



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72591** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
C23C 14/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2012 00916</p> <p>(22) Дата подання заявки: 30.01.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2012, Бюл.№ 16</p> | <p>(72) Винахідник(и): Черних Дмитро Ігорович (UA), Скобло Тамара Семенівна (UA), Сідашенко Олександр Іванович (UA), Науменко Артем Олександрович (UA), Мартиненко Олександр Дмитрович (UA), Гаркуша Ігор Євгенович (UA), Бирка Олег Володимирович (UA), Бандура Андрій Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА, вул. Артема, 44, м. Харків-2, 61002 (UA), Черних Дмитро Ігорович, вул. Коцарська, 9, кв. 3, м. Харків, 61052 (UA)</p> |
|--|--|

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ НОЖІВ ДВАНАДЦЯТИРАМНИХ ВІДЦЕНТРОВИХ БУРЯКОРІЗОК

(57) Реферат:

Спосіб підвищення експлуатаційної стійкості ножів дванадцятирамних відцентрових бурякорізків включає зміцнення різального інструмента короткими плазмовими імпульсами. В процесі експлуатації виконують розбракування ножів з використанням неруйнівного методу контролю за коерцитивною силою та виконують їх комплектування за однією маркою сталі за їх близьким напруженим станом.

UA 72591 U

Корисна модель належить до технологічних процесів зміцнення, підвищення зносостійкості різальних інструментів, а саме ножів, які перетворюють буряк в стружку для виробництва цукру, і може бути використана в сільському господарстві та харчовій промисловості, зокрема, в устаткуванні цукрового виробництва.

5 Фрезеровані безреберні бурякорізальні ножі вітчизняного виробництва виготовляють з високовуглецевої інструментальної сталі марок У7, У7А, У8, У8А та 65Г. Якісні характеристики цих ножів визначаються в першу чергу збереженням конфігурації (схильністю до викришування), корозійною стійкістю, зносостійкістю, ударною в'язкістю і шорсткістю поверхні робочої частини, невеликою схильністю до заїдання та гостротою ріжучої крайки ножа. Існують різні способи обробки ножів для підвищення цих показників [1, 2].

10 Найбільш поширені способи підвищення зносостійкості фрезерованих безреберних бурякорізальних ножів, виготовлених з загартованих інструментальних сталей, полягають у застосуванні вакуумно-плазмового способу обробки, обробки лазерним променем з наступним зміцненням тугоплавкими металами із парів, хіміко-термічної обробки, плазмового напилення нітриду та карбонітриду титану [3-6]. Останній спосіб має неоднорідні властивості та непередбачену зносостійкість, яка пов'язана з викришуванням.

Відомий також спосіб підвищення стійкості зміцненням ножів плазмовими імпульсами, який полягає у тому, що різальний інструмент обробляють короткими плазмовими імпульсами для забезпечення швидкого розплавлення і наступного надшвидкого ($\sim 10^{-6}$ с) охолодження поверхневого шару товщиною 20-100 мкм. При цьому різальний інструмент (ножі) обробляють 3-10 плазмовими імпульсами тривалістю не більше 10 мкс при щільності енергії плазмового потоку 25-40 Дж/см² [7]. Завдяки обробці його тільки з одного боку, що формує різальну крайку, забезпечується підвищення стійкості інструменту та його самозагострювання. Недоліком застосування такого способу є те, що він не враховує напружений стан ножа, який має місце під час експлуатації, а також не забезпечує однакової зносостійкості ножів всієї партії, яка призначена для комплектування окремої бурякорізки. Проте за кількістю схожих ознак дане рішення прийнято як найближчий аналог.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення зносостійкості бурякорізальних ножів з інструментальних сталей для комплектування відцентрових бурякорізок.

30 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у способі підвищення експлуатаційної стійкості ножів дванадцятирамних відцентрових бурякорізок, що включає зміцнення короткими плазмовими імпульсами для забезпечення швидкого розплавлення і наступного надшвидкого ($\sim 10^{-6}$ с) охолодження поверхневого шару товщиною 20-100 мкм, згідно з корисною моделлю в процесі експлуатації виконують розбракування ножів з використанням неруйнівного методу контролю за коерцитивною силою та виконують їх комплектування за однією маркою сталі та їх близьким напруженим станом. При цьому розбракування за марками сталей здійснюють за близьким рівнем значень коефіцієнта анізотропії їх властивостей, а оцінку близького напруженого стану виконують за коерцитивною силою шляхом вимірювання цієї характеристики по центру і краях робочої поверхні леза, а також в аналогічних зонах гладкої частини ножа з протилежного боку.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де показано: фіг. 1 - схема ножів дванадцятирамних відцентрових бурякорізок, вид спереду; фіг. 2 - схема ножів дванадцятирамних відцентрових бурякорізок, вид ззаду.

Ніж відцентрових бурякорізок складається з різальної частини 1, 2 та зони кріплення 3, 4.

45 Підвищення стійкості ножів згідно запропонованого способу відбувається наступним чином. Різальний інструмент встановлюють у камеру, яку потім відкачують до тиску $\sim 5 \times 10^{-5}$ Па. Обробку поверхневого шару (товщиною 20-100 мкм) виконують з однієї сторони різального інструменту 3-10 імпульсами плазми тривалістю до 10 мкс, при цьому щільність енергії імпульсного плазмового потоку складає 25-40 Дж/см. Після кожної імпульсної плазмової дії виконують надшвидке охолодження поверхневого шару (за проміжок біля 10-6 сек.).

50 Наступні операції виконують безпосередньо на виробництві перед встановленням ножів у бурякорізку. З боку, що зміцнений вакуумно-плазмовим методом (фіг. 1), виконують визначення напруженого стану ножів за коерцитивною силою H_c шляхом вимірювання цієї характеристики на лівому краї 5, в центрі 6 і на правому краї 7 ножа в зоні кріплення 3 гладкої частини та на різальній частині 1 у відповідних точках 8-10. Для замірів коерцитивної сили можна використовувати магнітний структуроскоп КРМ-Ц-К2М. Аналогічно виміри здійснюють з протилежного боку ножа, що не був зміцнений, зокрема, для зони 4 у точках 11-13, а для частини 2-у точках 14-16 (фіг. 2). Таким чином, виміри виконують по обидва боки ножа у шести точках. При цьому у кожній точці виміри коерцитивної сили здійснюють як в поперечному, так і в

поздовжньому напрямках. Крім того, в цих точках виконують оцінювання цієї характеристики за анізотропією властивостей.

Далі здійснюють обчислення середнього значення коерцитивної сили з обох боків по вищезгаданих точках і за отриманими даними проводять розбракунання ножів, при їх підготовці до експлуатації, а також оцінку напруженого стану і підбір їх у комплект.

Результати виміру коерцитивної сили H_c наведено у таблицях 1, 2. В таблицях 1, 2 виміри в поперечному напрямку позначено як "ПП", а в поздовжньому - "ПЗД".

Таблиця 1

Коерцитивна сила H_c , зона кріплення, А/с

| | Оброблена сторона | | | | | | Необроблена сторона | | | | | |
|-----|-------------------|-----|----------|-----|-------------|-----|---------------------|-----|----------|-----|-------------|-----|
| | Лівий край | | Середина | | Правий край | | Лівий край | | Середина | | Правий край | |
| | ПП | ГОД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД |
| Min | 6,4 | 7 | 5,8 | 5,6 | 6,5 | 6,4 | 6,3 | 6,4 | 4,9 | 4,8 | 6,5 | 6,2 |
| Max | 8,7 | 8,3 | 8 | 7,4 | 9,2 | 8,1 | 8,5 | 8,2 | 8 | 7,7 | 9 | 8,6 |

Таблиця 2

Коерцитивна сила H_c , лезо, А/с

| | Оброблена сторона | | | | | | Необроблена сторона | | | | | |
|-----|-------------------|------|----------|------|-------------|------|---------------------|------|----------|------|-------------|------|
| | Лівий край | | Середина | | Правий край | | Лівий край | | Середина | | Правий край | |
| | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД | ПП | ПЗД |
| Min | 11,9 | 11,7 | 10,1 | 13 | 12,2 | 11,1 | 13,5 | 10,7 | 12,5 | 11,3 | 11,0 | 11,0 |
| Max | 23,6 | 17 | 20,9 | 14,9 | 23,1 | 15,4 | 22,9 | 16,2 | 20,4 | 13,5 | 20,5 | 12,5 |

Дослідженнями з визначення напруженого стану (таблиці 1, 2) встановлено, що ножі з різних марок сталей відрізняються за коерцитивною силою і цей показник забезпечує надійний контроль їх стану. Так, ножі, які виготовлені з марок сталей У7, У8 та 65Г, мають середню коерцитивну силу 4,8; 6,7 та 7,6 А/см відповідно.

Розбракунання неруйнівним методом контролю за коерцитивною силою дозволяє отримати комплект ножів з однаковими характеристиками, що забезпечує їх надійну тривалість роботи за часом. Це дозволяє виключити передчасний вихід з ладу окремих ножів і сприяє ритмічній роботі бурякорізальної установки в цілому.

Виробничі випробування показали, що стійкість бурякорізальних ножів після такої підготовки становить 24 години, тобто в три рази більше звичайного підходу без зміцнення ножів та без підбору у комплект, а проведені випробування показали суттєву зміну значень коерцитивної сили H_c за зонами.

Таким чином, запропонований спосіб підвищує зносостійкість бурякорізальних ножів під час їх експлуатації. Крім того, даний спосіб дозволяє збільшити період використання бурякорізальних ножів, а його застосування, по-перше, забезпечує однорідний знос всієї закладки ножів, по-друге, збільшує зносостійкість на 30-50 % і тим самим підвищує ресурс ножа, по-третє, при однорідному зносі всі ножі забезпечують однакову якість бурякової стружки.

Джерела інформації:

1. Ярчук М., Калініченко М., Чупахіна В. та ін. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків (Правила усталеної практики 15.83-37-106:2007)/Під кер. Шангеева В.- Вид-во "Цукор України", К.: 2007. – С. 64-75.

2. Фабричнікова І.А., Коломієць В.В. Дослідження способів підвищення зносостійкості бурякорізних ножів / Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка, вип. 59 "Механізація с/г виробництва", Харків: ЧП Черв'як, 2007. - С. 394-397.

3. Коваленко В.С. Лазерні технології: завоювання нових позицій / Вісн. НАН України.-2000. - № 1. - С 11-22.

4. Пат. 1481259 А1 СССР, МКИ С21D1/09. Способ лазерной закалки / Памфилов Е.А., Северин В.Д. (СССР).- №4276203/31-02; Заявл. 22.04.87; Опубл. 23.05.89, Бюл. № 19.-4 с.

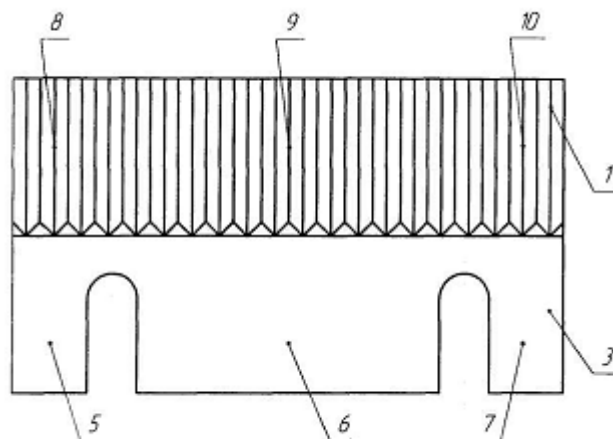
5. Пат. 2062817 С1 РФ, МПК С23С14/00, 14/26. Способ повышения износостойкости режущих инструментов / Костин Г.В. (RU), Гордон А.М. (RU), Федоров Э.Л. (RU), Гречка В.Д. (UA), Данилов О.Ю. (UA) и др. - №5030949/10; Заявл. 11.02.92; Опубл. 27.06.96, Бюл. № 18. - 3 с.

6. Пат. 42467 України, МПК (2009) C21D1/09, C23C14/00. Комплексний спосіб підвищення зносостійкості бурякорізальних ножів / Фабричнікова І.А. та ін. - Заявл. 05.01.2009; Опубл. 10.07.2009, Бюл. № 13, 2009 р.

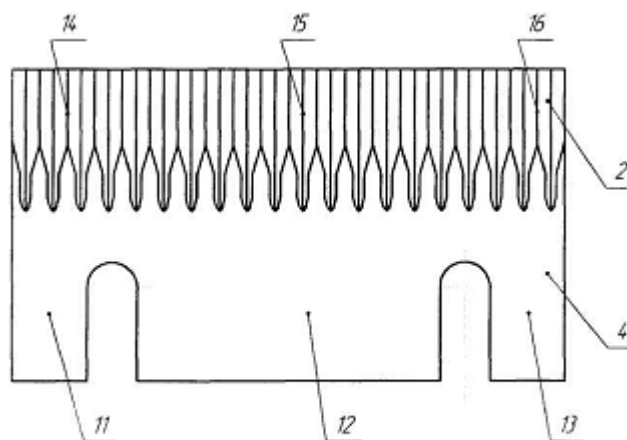
7. Пат. 57072 України, МПК (2011.01) C23C8/24, C23C14/56. Вакуумно-плазмовий спосіб зміцнення різального інструмента з вуглецевої сталі / Гаркуша І.Є. та ін. - Заявл. 13.07.2010; Опубл. 10.02.2011, Бюл. № 3, 2011 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 1. Спосіб підвищення експлуатаційної стійкості ножів дванадцятирамних відцентрових бурякорізок, що включає зміцнення різального інструмента короткими плазмовими імпульсами для забезпечення швидкого розплавлення і наступного над швидкого ($\sim 10^{-6}$ с) охолодження поверхневого шару товщиною 20-100 мкм, який **відрізняється** тим, що в процесі експлуатації виконують розбракування ножів з використанням неруйнівного методу контролю за коерцитивною силою та виконують їх комплектування за однією маркою сталі за їх близьким напруженим станом.
- 15 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що розбракування за марками сталей здійснюють за близьким рівнем значень коефіцієнта анізотропії їх властивостей.
- 20 3. Спосіб за пп. 1 та 2, який **відрізняється** тим, що оцінку близького напруженого стану при експлуатації виконують за коерцитивною силою шляхом вимірювання цієї характеристики по центру і краях робочої поверхні леза, а також в аналогічних зонах гладкої частини з протилежного боку.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601