



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 41737

(13) A

(51) 7 B23D25/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛЕТЮЧІ БАРАБАННІ НОЖИЦІ

1

2

(21) 2001031488

(22) 05.03.2001

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Білобров Юрій Миколайович, Єлецьких Володимир Іванович, Стеч Володимир Станіславович, Барабаш Андрій Володимирович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НОВО-КРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Летючі барабанні ножиці, що містять станину з розміщеним у ній верхнім барабаном з ножом, нижній барабан з ножом, привід обертання барабанів та механізм, який передає крутильний момент від приводу до барабанів, які відрізняються тим, що вони обладнані механізмом хитання нижнього барабана, який виконано у вигляді рами, що встановлена на проміжному валу з можливістю повороту навколо його геометричної осі за допомогою приводу хитання, при цьому нижній барабан встановлений на згаданій рамі, а механізм, який передає крутильний момент від приводу до барабанів, виконаний з умови, що він передає обертання незалежно від хитання рами.

2. Летючі барабанні ножиці по п. 1, які відрізняються тим, що привід механізму хитання нижнього барабана виконаний у вигляді кривошипно-шатунного механізму, серга якого з'єднана з гідро-

циліндром, а шатуни шарнірно з'єднані з рамою.

3. Летючі барабанні ножиці по пп. 1, 2, які відрізняються тим, що механізм, який передає момент від приводу до барабанів, виконаний у виді навіскісзубчастих коліс, які встановлені на цапфах верхнього і нижнього барабанів, додаткового зубчастого колеса і двох навіскісзубчастих коліс, що розміщені на проміжному валу, одне з яких знаходиться в зачепленні з зубчастим колесом нижнього барабана, а друге – через додаткове навіскісзубчасте колесо з зубчастим колесом верхнього барабана, при цьому сумарне передатне відношення зубчастих коліс між верхнім і нижнім барабанами дорівнює одиниці, крім того, зубчасті колеса, які установлені на проміжному валу і валу верхнього барабана обладнані пристосуваннями для вибору люфтів.

4. Летючі барабанні ножиці по пп. 1, 2, 3, які відрізняються тим, що проміжний вал встановлений у станині з можливістю осьового переміщення і фіксування разом з рамою, яка хитається.

5. Летючі барабанні ножиці по пп. 1, 2, 3, 4, які відрізняються тим, що вони обладнані упорами, які встановлені в станині таким чином, що визначають таке положення хитної рами, що забезпечує сполучення ножа нижнього барабана з ножом верхнього барабана під час різання.

Винахід належить до галузі металургійного машинобудування, а саме до пристроїв, що ріжуть штабу під час її переміщення у лініях прокатних станів перед моталками для обрізки некондиційних кінців або розрізання штаби для її змотки в рулони заданої ваги у випадку нескінченної прокатки. Відомі летючі барабанні ножиці [А. А. Королев. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии., М., «Металлургия», 1976, с. 268 – 269], у станині яких установлені верхній і нижній барабани, які постачені одним або двома ножами. Барабани приводяться від електродвигуна через механізм, який передає крутильний момент від приводу до барабанів, що виконаний у виді двох навіскісзубчастих шестірень, які

установлені на цапфах барабанів. Передатне відношення між шестірнями дорівнює одиниці.

Різання штаби на таких ножицях відбуваються, у випадку використання по одному ножі на кожному барабані, при кожному їхньому обороті. Тому у випадку їхнього безперервного обертання ріжуться довжини листів не більш декількох метрів (обмеження зв'язані з діаметром барабанів: міні - обмежений міцністю барабанів, максимум - обмежений розмірами конструкції).

Границя довжини штаби, що відрізається, може бути розширена у випадку обертання барабанів у режимі «стоп-старт». Коли барабани зупинені в розведеному положенні ножів, штаба безперешкодно рухається через ножиці, а й у заданий момент

(13) A

(11) 41737

(19) UA

барабани одержують обертання від привода, при цьому вони розганяються до швидкості штаби і розрізають її при сполученні ножів

При такому режимі роботи ножиців швидкість руху штаби в момент поділу обмежена (звичайно 3-5м/с), що зв'язано з обмеженими можливостями розгону ножиців до необхідної швидкості в межах одного обороту барабанів

При необхідності розділяти штабу на швидкостях її руху близько 20м/с описаний режим роботи вимагає установки привода ножиць потужністю кілька тисяч кіловат

В якості прототипу обрані летучі барабанні ножиці по патенту Японії №6092002, МКІ 5В21В15/00, 1987р

Ножиці містять розміщені в станині верхній і нижній барабани з одним ножом на кожному барабані, що зв'язані один з одним механізмом передачі крутильного моменту від привода до барабанів, виконаним у виді циліндричних шестерень, які установлені на цапфах барабанів, при цьому діаметр верхнього барабана і шестірні відносяться до діаметра нижнього барабана і шестірні як $\frac{3}{4}$

Ножиці ріжуть штабу в режимі «стоп-старт», тому що необхідна для відрізання довжина штабу знаходиться в діапазоні від 800м до 1800м

Тому що передатне відношення між барабанами дорівнює $\frac{3}{4}$, то сполучення ножів на різання відбувається через 3 обороти нижнього барабана і 4 - верхнього. Тому розгін ножиців до швидкості руху штаби (20м/с) розтягнуто за часом і потужність їхнього привода в кілька разів менше, ніж потужність привода ножиць з передатним відношенням між барабанами рівним одиниці

Однак у таких ножицях при розгоні барабанів до швидкості штаби нижній ніж або ролики, що підтримують, які установлені перед і за ножом, кілька разів перед різанням та після нього торкаються штаби при несинхронній швидкості, що приводить до появи дефектів на штабі, дестабілізує її рух, впливає на суміжні технологічні і транспортні машини. При цьому, незважаючи на розтягнутий за часом розгін, потужність привода таких ножиць може досягати тисячі і більш кіловатів

В основу винаходу поставлене завдання поліпшення якості поверхні штаби, що розрізається ножицями, при одночасному зниженні енергоємності привода ножиць

Завдання поліпшення якості поверхні штаби вирішена за рахунок виключення взаємодії вузлів ножиць зі штабою до і після різання

Для досягнення вищевказаного результату летучі барабанні ножиці, що містять станину з розміщеним у ній верхнім барабаном з ножом, нижнім барабаном з ножом, привод обертання барабанів і механізм, який передає крутильний момент від привода до барабанів, відповідно до винаходу обладнані механізмом хитання нижнього барабана, який виконано у виді рами, що встановлена на проміжному валу з можливістю повороту навколо його геометричної осі за допомогою привода хитання, при цьому нижній барабан встановлений на згаданій рамі, а механізм, який передає крутильний момент від привода до барабанів, виконаний з умови, що він передає обертання незалежно від хитання рами. При цьому привод механізму хитан-

ня нижнього барабана виконаний у виді кривошипно-шатунного механізму, серга якого з'єднана з гідроциліндром, а шатуни шарнірно з'єднані з рамою, механізм, який передає крутильний момент від привода до барабанів, виконаний у виді навіскісзубчастих коліс, які встановлені на цапфах верхнього і нижнього барабанів, додаткового зубчастого колеса і двох навіскісзубчастих коліс, що розміщені на проміжному валу, одне з яких знаходиться в зачепленні з зубчастим колесом нижнього барабана, а друге - через додаткове навіскісзубчасте колесо з зубчастим колесом верхнього барабана, при цьому сумарне передатне відношення зубчастих коліс між верхнім і нижнім барабанами дорівнює одиниці, а зубчасті колеса, які установлені на проміжному валу і валу верхнього барабана обладнані пристосуваннями для вибору люфтів

Крім того, проміжний вал встановлений у станині з можливістю осьового переміщення і фіксування разом з рамою, що хитається, а ножиці обладнані упорами, які встановлені в станині таким чином, що визначають таке положення хитної рами, яке забезпечує сполучення ножа нижнього барабана з ножом верхнього барабана під час різання

У результаті порівняльного аналізу пропонуваного рішення з прототипом встановлено, що вони мають такі загальні ознаки

станину,
верхній барабан з ножом,
нижній барабан з ножом,
привод обертання барабанів,
механізм, який передає крутильний момент від привода до барабанів, а також відмітні ознаки механізму хитання нижнього барабана, який виконано у виді рами, що встановлена на проміжному валу з можливістю повороту навколо його осі, привод механізму хитання рами, який виконано у виді кривошипно-шатунного механізму, що з'єднаний сергою з гідроприводом, а шатунами - з рамою,

механізм, який передає крутильний момент від привода до барабанів, виконаний у виді навіскісзубчастих коліс, що установлені на верхньому і нижньому барабанах, проміжному валу та додаткового навіскісзубчастого колеса, які кінематичне зв'язані один з одним і які мають сумарне передаточне число рівне одиниці,

зубчасті колеса, що встановлені на проміжному валу і валу верхнього барабана, обладнані пристосуваннями для вибору люфтів,

проміжний вал встановлений у станині з можливістю осьового переміщення і фіксування разом з рамою, яка хитається,

упори встановлені в станині таким чином, що визначають таке положення хитної рами, яке забезпечує сполучення ножа нижнього барабана з ножом верхнього барабана під час різання

Таким чином, запропонована конструкція летучих барабанних ножиць має нові конструктивні елементи, нові зв'язки вузлів і деталей, нові форми виконання деталей і вузлів

Між відмітними ознаками і технічним результатом, що досягається, існує причинно-наслідковий зв'язок

Завдяки тому, що ножиці обладнані механізмом хитання нижнього барабана стало можливим відвести нижній барабан з ножем із зони контакту ножа зі штабою під час неробочих оборотів барабана, що виключило контакт ножа зі штабою до та після різання і, з одного боку, дозволило уникнути нанесення дефектів і погіршення якості поверхні штаби внаслідок її контактів із ланками ножиць, які рухаються, а, з іншого боку, виключило нестабільність натягу штаби між моталкою і прокатними клітками внаслідок тих же причин. Усе сказане привело до підвищення якості штаби.

Крім того, завдяки тому, що нижній барабан з ножем має можливість хитатися, встановлюючись в положення різання або пропуску різання, а механізм, який передає крутильний момент від привода до барабанів, виконаний з умови передачі обертання незалежно від хитання рами, стала можливою робота ножиць у режимі постійного обертання барабанів, синхронізованого зі швидкістю штаби, що виключило необхідність роботи в режимі «стоп-старт» і вплив швидкості штаби на потужність привода для розгону ножиць, а цей спосіб дозволив знизити енергоємність привода, параметри якого вибираються з умови витрат енергії на різання та витрат у механізмах при неробочих оборотах ножиць.

Виключення з вищевказаної сукупності відмітних ознак хоча б одного не забезпечує досягнення технічного результату.

Технічне рішення, що заявляється, невідомо з рівня техніки і тому воно є новим.

Технічне рішення, що заявляється, має винахідницький рівень, тому що пропонувані конструкції ножиць летучих барабанних для фахівців явно не впливає з рівня техніки.

Винахід, що заявляється, промислово застосовано, тому що його технологічне і технічне виконання не представляє труднощів. По цьому рішення виконаний ескізний проект для стану гарячої прокатки 1700 металургійного комбінату ім. Ілліча (м. Маріуполь).

Таким чином, винаходу, що заявляється, може надаватися правова охорона, тому що воно є новим, має винахідницький рівень і промислове застосовано, тобто відповідає всім критеріям винаходу.

Винахід пояснюється кресленням, на якому зображена

фіг. - кінематична схема летучих барабанних ножиць.

Летучі барабанні ножиці складаються зі станини 1, у якій установлений верхній барабан 2 з ножем 3, рами 4, яка хитається, із встановленим у ній нижнім барабаном 5 з ножем 6, проміжного вала 7, на якому встановлена хитна рама 4.

На цапфі валу верхнього барабана 2 і на цапфі валу нижнього барабана 5 установлені навскісзубчасті циліндричні колеса 8, 9.

Зубчасте колесо 8 через встановлене в станині 1 на валу 10 додаткове навскісзубчасте колесо 11 зв'язане з навскісзубчастим колесом 12, яке встановлене на проміжному валу 7. На цьому ж валу встановлене навскісзубчасте колесо 13, зв'язане з навскісзубчастим колесом 9.

Сумарне передатне відношення всіх навскісзубчастих коліс, що з'єднують верхній барабан 2 і нижній барабан 5, дорівнює одиниці.

Хитна рама 4 спирається на шатуни 14, 15, зв'язані з кривошипним валом 16, встановленим у станині 1. На кінці кривошипного вала 16 закріплена серга 17, зв'язана зі штоком 18 гідроциліндра 19.

Проміжний вал 7 встановлений у станині 1 з можливістю осьового переміщення і зв'язаний з механізмом 20 його осьового переміщення і фіксування, який виконаний у виді гвинта 21, гайки 22, встановленого в станині 1 черв'ячного механізму 23, зв'язаного з електродвигуном 24.

З валом верхнього барабана 2 через зубчасту муфту 25 зв'язаний електродвигун 26.

На навскісзубчастих колесах 8, 12, 13 установлені механізми вибору люфтів 27, 28, 29 у зубчастому зачепленні, виконані у виді розрізаних зубчастих дисків, зв'язаних пружинами.

Верхнє положення хитної рами 4 обмежено упорами 30, 31, які установлені на станині 1.

Летучі барабанні ножиці працюють таким чином.

У вихідному положенні хитна рама 4 опущена за рахунок визначеного кутового положення кривошипного вала 16 і вихідного положення штока 18 гідроциліндра 19.

Завдяки тому, що вісь обертання навскісзубчастого колеса 9 при русі хитної рами 4 змінює своє положення в просторі по окружності з центром, що збігається з центром обертання навскісзубчастого колеса 13, зачеплення навскісзубчастих коліс 9, 13 зберігається в будь-якому положенні хитної рами 4.

Верхній барабан 2 знаходиться від штаби на такій відстані, що при його обертанні ніж 3 проходить над штабою на відстані 10-15 мм, не стосуючись її поверхні.

Таким чином, штаба може проходити через ножиці при постійному обертанні верхнього барабана 2 і нижнього барабана 5 зі швидкістю, що синхронізує лінійну швидкість ножів 3, 6 зі швидкістю руху штаби.

У випадку розрізання штаби необхідно підняти нижній барабан 5 у верхнє положення, що визначається упорами 30, 31, у які упирається хитна рама 4 при її обертанні по годинній стрілці (див. фіг.) від гідроциліндра 19 через кривошипний вал 16 і шатуни 14, 15.

У верхньому положенні нижнього барабана 5 ножи 3, 6 при своєму обертанні сполучаються, роблячи різ штаби. При різанні лінійна швидкість ножів 3, 6 співпадає з лінійною швидкістю штаби, що виключає підгинання її кінців або розривання.

Для того, щоб не наносити дефекти на поверхню смуги нижнім ножем 6 при підйомі та опусканні нижнього барабана 5 ці операції здійснюються за час одного обороту ножа 6 (як при підйомі нижнього барабана 5, так і відразу після різання – опусканні).

Тому що в період між різаними обертаннями верхнього барабана 2 і нижнього барабана 5 рівномірне з заданою кутовою швидкістю, то витрати енергії в таких ножицях відбуваються тільки при різанні штаби, підйомі нижнього барабана 5 і втрати на

тертя в механізмах, що рухаються.

При різанні штаби ніж 3 верхнього барабана 2 розташований перед ножем 6 нижнього барабана 5 (відлік по ходу руху штаби), що дозволяє орієнтувати задирок на передньому кінці розрізаної штаби нагору і не перешкоджати її руху по рольгангу.

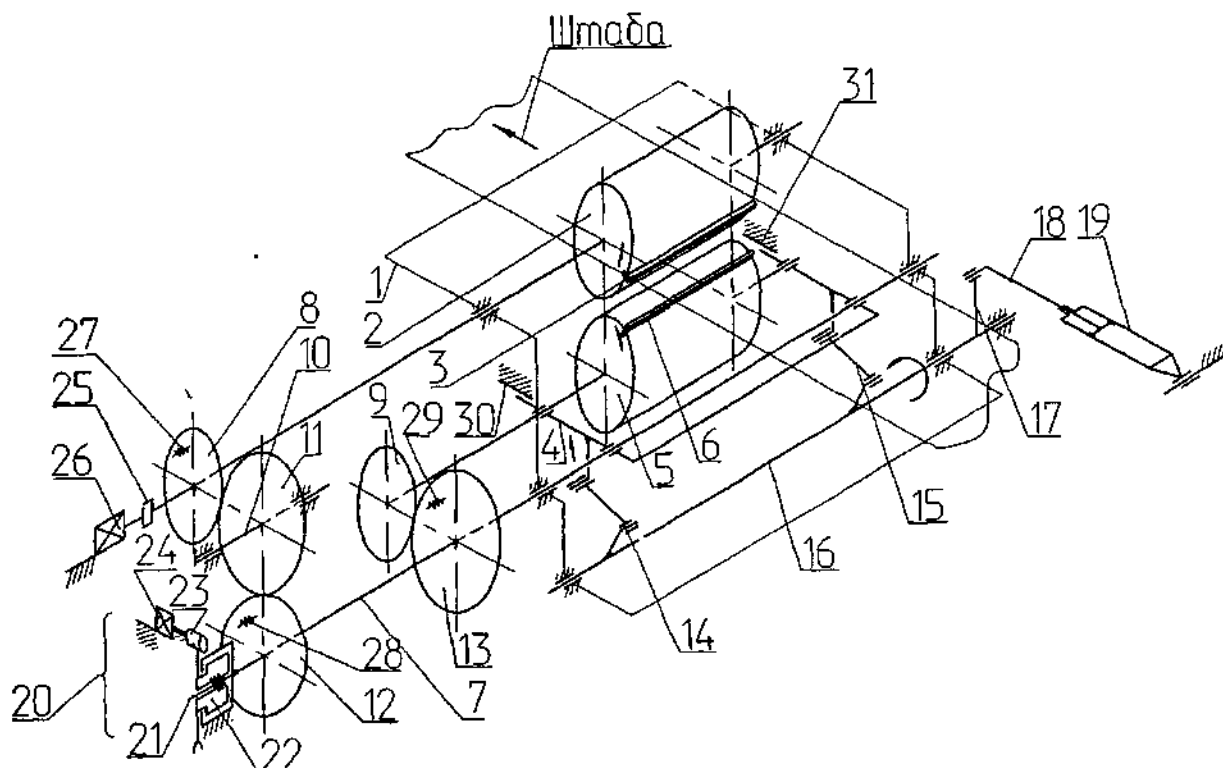
При такому розташуванні ножів основна частина крутильного моменту від розпірних сил і сил різання діє на верхній барабан, що обумовлює необхідність його зв'язку прямо з електродвигуном 26 з метою розвантаження від крутильного моменту при різанні навіскісубчастих коліс 9, 11; 12; 13; 27.

Тому для регулювання радіального зазору між ножами осьове зрушення верхнього барабана 2 небажане. Це регулювання здійснюється за рахунок осьового переміщення і фіксування проміжного вала 7 із установленою на ньому хитною рамою 4

за допомогою механізму 20.

При осьовому переміщенні проміжного вала 7 він рухається разом з навіскісубчастими колесами 12, 13, 9, хитною рамою 4 і нижнім барабаном 5. Тому що навіскісубчасте колесо 11 в осьовому напрямку зафіксовано, то проміжний вал 7 при осьовому переміщенні повертається на невеликий кут разом із зубчастими колесами 12, 13, 9 і нижнім барабаном 5, що змінює радіальний зазор між ножами 3 і 6. Після настроювання проміжний вал 7 фіксується в осьовому напрямку механізмом 20.

З усього вищевикладеного видно, що летучі барабанні ножиці, які виконані з хитним нижнім барабаном і таким механізмом, що передає крутильний момент до барабанів, який дозволяють здійснювати постійне обертання барабанів, мають меншу енергоємність приводів і не ушкоджують у процесі роботи поверхню штаби, що розрізається, а все це приводить до поліпшення її якості.



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

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

(044) 456 - 20 - 90