



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46982 (13) A

(51) 6 B21B35/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ШПИНДЕЛЬ ПРОКАТНОГО СТАНА

1

2

(21) 2001031490

(22) 05 03 2001

(24) 17 06 2002

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р.

(72) Комаров Олександр Миколайович, Комаров Андрій Анатолійович, Ефименко Олексій Юрійович

(73) Комаров Олександр Миколайович, Комаров Андрій Анатолійович, Ефименко Олексій Юрійович

(57) 1 Шпindelь прокатного станa, який складається з двох шарнірів, кожний з яких має зовнішню обойму, з'єднану з хвостовиками робочого та шестеренного валків та сферичну головку виконану як єдине ціле з валом шпинделя, а у місці з'єднання головки і обойми є пази, у яких розташовані тіла кочення, який відрізняється тим, що сферичні головки виконані знімними і установлені на хвостовиках робочого та шестеренного валків, а обойми з'єднані з валом шпинделя і обладнані подовженими пазами, відносно яких

розташовані два центри шарніра, кожний з яких фіксується двома сферичними кільцями, виконаними вузьким та широким і установленими на сферичній поверхні головки, між торцевими поверхнями зсередини обойми та кришки

2 Шпindelь за п 1, який відрізняється тим, що перший центр шарніра зафіксований вузьким сферичним кільцем, розташованим з боку торцевої поверхні зсередини обойми, і широким сферичним кільцем, розташованим на торцевій поверхні кришки, другий центр шарніра фіксується переставлянням широкого кільця всередину обойми, а вузького - до кришки

3 Шпindelь за п 1, який відрізняється тим, що обойми, сферичні головки, кільця і кришки обох шарнірів виконано взаємозамінними, а хвостовик шестеренного валка повторює форму хвостовика робочого валка

Вінахід належить до галузі прокатного виробництва, переважно до обладнання передавання крутного моменту робочим валкам прокатного стану

Відомі кульові та роликові шпинделі (О.М. Комаров, В.А. Сацький, О.О. Діннік, В.П. Галицький. Експлуатація нових універсальних шпинделів та муфт у приводах металургійного устаткування. Дніпропетровськ, Українське республіканське правління НТТ чорної металургії, 1981 - 50с, іл.), які забезпечують передавання крутного моменту до робочих валків. Недоліком використання таких шпинделів є низька довговічність та ремонтоздатність.

Відомий також універсальний шарнір (А.С. СРСР N 774637, B21B 35/14), що складається з зовнішньої та внутрішньої напівмуфти. У напівмуфті виконано паз, в якому установлюється вставка, що має контактну поверхню, з якою взаємодіє кулька, що передає зусилля від однієї напівмуфти до іншої. Недоліком такої конструкції є технологічна складність виконання пазів вставки і самих вставок, а також велика неточність координації в радіальному перерізі пазів під тіла кочення, тому що

помилки виготовлення і розташування пазів під тіла кочення у вставках будуть складатися, отже, з'являється підвищення нерівномірності навантаження тіл кочення у шарнірі і зменшується довговічність шарніра.

Окрім того, вставки у пазах установлюються із зазором для можливості переміщення і розбирання, що при великому динамічному навантаженні шарніра призведе до інтенсивного зносу поверхонь контакту "вставка-напівмуфта", і отже, до биття та прогресуючого зносу. У зв'язку із зносом поверхонь контакту "вставка-напівмуфта" знижується довговічність і ремонтоздатність шарніра.

Найбільш близьким технічним рішенням є універсальний шарнір (А.С. СССР N 269898, B21B 35/14, 1973), який складається із зовнішньої обойми, внутрішньої сферичної голівки і куль, розташованих у пазах обойми і лунках голівки. Недоліком прототипу є те, що пази обойми та лунки голівки зношуються швидко, а ремонт їх - досить трудомісткий процес при переході на розміри куль збільшеного діаметру. Тому після визначеного зносу пазів обойми та голівки шпиндель доводиться відправляти у металобрухт.

(13) A

(11) 46982

(19) UA

В основу винаходу покладено завдання підвищення довговічності, ремонтоздатності та зниження собівартості шляхом покращення конструкції і технологічності виготовлення шпинделя прокатного стану і уніфікації його деталей.

Поставлене завдання вирішується тим, що у шпинделі прокатного стану, що складається з двох шарнірів, кожний з яких має зовнішню обойму і з'єднано з хвостовиками робочого і шестеренного валків сферичну голівку, виконану як одне ціле з валом, а в місці зчленування втулки та обойми виконані пази, у яких розташовані тіла кочення, сферичні голівки виконані знімними і установлені на хвостовиках робочого і шестеренного валків, а обойми з'єднані з валом шпинделя і забезпечені подовженими пазами, відносно яких розташовано два центри шарніра, кожний з яких фіксується двома сферичними кільцями, виконаними вузьким та широким і установленими на сферичній поверхні голівки, між торцевими поверхнями з середини обойми та кришки, перший центр шарніра зафіксований вузьким сферичним кільцем, розташованим з боку торцевої поверхні з середини обойми, і широким сферичним кільцем, розташованим на торцевій поверхні кришки, другий центр шарніра фіксується переставлянням широкого кільця у середину обойми, а вузького - до кришки, обойми, сферичні голівки, кільця, кришки обох шарнірів виконані взаємозамінними, а хвостовик шестеренного валка повторює форму хвостовика робочого валка.

Запропоноване конструктивне рішення шпинделя прокатного стану, в якому обойми забезпечені подовженими пазами, які забезпечують подвійну довжину робочої лінії контакту тіл кочення відносно пазу, дозволяє виробляти пази обойм двічі, пересуваючи центр шарніра уздовж пазів обойми. Таким чином ми підвищуємо довговічність обойми у два рази. Застосовано сферичні взаємозамінні голівки, установлені на хвостовиках робочого та шестеренного валків, обойми, кришки, сферичні кільця обох шарнірів зроблені також взаємозамінними. Це дозволяє уніфікувати деталі у шпинделі прокатного стану, зменшити витрати на виготовлення, монтаж та демонтаж шпинделя, отже, дозволяє зменшити собівартість шпинделя прокатного стану.

Застосування запропонованого винаходу - шпинделя прокатного стану, в якому обойми забезпечені подовженими пазами, які дозволяють розташувати два центри шарніра, відстань між якими пов'язана з діаметром розташування центрів тіл кочення (куль), діаметром тіл кочення та кутом нахилу шпинделя залежністю

$$L = 2l = (D_0 - d) \tan(\alpha/2), \text{ де}$$

l - довжина поверхні пазу одного центра шарніра

d - діаметр тіла кочення (кулі),

α - кут нахилу шпинделя, дозволяє підвищити довговічність шпинделя у два рази.

Фіксація в кожному положенні центра одного з шарнірів здійснюється сферичними кільцями, установленими на сферичній поверхні голівки, між торцями обойми та кришки. Для забезпечення

фіксації, наприклад, першого центра шарніра вузьке сферичне кільце установлюють на торцеву поверхню всередину обойми, а широке сферичне кільце - на торцеву поверхню кришки. Для фіксації другого центра шарніра по довжині пазів обойми слід поміняти місцями сферичні кільця вузьке установити до кришки, а широке до торця всередину обойми. Різниця ширини паза зроблена такою, щоб при їх перестановці центр шарніра від первинного положення зміщувався на відстань L , яка забезпечує виробку пазів на другому відрізку пазів обойми.

Виконання деталей шарнірів шпинделя (обойм, голівок, кришок і тіл кочення) взаємозамінними, при тому, що вал шпинделя є спільною деталлю, з'єднаною із обоймами, дозволяє виконати максимальну уніфікацію деталей шпинделя. Це дозволить зменшити витрати на виготовлення, монтаж, обслуговування і демонтаж шпинделя і таким чином знизити собівартість виробництва шпинделів і підвищити їх ремонтоздатність.

Порівняльний аналіз показує, що заявлене технічне рішення має наступні істотні відмінні ознаки:

— обойми шарнірів мають по два центри шарнірів і з'єднані з валом шпинделя,

— сферичні голівки виконані знімними і з'єднані з хвостовиками робочого і шестеренного валків (це означає, що шарніри розташовано на хвостовиках валків),

— основні деталі обох шарнірів шпинделя уніфіковані і є взаємозамінними.

Порівняльний аналіз також показує, що наявність у шарнірах шпинделя кількох центрів шарнірів дозволяє збільшити довговічність обойм, зафіксованих на валу шпинделя, а знімні сферичні голівки, з'єднані з хвостовиками робочого і шестеренного валків за допомогою шлицевого або іншого з'єднання сприяють підвищенню довговічності голівок і ремонтоздатності шпинделя прокатного стану. Отже, заявлене технічне рішення не є частиною рівня техніки і відповідає критерію "новизна".

Сукупність відмінних ознак, що дозволяють вирішити поставлене завдання, не походить з попереднього рівня техніки і не є очевидною для середнього спеціаліста. Отже, заявлене технічне рішення відповідає критерію "винахідницький рівень".

Виготовлення обойм шарнірів з подовженими пазами забезпечує збільшення довговічності обойм шляхом переходу в новий центр шарніра, тобто навантаження пазів обойм у двох площинах, що відстоять одна від одної на відстані L , яка забезпечує подвійну довжину виробки пазів обойм. Це дозволить збільшити термін використання обойми у два рази.

Виконання знімними сферичних голівок тіла шпинделя дозволяє більш влучно виготовити робочі елементи голівок, підвищити можливість зміцнення їх, а також підвищити довговічність і ремонтоздатність шпинделя. Фіксуючі кільця голівок виконано сферичними, що забезпечує плавність ходу та герметичність шарнірів шпинделя. Таким чином, шпиндель прокатного стану за рахунок збільшення довговічності та ремонтоздатності шля-

хом поліпшення конструкції і технологічності його виготовлення дозволить знизити собівартість і витрати на експлуатацію шпинделів. Отже, заявлене технічне рішення відповідає критерію "промислового застосованості".

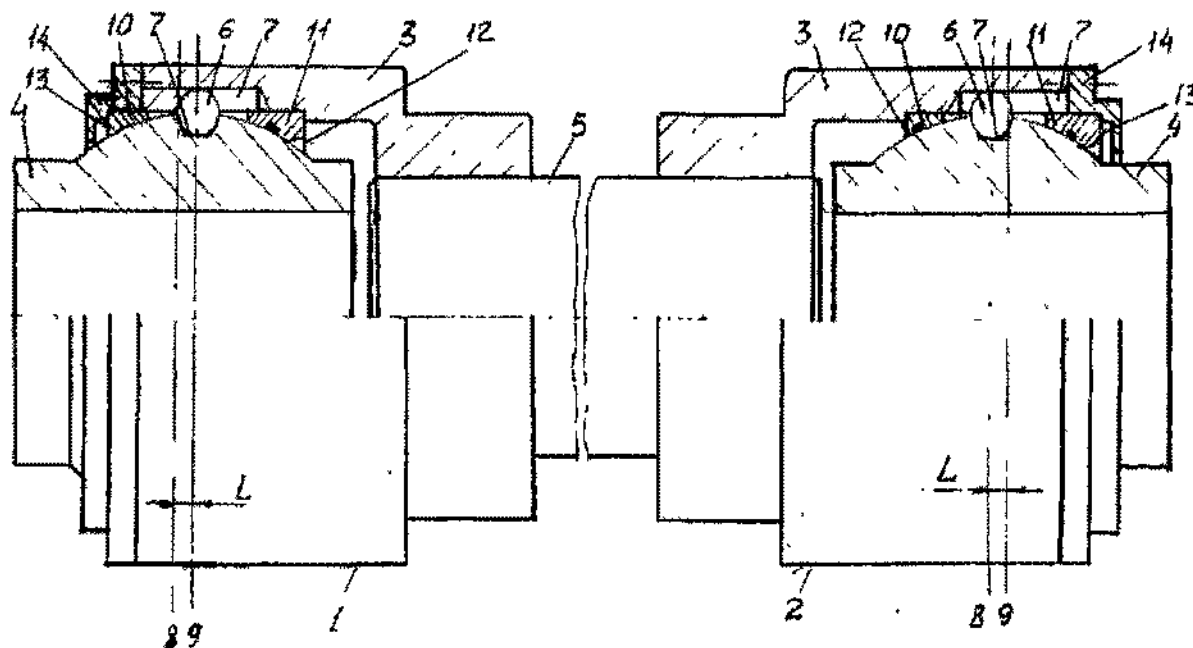
Суть пропонуємого винаходу пояснюється ілюстративними матеріалами.

На фіг. 1 приведений загальний вид шпинделя прокатного стану. Шпиндель складається з шарнірів 1 і 2, кожен з яких має обойми 3 (робочі і шестеренні валки на фіг. 1 не показано), з'єднані з валом 5, і голівки 4, розташовані в середині обойми 3. Сферичні голівки 4 через тіла кочення (кулі, ролики) 6 взаємодіють з пазами 7 обойм і голівок. У шарнірах 1 і 2 присутні як мінімум два центри шарнірів 8 і 9, що фіксуються вузьким 10 і широким 11 сферичними кільцями, встановленими на сферичних поверхнях голівок 4, які опираються на торцеві поверхні 12 і 13 всередині обойми і кришки 14.

Шпиндель прокатного стану працює наступним чином: крутний момент від голівки 4, яка є ведучою (розглядається, наприклад, на одному

шарнірі 1), передається до веденої обойми 3 через кулі 6 і далі через вал 5 до шарніра 2. В даному випадку центр шарніра шпинделя позначений на фіг. 1 позицією 9. При переході до нового центра шарніра, позиція 8, слід у шарнірі 1 шпинделя вузьке сферичне кільце 10 установити на місце кільця 11 всередину обойми, а кільце 11 - на місце кільця 10, установивши його у кришку. В такому разі центри шарнірів змістяться одне відносно другого і тіло кочення 6 буде працювати у новому контакті з пазами 7 обойми 3 на відстані L (див. фіг. 1).

Використовуючи шпиндель прокатного стану на прикладі середньосортного стану 350ДМК ім. Дзержинського, слід очікувати зниження собівартості шпиндельного з'єднання при виготовленні, монтажі, обслуговуванні і демонтажі за рахунок підвищення довговічності, ремонтоздатності і уніфікації деталей шпинделя. Окрім цього розташування шарнірів на хвостовиках робочого і шестеренного валків дозволить знизити биття і вібрації шпинделів і робочих валків, що добре позначиться на зниженні поздовжньої різнотовщинності штаби, отже, і на точність прокатки.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71