направ-

ляючих планок 6 зберігається незмінним вихідний радіальний зазор, що забезпечується установкою направляючих планок 6 на виступи 10, виконані на кінцях штовхачів 9. У результаті, при відсутності похибок форми, розп'янутий пристрій працює в режимі традиційного хонінгування, причому плоскі зворотні пружини 14 у бічному зазорі між тримачами 11 і стінками штовхачів 9 підбираються так, щоб під дією сил різання тримачі 11 не зміщалися в тангенціальному напрямку щодо штовхачів 9.

У випадку обробки отворів із похибками форми абразивні бруски 12 із тримачами 11 індивідуально автоматично відслідковують їхню появу, тангенціально зміщуючись на штовхачах 9 і стискаючи плоскі зворотні пружини 14 за рахунок збільшення сил різання при проходженні брусків у місцях із підвищеними припусками. У результаті таких зміщень індивідуально вибираються радіальні зазори між вставками 16 на кінцях Т-образної форми тримачів 11 і внутрішніми поверхнями направляючих планок 6, що роблять постійні осьові коливання, аж до їхнього заклинювання, у зв'язку з чим зазначені вставки і виготовляються з фрикційного матеріалу, наприклад, гуми. У результаті, осьові коливання від планок 6 індивідуально передаються на тримачі 11 з абразивними брусками 12 і, таким чином, у місцях виявлення підвищених припусків (похибок форми), бруски без запізнювання індивідуально відразу одержують додаткові осьові коливання, що різко підвищує продуктивність обробки і зняття металу. У результаті в місцях появи похибок форми процес обробки переходить із режиму традиційного хонінгування в режим вібраційного хонінгування, що різко підвищує інтенсивність знімання металу. Це дозволяє зменшити припуски під хонінгування, підвищити точність обробки і знизити її собівартість. Підвищенню інтенсивності знімання металу в місцях із похибками форми сприяє і спрощення конструкції пристрою, що підвищує його жорсткість. Крім того, знижується і собівартість виготовлення хонінгувального пристрою.

Після усунення похибок форми і зниження сили різання під впливом плоских зворотніх пружин 14 тримачі 11 із брусками 12 повертаються у вихідне положення на штовхачах 9 і процес хонінгування продовжується в звичайному режимі, без надання абразивним брускам осьових коливань.

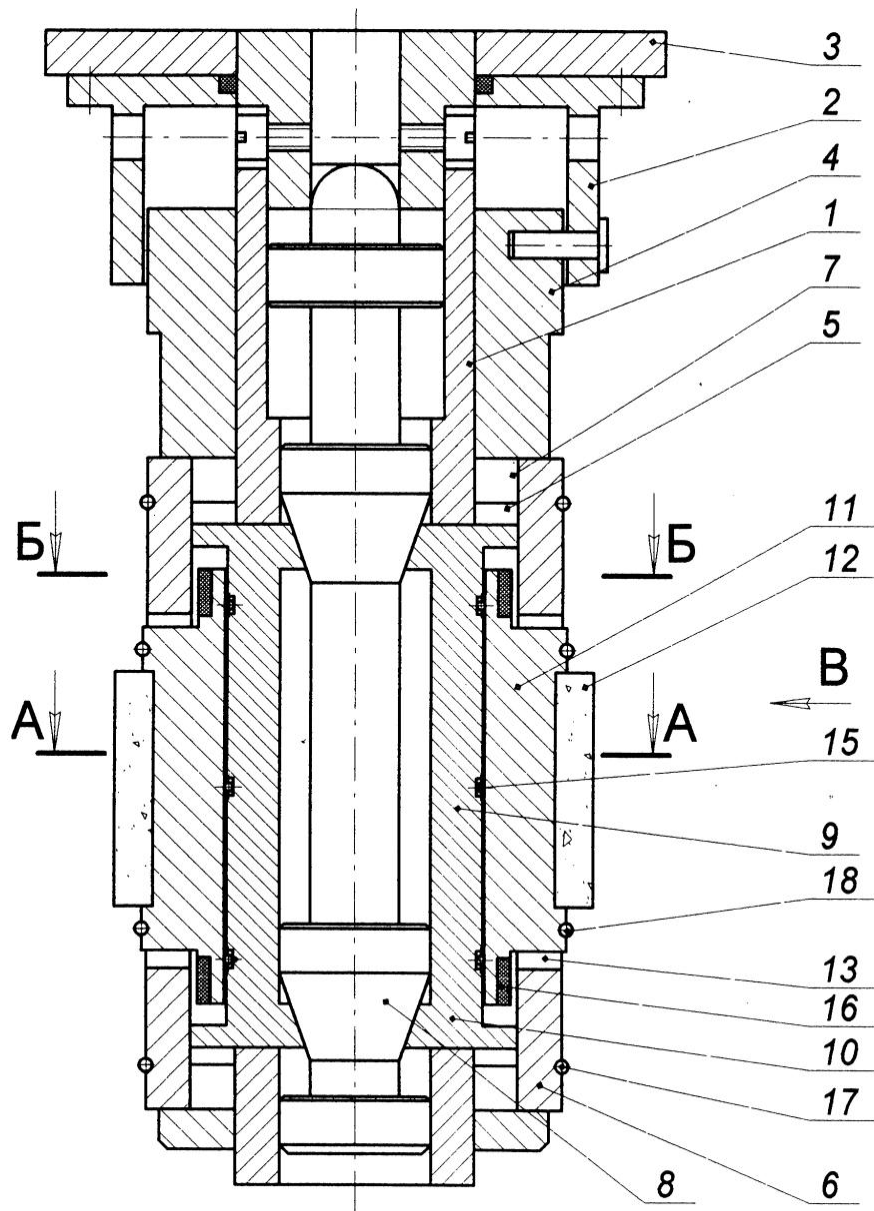


Fig. 1

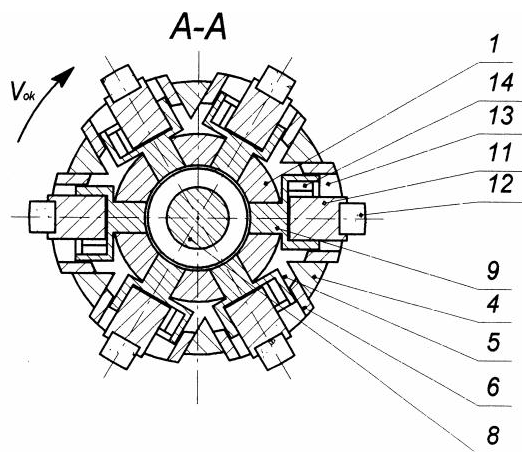


Fig. 2

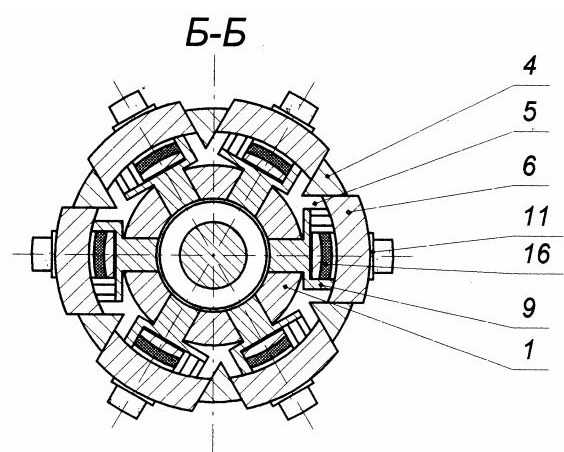
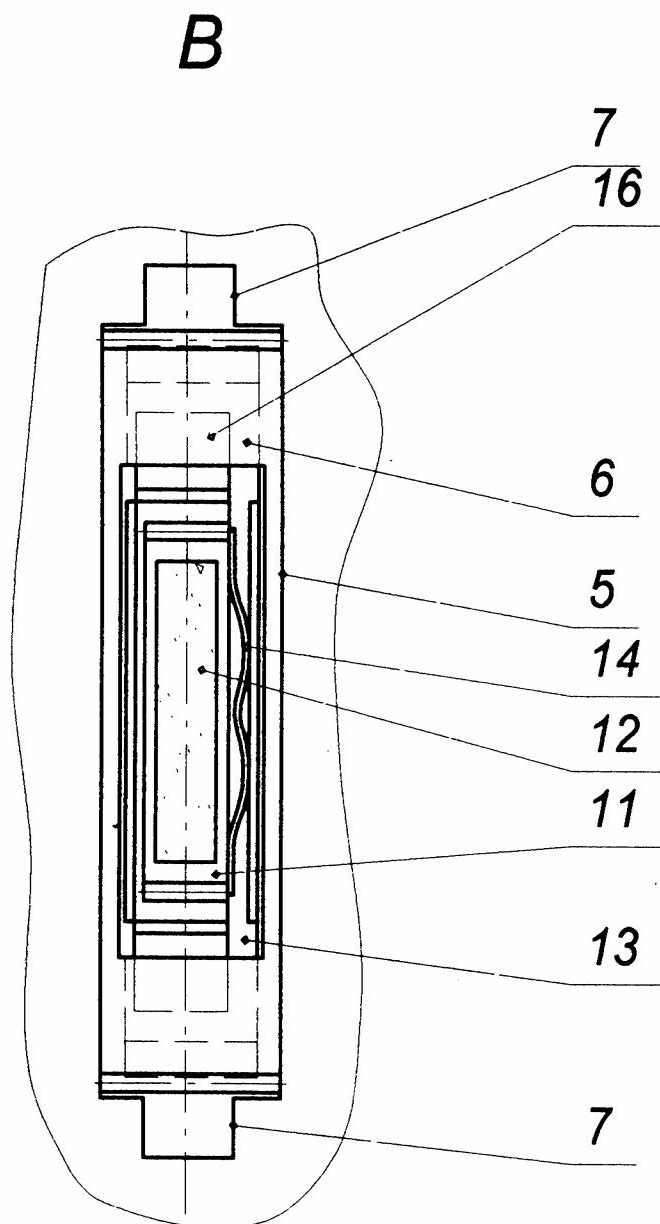


Fig. 3

**Фіг. 4**

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
