



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60681 (13) A

(51) 7 B23D25/02, B23D25/06

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

(54) ЛЕТЮЧІ НОЖИЦІ

1

2

(21) 2003010814

(22) 30 01 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Єлецьких Володимир Іванович, Стеч Володимир Станіславович, Сорокин Євген Ігорович

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

(57) 1 Летючі ножиці, що містять механізм різання, до складу якого входять верхній і нижній ножетримачі з ножами, головний привідний ексцентриковий вал, зв'язаний з верхнім ножетримачем за допомогою двох поршневих циліндрів, штокові і поршневі порожнини яких з'єднані попарно магістра-

лями поміж собою і за допомогою підрозподільника та запобіжного клапана зв'язані з лініями подачі і зливу робочої рідини, які відрізняються тим, що вони обладнані додатковою магістраллю, яка з'єднує постійно штокові порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини, а підрозподільник виконаний триходовим пропорційним і встановлений у магістралі, що з'єднує поршневі порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини і лінією її зливу

2 Летючі ножиці за п 1, які відрізняються тим, що вони обладнані датчиком тиску, встановленим у магістралі, яка з'єднує штокові порожнини циліндрів, а також безконтактним датчиком лінійних переміщень, встановленим в одному з циліндрів

Винахід відноситься до галузі металургійного машинобудування, а саме, - до пристроїв, що різать, і служать для поділу на ходу штаби, що рухається, і встановлюються у лініях прокатних станів для обрізки некондиційних кінців штаби

Відомі летючі ножиці для відрізки кінців гарячекатаної штаби по авторському посвідченню СРСР №1704962 А1, В23Д25/06

Ножиці включають механізм різання, до складу якого входять верхній ножетримач з верхнім ножом і зв'язаний з ним через шарніри нижній ножетримач з нижнім ножом, а також приводний ексцентриковий вал, що зв'язаний з верхнім ножетримачем. При роботі ножиців обертання ексцентрикового вала перетворюються у "вертикальний і горизонтальний рух верхнього і нижнього ножетримачів з ножами

Недоліки ножиців

- просвіт поміж ножами залежить від ексцентриситету ексцентриків приводного вала і у реальних ножицях не перевищує 150мм,

- неможливість у зв'язку з конструкцією привода застосовувати ножиці, як для летючого, так і для стаціонарного різ

Таким чином, недоліком описаних ножиців є обмежені технологічні можливості

У якості прототипу обрані летючі ножиці по патенту України №2019367 СІ, В23Д25/06. Ножиці містять механізм різання, який включає верхній і нижній ножетримачі з ножами, встановлені в хитній рамі з можливістю переміщення в її напрямних. Рама встановлена на ексцентриках приводного ексцентрикового вала, при цьому верхній ножетримач зв'язаний з рамою за допомогою двох циліндрів, а нижній ножетримач - через шатуни з ексцентриковим валом. Штокові і поршневі порожнини циліндрів з'єднані попарно поміж собою і зв'язані за допомогою розподільника і запобіжного клапана з лініями подачі і зливу робочої рідини

У ножицях, прийнятих у якості прототипу, усунуті деякі недоліки, властиві конструкції ножиців - аналога

Просвіт поміж ножами при заданому ексцентриситеті ексцентриків приводного вала може бути збільшений за рахунок переміщення верхнього ножетримача від циліндрів

У зв'язку з тим, що верхній ножетримач переміщується у вертикальному напрямку незалежно від обертання ексцентрикового вала, з'являється можливість виконувати на ножицях як летючий, так і стаціонарний різ

(13) A  
(11) 60681  
(19) UA

Очевидно, що прототип у порівнянні з аналогом має більш широкі технологічні можливості. При цьому недоліком описаних ножиців є

- обмежена швидкодія приводу, пов'язана з попереми́ним підключенням поршневої і штокової порожнини циліндрів то до зливальної лінії, то до лінії подачі робочої рідини, що, з урахуванням піддатливості трубопроводів, циліндрів, стискальності робочої рідини, приводить до додаткових витрат часу, необхідного для наростання робочого тиску і уповільненого спрацьовування приводу,

- підвищені секундні витрати рідини в лінії подачі робочої рідини через великі швидкості переміщення поршнів у циліндрах, а звідси - велика вартість насосного устаткування

До основи винаходу поставлена задача підвищення продуктивності летючих ножиців, при одночасному зниженні їхньої вартості

Ця задача вирішується за рахунок технічного результату, який полягає в підвищенні швидкісних можливостей ножиців за рахунок підвищення швидкодії приводу і одночасному скороченні витрат, пов'язаних з експлуатацією летючих ножиців за рахунок зменшення витрати робочої рідини і здешевлення, відповідно, насосного обладнання

Для досягнення вищевказаного результату летючі ножиці, що містять механізм різання, який включає верхній і нижній ножетримачі з ножами, головний приводний ексцентриковий вал, пов'язаний з верхнім ножетримачем за допомогою двох поршневих циліндрів, штокові і поршневі порожнини яких з'єднані попарно магістралями поміж собою і за допомогою гідророзподільника і запобіжного клапана зв'язані з лініями подачі і зливу робочої рідини, відповідно з винаходом обладнані додатковою магістраллю, що з'єднує постійно штокові порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини, а гідророзподільник виконаний трьохходовим пропорційним і встановлений у магістралі, що з'єднує поршневі порожнини гідроциліндрів з лінією подачі робочої рідини і лінією її зливу

Крім того, летючі ножиці обладнані датчиком тиску, встановленим у магістралі, що з'єднує штокові порожнини гідроциліндрів, а також безконтактним датчиком лінійних переміщень, встановленим в одному з циліндрів

У результаті порівняльного аналізу пропонованого рішення з прототипом встановлено, що вони мають наступні загальні ознаки

- верхній ножетримач з ножем,
- нижній ножетримач з ножем,
- головний приводний ексцентриковий вал, зв'язаний з верхнім ножетримачем за допомогою двох поршневих циліндрів,

- штокові і поршневі порожнини циліндрів попарно з'єднані магістралями поміж собою і за допомогою розподільника і запобіжного клапана зв'язані з лініями подачі і зливу робочої рідини, а також відмінні ознаки

- додаткова магістраль, що з'єднує постійно штокові порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини,

- розподільник виконано трьохходовим пропорційним і встановлено у магістралі, що з'єднує поршневі порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини і лінією її зливу,

- датчик тиску, встановлений у магістралі, що з'єднує штокові порожнини циліндрів,

- безконтактний датчик лінійних переміщень, встановлений в одному з циліндрів

Таким чином, пропонована конструкція летючих ножиців має нові конструктивні елементи, нові зв'язки вузлів і деталей, нові форми виконання вузлів

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

Завдяки тому, що ножиці обладнані додатковою магістраллю, що з'єднує постійно штокові порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини, а гідророзподільник виконаний трьохходовим пропорційним і встановлений у магістралі, що з'єднує поршневі порожнини циліндрів з лінією подачі робочої рідини і з лінією її зливу, стало можливим з'єднувати поршневі порожнини циліндрів або з лінією подачі робочої рідини і здійснювати зворотний хід, або з лінією зливу робочої рідини і здійснювати робочий хід. Такий режим виключив попереми́не підключення штокових порожнин то до лінії зливу, то до лінії подачі робочої рідини, а, отже, виключив розширення - стиск трубопроводів, арматури, що підводить робочу рідину і збільшив швидкодію приводу ножиців. Крім того, перекачування робочої рідини зі штокових порожнин циліндрів у поршневі порожнини по додатковій магістралі при зворотньому ході дозволяють знизити витрати робочої рідини в лінії її подачі

Усе це дозволяє збільшити швидкісні можливості ножиців, підвищити їхню продуктивність при одночасному зниженні вартості летючих ножиців за рахунок зменшення витрат робочої рідини і здешевлення, відповідно, насосного обладнання

Крім того, завдяки тому, що ножиці постачені датчиком тиску, встановленим у магістралі, що з'єднує штокові порожнини циліндрів, а також безконтактним датчиком лінійних переміщень, встановленим в одному з циліндрів, стало можливим контролювати на ходу кінематичні параметри руху верхнього ножетримача, забезпечувати гарантоване встановлення верхнього ножетримача в положення різання при високих швидкостях роботи ножиців. Це дозволяє підвищити якість різання

Виключення з вищевказаної сукупності відмінних ознак хоча б однієї, не забезпечує досягнення технічного результату

Технічне рішення, що заявляється, має винахідницький рівень, тому що пропонована конструкція летючих ножиців для фахівців явно не випливає з рівня техніки

Технічне рішення, що заявляється, не відомо з рівня техніки і тому воно є новим

Рішення, що заявляється, промислово застосовано, тому що його технологічне і технічне використання не представляє труднощів. По цьому рішенню виконаний технічний проект летючих ножиців для стану 1500 ВАР «Новопіпечський металургійний комбінат»

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

Винахід пояснюється кресленнями, на яких зображені

фіг 1 - кінематична схема летючих ножиців,

фіг 2 - кінематична схема механізму різання,

фіг 3 - схема приводу верхнього ножетримача летючих ножиців

Летючі ножиці (фіг 1, фіг 2) складаються зі станини 1, механізму різання, що включає верхній ножетримач 2 з верхнім ножом 3, нижній ножетримач 4 з нижнім ножом 5. Зв'язок верхнього ножетримача 2 і нижнього ножетримача 4 здійснюється через шарніри 6, 7. Нижній ножетримач 4 встановлений на ексцентриках 8, 9 головного приводного ексцентрикового вала 10, зв'язаного з приводом 11. На ексцентриках 12, 13 головного приводного ексцентрикового вала 10 встановлені корпуси циліндрів 14, 15, штоки яких 16, 17 шарнірно зв'язані з верхнім ножетримачем 2.

У станині 1 встановлений додатковий ексцентриковий вал 18, зв'язаний через шатун 19, 20 з нижнім ножетримачем 4 і з приводом 11. Штокові порожнини циліндрів 14, 15 зв'язані магістраллю 21, що пов'язана додатковою магістраллю 22 з лінією подачі робочої рідини 23 (фіг 3). У магістралі 21 встановлений швидкодіючий запобіжний клапан 24 і датчик тиску 25. Поршневі порожнини циліндрів 14 і 15 зв'язані магістраллю 26, у якій встановлений швидкодіючий трьохходовий пропорційний клапан 27, який з'єднує поршневі порожнини циліндрів 14 і 15 або з лінією подачі робочої рідини 23, або з лінією зливу робочої рідини 28, у якій встановлений зворотний клапан 29. В одному з циліндрів встановлений безконтактний датчик лінійних переміщень 30.

Летючі ножиці працюють наступним чином

I Режим летючого різу

У вихідному положенні ножі 3, 5 максимально розведені (фіг 2) по вертикалі для пропуску штаби. Пропорційний клапан 27 знаходиться в нейтральному положенні, при цьому поршневі порожнини гідравлічне замкнені і поршні зі штоками знаходяться у верхньому положенні і нерухомі.

Ножиці працюють у режимі запуску на різ. За визначений кут повороту головного приводного ексцентрикового вала 10 (близько 180°), відповідно, кутові початку різу, циліндри 14, 15 повинні змістити униз верхній ножетримач 2 і утримати його в цьому положенні під час різу. Для цього під час розгону ножиців (у реальній конструкції ~0,5сек.) пропорційний клапан 27 з'єднує поршневі порожнини циліндрів 14 і 15 з лінією зливу 28 (пропорційний клапан 27 зміщений у крайнє ліве

положення), а робоча рідина, надходячи через додаткову магістраль 22 до штокових порожнин циліндрів 14 і 15, переміщує штоки 16, 17 і прикріплений до них верхній ножетримач 2 у нижнє положення.

У заданому системою керування ножиців визначеному положенні поршні зупиняються за рахунок гідравлічного запирання поршневих порожнин (пропорційний клапан 27 знаходиться у нейтральному положенні), верхній ножетримач 2 знаходиться в цьому положенні протягом усього часу різу, а потім відводиться у вихідне положення.

Для цього поршневі порожнини циліндрів з'єднуються з лінією подачі робочої рідини 23 (пропорційний клапан 27 знаходиться у крайньому правому положенні), і за рахунок різниці площ поршневої і штокової порожнин, штоки рухаються нагору, піднімаючи верхній ножетримач 2 у крайнє положення. Пропорційний клапан 27 повертається в нейтральне положення. Швидкодіючий запобіжний клапан 24 служить для скидання тиску в штоковій порожнині циліндрів при аварійних ситуаціях - перевищенні зусилля різу понад припустиме при різанні штаби, товщина якого або межа міцності матеріалу штаби не відповідає номіналові. Датчик тиску 25 і датчик лінійного переміщення 30 дозволяють контролювати і керувати кінематичними параметрами приводу верхнього ножетримача 2.

II Режим стаціонарного різу

У цьому режимі ваги 10, 18 летючих ножиців нерухомі і знаходяться у визначеному кутовому положенні. Різ штаби здійснюється рухом верхнього ножа 3 відносно нижнього ножа 5 за допомогою циліндрів 14, 15. Режим роботи циліндрів 14, 15 системи не відрізняється від раніше описаного, а швидкість руху верхнього ножетримача 2 регулюється відповідним відкриттям пропорційного клапана 27.

З усього вищевикладеного видно, що виконання летючих ножиців відповідно до формули винаходу, дозволяє тримати постійно штокові порожнини циліндрів з'єднаними з лінією подачі робочої рідини, а трьохходовий пропорційний підрозподільник, що стоїть в магістралі, яка зв'язує поршневі порожнини, забезпечує підключення поршневих порожнин то до лінії подачі робочої рідини, то до лінії зливу робочої рідини. Це дозволяє з урахуванням конструкції системи перекачувати робочу рідину зі штокових порожнин у поршневі і навпаки, що підвищує швидкодію ножиців і веде до підвищення їхньої продуктивності.

