



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **145952** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
B22D 19/06 (2006.01)
B23P 6/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 00721	(72) Винахідник(и): Герук Станіслав Миколайович (UA), Борак Костянтин Вікторович (UA), Руденко Віталій Григорович (UA), Бучко Ігор Олександрович (UA), Добранський Сергій Станіславович (UA), Герасимчук Дмитро Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.02.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.01.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.01.2021, Бюл.№ 2	(73) Володілець (володільці): Руденко Віталій Григорович, вул. Покровська, 96, м. Житомир, 10031 (UA)

(54) СПОСІБ РЕМОНТУ ТА ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДИСКОВИХ БОРІН

(57) Реферат:

Спосіб ремонту та зміцнення робочих органів дискових борін включає процеси зміцнення зовнішньої та внутрішньої поверхні робочих кромок зубів карбовібродуговим методом. При цьому ремонт та відновлення спрацьованих зубів здійснюють кріпленням їх до диска за допомогою болтового з'єднання.

UA 145952 U

Корисна модель належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до способів ремонту дисків та їх зміцнення.

Відомий спосіб ремонту дисків важких борін методом заміни зношених в процесі експлуатації зубів шляхом обрізання їх та приварювання нових в стик з подальшим зміцненням [1].

Недоліком відомого способу ремонту дисків борін є високі витрати на виготовлення великої кількості оснастки, низька продуктивність та якість відновлення, що пов'язані з відсутністю зміцненого шару робочої поверхні зубів, які в результаті швидко затуплюються, крім того, в місцях зварювання виникають тріщини, що призводять до відламування зубів. В результаті дані недоліки призводять до зниження ресурсу відновленого диска та підвищення витрат на відновлення.

Задачею корисної моделі є розробка способу ремонту робочої поверхні дисків борін, що забезпечить підвищену міцність утримання зубів на диску, достатньо високу продуктивність та якість відновлення дисків, високий наробіток на відмову з порівняно низькою собівартістю відновлення диска, та способу зміцнення робочої поверхні дисків з нанесенням спеціальних матеріалів і зміцненням їх карбовібрودуговим методом, який дозволить збільшити ресурс робочих органів та забезпечить реалізацію ефекту самозагострювання.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що при здійсненні ремонту робочої поверхні дисків, при якому підготовлюють заготовки за формою зуба та кількістю зубів, що необхідно відновити, встановлюють спрацьовані диски та зуби в шаблон, що забезпечує задані геометричні розміри відреставрованого диска з напуском на поверхню спрацьованих дисків відповідно співвідношенню:

$$D_n = (0,9 \dots 0,92) D_f, \quad (1)$$

де:

D_n - діаметр, за яким встановлюють основи зубів, мм;

D_f - фактичний діаметр за впадинами спрацьованих зубів, мм.

При цьому проводять попереднє заточування і поверхневе зміцнення зовнішньої поверхні робочих кромek зубів. Технологія зміцнення включає в себе: зачистку ріжучої кромки, приготування пасти та її нанесення, зміцнення за допомогою карбовібрودугового методу ріжучої кромки. Вказану задачу можна вирішити за умови, що поверхневе зміцнення проводиться наплавленням високотвердих металокерамічних елементів, в яких містяться консолідовані сплави, що являють собою тверді розчини (карбіди), оксид алюмінію Al_2O_3 , з речовинами, що містять азот та криоліт Na_3AlF_6 , що покращує якісне і стабільне горіння дуги. Карбовібродугове зміцнення проводять з використанням графітового електрода і композиційних металокерамічних паст на таких режимах: сила струму - 70...80 А, напруга - 55...60 В, частота вібрації графітового електрода - 25...50 Гц. Вібрація електрода дозволяє отримати більш щільне і міцне покриття.

Напрямок обробки залежить від умов роботи дискових робочих органів.

Зміцненню дискових робочих органів машин, які працюють на піщаних та супіщаних ґрунтах, підлягає грань, яка найінтенсивніше зношується (зовнішня сторона диска - фіг. 3). При роботі дискових ґрунтообробних машин на більш важких ґрунтах необхідно зміцнювати ту грань, яка підлягає найменшому зношуванню (внутрішня сторона диска - фіг. 4).

Довжина зовнішньої поверхні, яка зміцнюється карбовібрودуговим методом, визначається залежністю:

$$l = 0,55 \div 0,7 (R_3 - R_B), \quad (2)$$

де l - довжина зміцненої поверхні (фіг. 2), мм;

R_3 - зовнішній діаметр диска (фіг. 1), мм;

R_B - внутрішній діаметр диска (фіг. 1), мм.

Товщина зміцненого шару повинна відповідати відношенню:

$$\delta_r \leq 2R_d. \quad (3),$$

де δ_r - товщина зміцненого шару;

R_d - допустимий радіус затуплення ріжучої кромки, обумовлений нормальним протіканням технологічного процесу різання робочої маси.

Товщина несучого шару повинна бути мінімально можливою, щоб забезпечити підвищення міцнісних властивостей твердого шару.

Твердість зміцненого шару H_r , повинна бути у відповідному співвідношенні з твердістю несучого шару:

$$H_r = K \times H_n, \quad (4)$$

де:

K - коефіцієнт, який залежить від абразивних властивостей ґрунту;

H_n - твердість несучого шару;

H_T - твердість зміцненого шару.

При даному зміцненні утворюється зносостійка поверхня на більш в'язкому матеріалі основи робочих органів (фіг. 3. та фіг. 4). При взаємодії двохшарового леза з ґрунтом знос кожного шару залежить від зносостійкості матеріалу. Більш твердий шар зношується менш інтенсивно і відповідно виступає вперед, утворюючи ріжучу кромку леза, тобто сприяє реалізації ефекту самозагострювання. Матеріал основи через свої більш в'язкі властивості запобігає викришуванню зубів при взаємодії робочої поверхні з ґрунтом.

При цьому зуби встановлюють на випуклу поверхню відпрацьованого диска із забезпеченням рівномірного їх розміщення по колу, крім цього, проводять з'єднання поверхонь зубів з випуклою поверхнею спрацьованого диска за допомогою болтового з'єднання, причому вибраковують спрацьовані диски, що не відповідають співвідношенню:

$$D_{\phi} > D, \quad (5)$$

де:

D - мінімально можливий діаметр за впадинами спрацьованого диска, мм; крім того, всі болти встановлюють за діаметром:

$$D_3 \sim D_{\phi} - 2e, \quad (6)$$

де:

D_3 - діаметр встановлення заклепкового шва,

при виконанні болтового з'єднання дотримуються наступних співвідношень:

$$d = (1,8 \dots 2,2) s_{\min}; \quad (7)$$

$$p = (3 \dots 6) d; \quad (8)$$

$$e = (1,5 \dots 2) d, \quad (9)$$

де:

d - діаметр болта, мм;

p - крок, мм;

e - відстань від осі болта до краю листа металу, мм;

s_{\min} - найменша товщина з'єднуваних деталей, мм.

Викладене вище дозволяє забезпечити наступний технічний результат:

підвищується термін експлуатації основи диска за рахунок неодноразової заміни зношених робочих органів; рівномірно розподіляється навантаження на болтове з'єднання за рахунок перерозподілу геометрії діючих зусиль.

зростання зносостійкості в 1,5-2,5 разу;

підвищення ресурсу дискових робочих органів;

забезпечення високої продуктивності та якості зміцнення;

зменшення витрати на зміцнення робочої поверхні.

Крім того:

зменшуються витрати на відновлення; забезпечується висока продуктивність та якість відновлення дисків; забезпечується високий наробіток на відмову з порівняно низькою собівартістю відновлення диска; забезпечується самозаточування робочих поверхонь зубів; поліпшуються економічні показники с/г підприємства, що використовує борони з дисками, що пропонуються.

Запропонований спосіб відновлення робочої поверхні дисків важких борін проілюстровано кресленнями, де:

фіг. 1 - рисунок відновленого диска борони (вид спереду);,

фіг. 2 - ремонтне креслення зуба для дисків борін;

фіг. 3 - переріз зуба, виготовленого відповідно до нашого винаходу з внутрішнім нанесенням зміцненого шару;

фіг. 4 - переріз зуба, виготовленого відповідно до нашого винаходу з зовнішнім нанесенням зміцненого шару;

Відновлені диски борін містять: спрацьований диск 2, зуби 1, що прикріплені до останнього за допомогою болтового з'єднання 3. Спрацьовані диски 2 повинні мати діаметр за впадинами D не менше мінімально можливого. Крім того, зуби на спрацьованому диску встановлені з забезпеченням діаметра D_n . Кожен зуб має поверхню контакту з поверхнею спрацьованого диска 2, а також твердий шар 4.

Як бачимо, зміцнена поверхня зуба 1 повинна мати товщину δ_t , яка залежить від допустимого радіуса затуплення ріжучої кромки. Товщина несучого шару повинна бути мінімально допустимою. Довжина зміцненого шару l залежить від висоти зуба. Висоту зуба, в свою чергу, можна визначити, як різницю зовнішнього R_3 і внутрішнього R_B діаметра диска.

Твердість зміцненого шару залежить від твердості несучого шару та від абразивних властивостей ґрунту.

Попередньо проводять дефектацію спрацьованих дисків за мінімально можливим діаметром Д зношеної поверхні, для чого використовують універсальний калібр. Виготовляють штампуванням ремонтні зуби (див. фіг. 3 та фіг. 4), які мають геометричну форму зуба нового диска. Даний вид зміцнення дає можливість отримати матеріал зуба з подвійною структурою - тіло зуба складається з двох шарів: твердого та більш м'якого (див. фіг. 3, 4), що має позитивний ефект самозаточування. Далі встановлюють спрацьований диск в шаблон та накладають зуби відповідно до фіг. 1 та фіг. 2 на зовнішню випуклу поверхню з подальшим виконанням отворів для болтового з'єднання. Зуби прикручують до спрацьованого диска 2, що дає підвищену міцність кріплення зубів.

Запропонований спосіб ремонту робочої поверхні дисків борін забезпечує високу якість відновлення, а саме: диск, відновлений даним способом, має підвищену зносостійкість до спрацювання, продуктивність відновлення підвищується за рахунок виключення з технологічного процесу таких операцій, як зварювання. Також ліквідується негативний ефект затуплення ріжучої кромки за рахунок наплавлення високозносостійких металокерамічних елементів на поверхню зубів. Це пояснюється тим, що зуб відновленого диска має двошарову структуру з твердим шаром 4 (див. фіг. 3, 4).

Джерела інформації:

1. Пат. 39115 Україна, МПК (2009) A01B 23/00. Спосіб відновлення робочих поверхонь дисків важких борін / С.М. Герук, В.О. Нечипоренко; заявник - Державний агроєкологічний університет - u200809111; заявл. 11.07.2008; опубл. 10.02.2009, бюл. № 3/2009.

2. Пат. 123598 Україна, МПК (2018.01) A01B 23/00. Спосіб зміцнення дискових робочих органів борін, плугів та комбінованих машин / В.Г. Руденко, С.М. Герук, ; заявник - Руденко В.Г. - u201711273; заявл. 20.11.2017; опубл. 25.02.2018, бюл. № 4/2018.

3. Бора́к К.В. Підвищення зносостійкості робочих органів дискових ґрунтообробних знарядь методом електроерозійної обробки: автореф ... дис. канд. техн. наук: спец. 05.02.04 "Тертя та зношування в машинах" / К.В. Бора́к. - Житомир.- 2012. - 19 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб ремонту та зміцнення робочих органів дискових борін, що включає процеси зміцнення зовнішньої та внутрішньої поверхні робочих кромek зубів карбовібродуговим методом, який **відрізняється** тим, що ремонт та відновлення спрацьованих зубів здійснюють кріпленням їх до диска за допомогою болтового з'єднання.

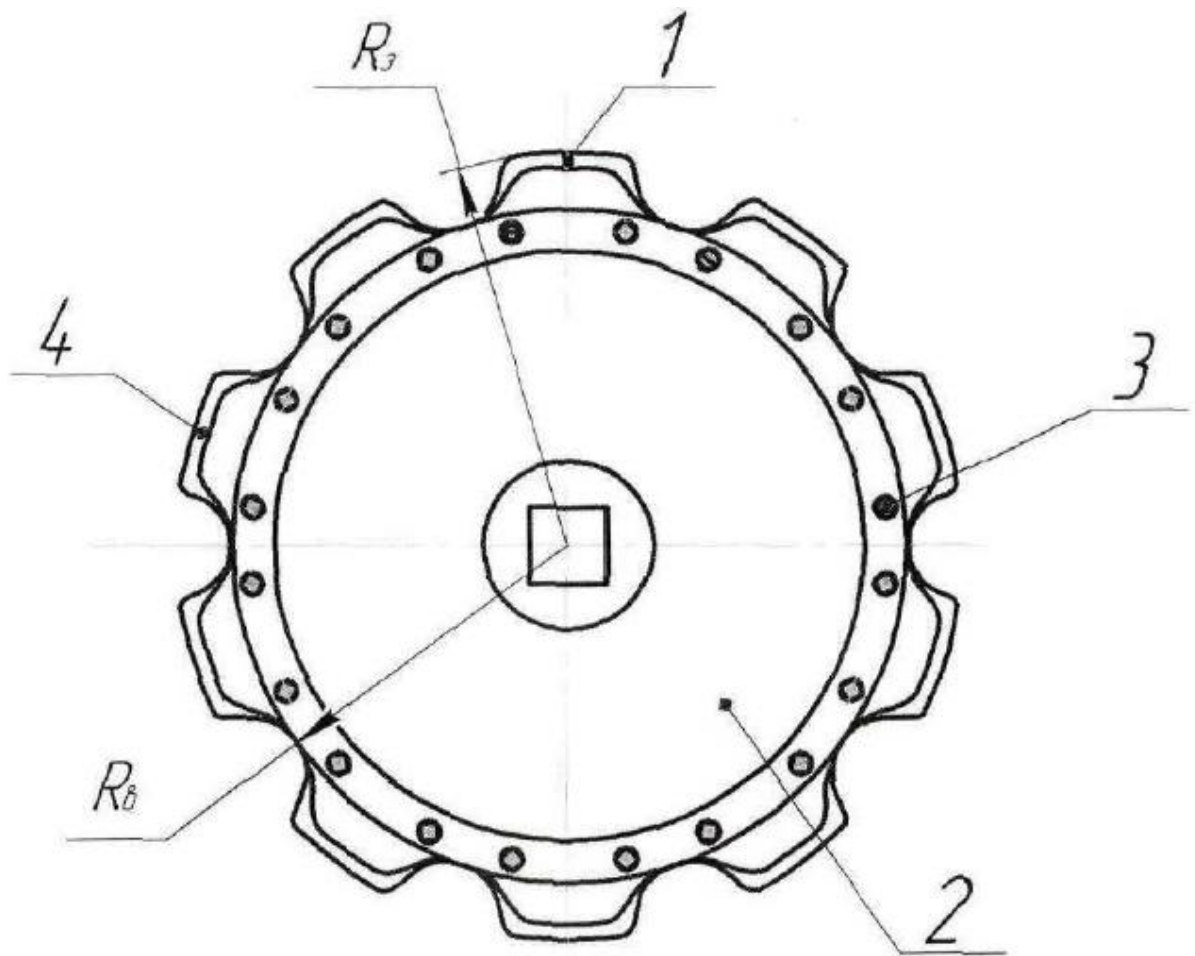


Fig. 1

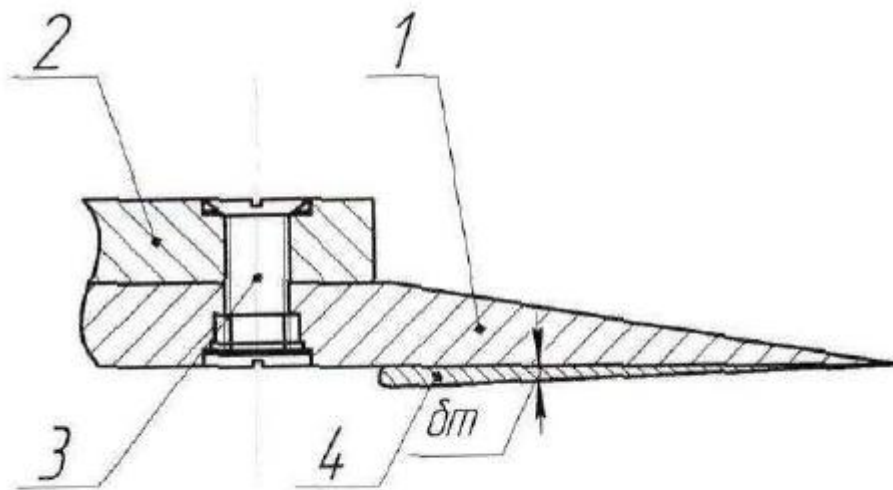


Fig. 4