



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50620

(13) A

(51) 6 B22F7/02

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

(54) СПОСІБ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

1

2

(21) 2002031900

(22) 07 03 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Саїнсус Олександр Дмитрович, Черновол Михайло Іванович, Купешков Юрій Володимирович, Кропівний Володимир Миколайович, Аулін Віктор Васильович, Надворний Борис Євдокимович

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56)

(57) 1 Спосіб зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин попереднім нанесенням порошкового матеріалу на поверхню, що наплавляється, при підборі порошоків з різними властивостями зносостійкості відповідно до кривої зносу робочих поверхонь з наступним його розплавленням, витримкою й охолодженням, який відрізняється тим, що підбір порошоків з різними властивостями зносостійкості здійснюють зміною концентрації зміцнюючої зносостійкої фази, що визначається ступенем зносу робочої поверхні

2 Спосіб зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин по п 1, який відрізняється тим, що концентрація зміцнюючої зносостійкої фази визначається залежністю

$$C = \frac{1}{\xi} \left[\left(\frac{I_0}{I_{\text{зміц}}} \right)^{\frac{H_m \xi}{P H_a K_c}} (C_{\text{п}} \xi + 1) - 1 \right],$$

де С - концентрація зміцнюючої зносостійкої фази, вимірюється в частках одиниці,

С_п - гранично припустима концентрація зміцнюючої зносостійкої фази, для даної матриці, вимірюється в частках одиниці,I_{зміц} - інтенсивність зносу зміцненого робочого органа, мм/га,I₀ - інтенсивність зносу незміцненого робочого органа, мм/га,

Р - тиск ґрунту на поверхню робочого органа, що зношується, Па,

K_c - коефіцієнт, що характеризує абразивні властивості ґрунту, Па^{1/2},H_a - мікротвердість абразиву в ґрунті, Па

$$\xi = \frac{H_{\text{зміц}} - H_m}{H_m} - \text{відносна зміна мікротвердості}$$

зміцнюючої зносостійкої фази відносно мікротвердості матриці зміцнюючого покриття,

H_m - мікротвердість матриці зміцнюючого покриття, Па,H_{зміц} - мікротвердість зміцнюючої зносостійкої фази, Па

3 Спосіб зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин по п 1, п 2, який відрізняється тим, що концентрація зміцнюючої зносостійкої фази не перевищує гранично припустимої концентрації для даного матеріалу матриці зміцнюючого покриття, іншими словами гранично припустима концентрація зміцнюючої зносостійкої фази визначається залежністю

$$C \leq C_{\text{п}}.$$

Винахід відноситься до технології наплавлення металевих виробів твердими порошковими матеріалами і може бути застосований для зміцнення при виготовленні і ремонті робочих органів сільськогосподарських та, і інших машин

Відомий спосіб зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин (РОСГМ) шляхом попереднього нанесення порошкових матеріалів на поверхню, що наплавляється з наступним роз-

плавлюванням їх СВЧ, формуванням наплавлено-го шару в період кристалізації і наступним охолодженням [1]

Одержувана при наплавленні відомими способами робоча поверхня має постійну зносостійкість по всьому периметрі леза РОСГМ. Це призводить до нерівномірного зносу РОСГМ у процесі роботи, у результаті чого спотворюється вихідна форма РОСГМ, що веде до погіршення їхніх функціона-

(13) A

(11) 50620

(19) UA

льних властивостей і скороченню терміну служби

Найбільш близьким до способу, що пропонується, є спосіб зміцнення РОСГМ шляхом попереднього нанесення порошкоподібного матеріалу на поверхню, що наплавляється з наступним його розплавленням, витримкою й охолодженням, при цьому нанесення порошкоподібного матеріалу роблять відповідно до кривої зносу робочої поверхні шляхом підбору і послідовного насипання порошоків з різними властивостями зносостійкості [2]

До недоліків відомого способу зміцнення РОСГМ варто віднести незадовільну якість зміцнення, низьку продуктивність, а також технологічні обмеження по застосуванню способу

Незадовільна якість зміцнення РОСГМ пов'язана з тим, що "послідовне нанесення порошоків з різними властивостями зносостійкості" [2], значно (до 3мм [2]) збільшують товщину зміцнюючого шару, що в ряді випадків неприпустимо, оскільки кромка, що ріже, повинна бути значно меншої товщини

Незадовільна якість відомого способу зміцнення РОСГМ пов'язана також з тим, що при послідовному нанесенні порошоків з різними властивостями зносостійкості відповідно до відомого способу [2] різко утруднюється створення умов самозагострювання лез РОСГМ

Це пояснюється тим, що однією з умов самозагострювання є визначене відношення товщини основного металу до зміцнюючого шару

$$b_{\text{зміц}} = \frac{b_{\text{ос}}}{k_b}$$

де $b_{\text{ос}}$ - товщина основного металу РОСГМ, мм,

$b_{\text{зміц}}$ - товщина зміцнюючого РОСГМ металу, мм,

k_b - коефіцієнт, $k = 1,5 \dots 2,5$

Другою найважливішою умовою створення умов самозагострювання лез РОСГМ є визначене відношення твердості основного металу та зміцнюючого шару

$$H_{\text{зміц}} = k_H H_{\text{ос}}$$

де $H_{\text{ос}}$ - твердість основного металу РОСГМ,

$H_{\text{зміц}}$ - твердість зміцнюючого РОСГМ металу,

k_H - коефіцієнт, $k = 1,5 \dots 2,5$

А оскільки відповідно до відомого способу порошковий матеріал наносять послідовним насипанням декількох шарів порошоків з різними властивостями зносостійкості [2], то, по-перше зростає товщина зміцнюючого покриття, а, по-друге, зносостійкість зміцнюючого шару буде змінюватися шар за шаром по мірі його зносу. Ці фактори призводять до порушення обох умов необхідних для створення самозагострювання РОСГМ, що власне обмежує застосування способу, зокрема цим способом не рекомендується зміцнювати самозагострювальні РОСГМ

Крім того, відомий спосіб зміцнення РОСГМ недостатньо продуктивний, що можна пояснити тим, що зміцнюючий шар формується шляхом підбору і послідовного нанесення зміцнюючих порошоків з різними властивостями зносостійкості в декілька шарів [2]

Крім цього відомий спосіб має технологічні

обмеження. Це можна пояснити тим, що велика товщина зміцнюючого шару неприйнятна для таких РОСГМ, як лапи культиваторів, лемехи плугів, диски дискових борін і лушпильників. Для цих робочих органів найважливішою умовою їхньої працездатності є збереження протягом усього терміну служби гострої кромки, що ріже, і вихідної закладеної конструктором при проектуванні форми РОСГМ

Відомому способу також притаманна значна витрата матеріалів, що наплавляються. Це можна пояснити саме тим, що зміцнюючий матеріал наноситься послідовним багаторазовим насипанням порошоків з різними властивостями зносостійкості, шар за шаром

Задача, яку вирішує винахід, що пропонується полягає в підвищенні якості зміцнення РОСГМ, підвищенні продуктивності способу зміцнення РОСГМ, зниження витрати наплавочних зміцнюючих матеріалів і розширенні його технологічних можливостей

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в способі зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин попереднім нанесенням порошкового матеріалу на поверхню, що наплавляється, при підборі порошоків з різними властивостями зносостійкості відповідно до кривої зносу робочих поверхонь з наступним його розплавленням, витримкою й охолодженням, підбір порошоків з різними властивостями зносостійкості здійснюють зміною концентрації зміцнюючої зносостійкої фази, що визначається ступенем зносу робочої поверхні

При цьому концентрація зміцнюючої зносостійкої фази визначається залежністю

$$C = \frac{1}{\xi} \left[\left(\frac{I_0}{I_{\text{зміц}}} \right)^{\frac{H_m \xi}{P \cdot H_s \cdot K_c}} (C_{n\xi} + 1) - 1 \right], \quad (1)$$

де C - концентрація зміцнюючої зносостійкої фази, вимірюється в частках одиниці,

C_n - гранично припустима концентрація зміцнюючої зносостійкої фази, для даної матриці, вимірюється в частках одиниці або в процентах,

$I_{\text{зміц}}$ - інтенсивність зносу зміцненого робочого органа, мм/га,

I_0 - інтенсивність зносу незміцненого робочого органа, мм/га,

P - тиск ґрунту на поверхню робочого органа, що зношується, Па,

K_c - коефіцієнт, що характеризує абразивні властивості фунту, Па^{-1} ,

H_a - мікротвердість абразиву в ґрунті, Па

$$\xi = \frac{H_{\text{зміц}} - H_m}{H_m}$$

H_m - відносна зміна мікротвердостей зміцнюючої зносостійкої фази відносно мікротвердості матриці зміцнюючого покриття,

H_m - мікротвердість матриці зміцнюючого покриття, Па,

$H_{\text{зміц}}$ - мікротвердість зміцнюючої зносостійкої фази, Па,

Крім того, концентрація зміцнюючої фази не

перевершує гранично припустимої концентрації для даного матеріалу матриці змцнюючої покриття, іншими словами гранично припустима концентрація змцнюючої зносостійкої фази визначається залежністю

$$C \leq C_n \quad (2)$$

Пропонований спосіб відрізняється від відомого тим, що, вирішуючи задачу підвищення якості змцнення РОСГМ, підвищення продуктивності способу змцнення РОСГМ, зниження витрати наплавочних матеріалів і розширення його технологічних можливостей підбір порошків з різними властивостями зносостійкості відповідно до кривої зносу робочої поверхні здійснюють зміною концентрації змцнюючої зносостійкої фази, що визначається ступенем зносу робочої поверхні

При цьому лінійними вимірами або розрахунковим методом встановлюють інтенсивність зносу поверхні РОСГМ, що наплавляється і відповідно до отриманої інтенсивності зносу додають властивість перемінної зносостійкості шляхом зміни концентрації змцнюючої зносостійкої фази, що визначається залежністю (1)

При цьому, концентрація змцнюючої фази не перевершує гранично припустимої концентрації для даної матриці змцнюючого покриття і визначається залежністю (2)

Виготовлення порошкових покриттів з різними властивостями зносостійкості здійснюють зміною концентрації змцнюючої зносостійкої фази шляхом дозування в метал, що наплавляється твердої зносостійкої фази. Тобто метал, що наплавляється складається з матриці та у змцнюючої зносостійкої фази, яка вводиться до неї з концентрацією відповідно інтенсивності зносу й обумовленою залежностями (1) і (2)

Отримана по всій наплавленій поверхні виробу перемінна зносостійкість в такому випадку буде вища в місцях з більшою інтенсивністю зносу і нижче в місцях з меншою інтенсивністю зносу

Такий спосіб наплавлення твердим порошковим матеріалом дає можливість одержувати випрямлення кривої зносу по всій поверхні виробу, що наплавляється і тим самим вдається виключити викривлення форми РОСГМ, закладеної конструктором. Таким чином вдається зберегти функціональні параметри РОСГМ протягом усього терміну служби, а також збільшити термін служби РОСГМ, що власне і є рішенням задачі підвищення якості змцнення РОСГМ

Крім того, пропонований спосіб змцнення РОСГМ забезпечує підвищення продуктивності способу, а також зниження витрати наплавочних матеріалів, що досягається тим, що метал, що наплавляється, наносять за один прийом замість декількох. При цьому значно зменшується необхідна товщина насипки змцнюючого порошкового матеріалу, а значить і його витрата

Задача розширення технологічних можливостей способу вирішується тим, що пропонований спосіб забезпечує можливість змцнення самозагострювальних РОСГМ, що не представляється можливим при змцненні РОСГМ відомим способом

Одним з фундаментальних законів розвитку технічних систем є перехід з макро- на мікрорівень. У прототипі задача одержання рівномірного зносу по всьому периметру РОСГМ вирішується на макрорівні, шляхом послідовного нанесення змцнюючих шарів різної зносостійкості відповідно до кривої зносу. У прототипі описаний приклад конкретного виконання способу, у якому спосіб змцнення РОСГМ здійснюють шляхом нанесення трьох шарів різної зносостійкості. Більш якісне покриття можна було б одержати, якщо нанести 4, 5, 6 і більш шарів. У пропонованому винаході ця задача вирішується шляхом переходу від рішення задачі на макрорівні до рішення задачі на мікрорівні, що дозволяє нанести не 5, 6 шарів, а кількість шарів n практично $n \rightarrow \infty$ і визначається гранулометричним складом порошку. Це реалізується шляхом підбора порошків з різними властивостями зносостійкості шляхом зміни концентрації змцнюючої зносостійкої фази, що визначається ступенем зносу робочої поверхні і визначається залежностями (1) і (2)

Це рішення є, по суті, якісним стрибком у порівнянні з прототипом, оскільки дозволяє здійснити рішення поставлених задач на новому якісному рівні. Підвищення якості відновлення можна пояснити ще і тим, що концентрація змцнюючої зносостійкої фази, обумовлена відповідно до залежностей (1) і (2) дозволяє врахувати не тільки властивості самої змцнюючої зносостійкої фази, але й абразивні властивості ґрунту і властивості металу матриці

При цьому залежністю (2) визначається гранична концентрація змцнюючої зносостійкої фази. При збільшенні концентрації вище припустимої, обумовленою залежністю (2) відбувається знезміцнення порошкового металу, що наплавляється. Це можна пояснити тим, що при збільшенні концентрації змцнюючої зносостійкої фази вище, обумовленою залежністю (2) не вдається надійно закріпити частки змцнюючої зносостійкої фази через нестачу металу матриці. Це призводить до того, що в процесі абразивного зносу відбувається викришування часток змцнюючої зносостійкої фази і їхнє видалення зі змцнюючого РОСГМ шару

Крім того, підвищення якості змцнення РОСГМ досягається завдяки тому, що рівномірний, плавний, а не ступінчастий розподіл твердості відповідно до кривої зносу дозволяє одержати рівнозносостійку поверхню будь-якого РОСГМ. Це дає нову якість, ефект якої полягає в тому, що по мірі зносу РОСГМ, форма його не змінюється і залишається такою ж, якою її спроектував конструктор. А це забезпечує якісне виконання функціонального призначення РОСГМ протягом усього терміну служби

Аналогічно спосіб змцнення РОСГМ відповідно до прототипу не вирішує задачі змцнення самозагострювальних РОСГМ

Як бачимо, усі поставлені задачі з успіхом вирішують, підбором порошків з різними властивостями зносостійкості, що забезпечують зміною концентрації змцнюючої зносостійкої фази, яка визначається ступенем зносу робочої поверхні і знаходиться з залежностей (1) і (2)

З вищевикладеного випливає, що сукупність наведених відмінних ознак дозволяє підвищити якість зміцнення РОСГМ, підвищити продуктивність способу зміцнення РОСГМ, знизити витрату наплавочних матеріалів і розширити його технологічні можливості.

Таким чином, нами представлений причинно-слідчий взаємозв'язок між відмінними ознаками винаходу, і згаданим позитивним ефектом, який при цьому досягається, що вказує на суттєвість зазначених відмінних ознак.

Крім цього, сукупність наведених відмінних ознак, по нашим даним, на дату подачі заявки невідома, що свідчить про новизну способу.

Спосіб пояснюється наплавленням лапи культиватора.

На фіг. 1 показана схема зміцнення лапи культиватора способом, що пропонується.

На фіг. 2 показана схема виміру зношеної лапи культиватора щодо контуру незношеної лапи з метою одержання характеру розподілу її зносу уздовж леза лапи.

На фіг. 3 показаний графік розподілу інтенсивності зносу лапи культиватора.

На фіг. 4 показаний графік залежності концентрації зміцнюючої зносостійкої фази карбиду хрому при зміцненні лапи культиватора порошком ПГС-27 від лінійного зносу лапи.

На фіг. 5 показана схема зносу зміцненої лапи культиватора у відповідності до способу, що пропонується.

Лапи культиваторів зміцнюються з нижньої сторони уздовж усього периметра леза, як показано на фіг. 1.

На фіг. 1 показані контур леза нової незношеної лапи культиватора 1 та контур леза зношеної до граничного стану лапи культиватора 2. При цьому положення носка в новій незношеній лапі відповідає точці 3, а положення носка в зношеній лапі культиватора - 4, наплавлений зміцнюючий метал - 5. Концентрація зносостійкої зміцнюючої фази визначається ступенем зносу лап культиватора та відповідно до залежностей (1) і (2). Концентрація зміцнюючої зносостійкої фази в наплавленому металі 5 (фіг. 1) показана щільністю крапкового штрихування.

Як бачимо, з фіг. 1, 2 та 3 максимальний знос лап культиваторів спостерігається в його носку (положення носка лапи змінюється з точки 3 у незношеній лапі до точки 4 у гранично зношеній лапі (фіг. 1)), значно менше на лезах крил лапи і знов зростає на кінцях крил.

При зміцненні лапи культиватора на зворотну сторону лапи культиватора, яку зміцнюють подається порошковий матеріал, який складається з порошку матриці і порошку зносостійкої зміцнюючої фази, концентрація якої визначається ступенем зносу лап культиватора та відповідно до залежностей (1) і (2).

Суміш перед подачею на лапу готують спеціальним програмувальним дозатором, що подає необхідну суміш з заданою концентрацією зміцнюючої зносостійкої фази, що відповідає ступеню зносу лапи культиватора та відповідно до залежностей (1) і (2) і у залежності від того, на яку ділянку

ку лапи наноситься зміцнююче покриття.

При цьому в залежності від того шар, якої товщини необхідно нанести на зміцнюваний РОСГМ, зокрема на лапу культиватора, регулюється швидкість руху дозатора. Дозатор дозволяє наносити шари товщиною від 0,5 до 6 мм.

Після нанесення зміцнюючого порошкового матеріалу лапа культиватора подається в індуктор. В індукторі зміцнювана лапа культиватора нагрівається до температури розплавлення порошку матриці і витримується при цій температурі для поліпшення міцності зчеплення при приварюванні його до основного металу лапи культиватора. Далі лапа охолоджується.

Приклад конкретного виконання.

Зміцненню підлягали лапи культиватора з захвату 270 мм і 330 мм. Схема зміцнення такої лапи культиватора представлена на фіг. 1.

Перед зміцненням лап культиваторів, були проведені попередні дослідження по визначенню характеру зносу лап культиваторів у різних господарствах Кіровоградської області. Ґрунти області відносяться до супіщаних ґрунтів, які відрізняються великою здатністю до зношування.

Для встановлення характеру розподілу зносу лап культиватора авторами була запропонована принципово нова оригінальна методика. Методика визначення характеру розподілу зносу лап культиватора полягає в тому, що лінійні зноси лап культиваторів визначали щодо контуру нової лапи уздовж лінії руху досліджуваної ділянки лапи в чотирнадцяти точках уздовж кожного крила і знос носка лапи, як показано на фіг. 2. Методику виміру зносу лапи культиватора можна зрозуміти з фіг. 2. На фіг. 2 показана схема виміру зносів лапи культиватора щодо контуру нової незношеної лапи уздовж лінії руху лапи в процесі культиваци. Щільність вимірів зносів лапи культиватора пропорційна градієнту зносу лапи в напрямку перпендикуляру руху лапи в процесі культиваци.

Характер розподілу зносів лап культиватора уздовж леза з довірчою ймовірністю $\alpha = 0,90$ і відносною точністю 0,20 представлений на фіг. 3. З графіка представленого на фіг. 3 бачимо, що максимальне значення інтенсивності зносу лапи культиватора спостерігається у носку лапи, далі інтенсивність зносу зменшується і стабілізується на крилах культиватора. На кінцях крил лапи спостерігаємо сплеск інтенсивності зносу (див. фіг. 3).

Зміцнюючий метал складається з порошку матриці, що представляє собою порошок ПГС-27 і зміцнюючу зносостійку фазу у виді карбиду хрому (Cr_3C_2), з мікротвердістю 12 ГПа. Концентрація зносостійкої зміцнюючої фази розраховується за формулами (1) і (2) і коливається в межах від 10% до $C_n = 60\%$ по об'єму. При цьому закон розподілу концентрації, описуваний залежністю (1) представлений на фіг. 4.

Підбір порошків з різними властивостями зносостійкості здійснюють зміною концентрації зміцнюючої зносостійкої фази, що визначається ступенем зносу робочої поверхні і розраховують по формулі (1).

Вихідні дані для розрахунку.

Гранично припустима концентрація зміцнюю-

чої зносостійкої фази - карбиду хрому, при використанні в якості матриці порошку ПГС-27 складає $C_p = 0,60$

Тиск ґрунту, що розвивається на поверхні РОСГМ, що зношується, $P = 10 \text{ МПа}$

Інтенсивність зносу I_0 незміцненого робочого органа і $I_{\text{змц}}$ - інтенсивність зносу зміцненого робочого органа, наведені в таблиці 1

Коефіцієнт, що характеризує абразивні властивості ґрунту, змінюється в межах $0,10 \leq K_C \leq 1,0$, Па^{-1} . У розрахунках приймали значення цього коефіцієнта рівним $K_C = 0,5 \text{ Па}^{-1}$

Мікротвердість матриці зміцнюючого покриття, з порошку ПГС-27 складає $H_m = 6,0 \text{ ГПа}$

Мікротвердість зміцнюючої зносостійкої фази - карбиду хрому – $H_{\text{змц}} = 12,0 \text{ ГПа}$

Мікротвердість абразиву в ґрунті, $H_a = 15,0 \text{ ГПа}$

Відносна зміна мікротвердостей зміцнюючої зносостійкої фази щодо мікротвердості матриці зміцнюючого покриття

$$\xi = \frac{H_{\text{змц}} - H_m}{H_m} = \frac{12 - 6}{6} = 2$$

Результати розрахунку концентрації зміцнюючої зносостійкої фази, що визначається ступенем зносу робочої поверхні і розраховують за формулою (1) представлені в таблиці 1. Результати розрахунку в таблиці 1 наведені для чотирнадцяти точок. При необхідності кількість точок може бути збільшено

Таблиця 1

Результати розрахунку концентрації упрочнюючої зносостійкої фази карбиду хрому при використанні в якості матриці порошку ПГС-27

Номер точки виміру лапи культиватора	Лінійний знос незміцненої лапи культиватора, мм	Лінійний знос зміцненої лапи культиватора, мм	Інтенсивність зносу незміцненої лапи культиватора, мм/га	Інтенсивність зносу зміцненої лапи культиватора, мм/га	Розрахункове значення концентрації зміцнюючої зносостійкої фази, %
1	90	52	2,57	1,48	50,4
2	80	47	2,28	1,34	49,0
3	64	40	1,6	1,14	46,8
4	58	36	1,4	1,03	45,3
5	48	33	1,2	0,942	0,441
6	48	31	1,0	0,886	45,0
7 8	48	28	1,37	0,8	44,5
9 13	48	27	1,37	0,771	44,0
14	56	30	1,6	1,02	45,3

У процесі зміцнення на лапу культиватора наносять шихту, що складається зі зміцнюючого металу і флюсу в наступних співвідношеннях, в об'ємних відсотках

Зміцнюючий метал	88%
Бура	4%
Борний ангідрид	8%

Після нанесення зміцнюючого покриття спеціальним програмувальним дозатором відповідно до закону, що представлений на фіг. 4 роблять індукційне наплавлення лапи культиватора

При індукційному напавленні лапа культиватора розміщується в індуктор ЛПЗ-67 з робочою частотою 70кГц і нагрівається до температури на $50^\circ - 70^\circ \text{C}$ вище плавлення матриці з порошку ПГС-27, тобто до температури 1350°C . Час наплавлення залежить від потужності індуктора і складає звичайно 60с, сюди входить також витримка розплавленої шихти при температурі плавлення на протязі 10 - 12с. Після цього індуктор вимикають і лапа видаляється з індуктора

Після охолодження завдяки тому, що зміцнююча зносостійка фаза - карбід хрому, подається в зміцнюючій суміші в концентрації, обумовленій інтенсивністю зносу лапи та відповідно до залежностей (1) і (2), то в результаті такого наплавлення одержуємо зміцнену поверхню лапи культиватора з перемінною зносостійкістю. Це дає можливість забезпечуючи підвищену зносостійкість на місцях з великим зносом і знижену на місцях з меншим

зносом і тим самим зберегти спроектовану форму лапи культиватора протягом усього терміну служби, реалізуючи тим самим задум конструктора протягом усього терміну служби лапи культиватора

Після зміцнення лапи культиваторів, випробували в польових умовах. Польові випробовування лап культиваторів, зміцнених по способу, що пропонується проводили в господарствах села В. Северинка Кіровоградського району Кіровоградської області. ґрунти згаданого району по здатності до зношування, відносяться до супіщаного

Лапи культиваторів, зміцнені відповідно до способу, що пропонується, а також для порівняння, зміцнені відповідно до прототипу і серійні були встановлені по 6 штук на культиватор марки КПС-4,2. Робили передпосівну обробку ґрунту при вологості ґрунту 15 - 17% і засміченості бур'янами 15 - 20%

Польові випробування проводили до граничного стану лап культиваторів, зміцнених по способу, що пропонується, що відповідає 60га

У процесі культивації робили контроль якості ступеня розпушування ґрунту і якості, ефективності підрізання бур'янів. Крім того, через кожні 10га наробітки призначали вимірювання зносу лап культиваторів за традиційною методикою. Лапи культиваторів зміцнені по способу, що пропонується випробували до граничного стану. Наробіток лап культиваторів в середньому склав 60га. Під граничним станом будемо розуміти зменшення

захвату лапи культиватора до граничного розміру
Відповідно до технічних вимог лапа культиватора

вибраковується, якщо її ширина захвату зменшується до розмірів наданих у таблиці 2 [3]

Таблиця 2

Гранично припустима ширина захвату лап культиваторів

Ширина захвату лап культиваторів, мм		Знос лапи культиватора по ширині захвату, мм
Номинальна	Гранично припустима	
330	305	25
270	250	20
220	210	10

Результати польових випробувань представлені в таблиці 3. У таблиці 3 наведені відомості про зноси носка лап культиваторів та зноси лап культиваторів по ширині захвату. Усю картину зносу лап культиваторів представити в таблиці не надається можливим, тому характер зносу лап культиваторів, змцнених за способом, що пропонується представлений на фіг. 5. На фіг. 5 представлена схема зносу змцненої відповідно до

пропонованого винаходу лапи культиватора - лінії зносу 5, 6 і 7 та граничний знос лапи змцненої відповідно до прототипу - 2, 3 фіг. 5 бачимо, що лінія зносу лапи культиватора 5, 6 та 7 еквидагантна положенню кромки нової лапи культиватора 1. Іншими словами в процесі зносу зберігається форма лапи культиватора, що дозволяє зберегти закладені конструктором параметри протягом усього терміну її служби.

Таблиця 3

Результати польових порівняльних випробувань лап культиваторів

Наробток лап культиваторів, га	Вид змцнення лап культиваторів											
	Серійні лапи				Лапи культиваторів, змцнені у відповідності з прототипом				Лапи культиваторів, змцнені у відповідності зі способом, що пропонується			
	Знос носка лапи, мм	Знос лапи по ширині, мм		Якість підрізання бур'янів, в %	Знос носка лапи, мм	Знос лапи по ширині, мм		Якість підрізання бур'янів, в %	Знос носка лапи, мм	Знос лапи по ширині, мм		Якість підрізання бур'янів, в %
		330	270			330	270			330	270	
10	12	3	3	100	10	3	3	100	7	2	2	100
20	25	7	7	100	22	6	7	100	15	5	5	100
30	38	12	13	100	33	11	11	100	24	9	9	100
40	50	18	17	90	47	15	14	100	34	13	12	100
50	65	23	20	80	60	20	19	85	45	17	16	95
60	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	25	24	75	58	21	22	90
70	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята	Знята

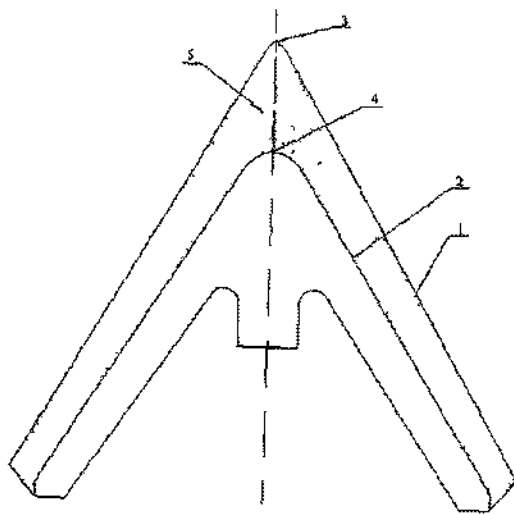
З наведеного в табл. 3 бачимо, що зносостійкість лап, які були змцнені за способом, що пропонується збільшується в 1,33 рази. Окрім того, як видно з фіг. 5 при цьому форма лапи зберігається на протязі всього строку служби майже без змін, що дозволяє реалізувати у повній мірі ті конструкторські задуми, що були втілені при конструюванні лап культиваторів.

Список основних літературних джерел прийнятих до уваги при складанні заявки

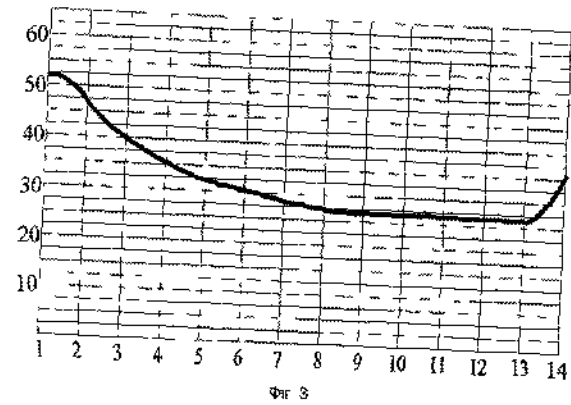
1 В. Н. Ткачев, Б. М. Фиштейн, В. Д. Власенко и др. Методы повышения долговечности деталей машин. М., "Машиностроение", 1971, с. 210 - 213.

2 А. с. № 288191 Кл. 21h, 30/11, В. 23р. 3/10, Л. В. Красниченко и В. А. Шадчинев. Способ поверхностного упрочнения металлических изделий. Опубликовано в БИ 1970 № 36.

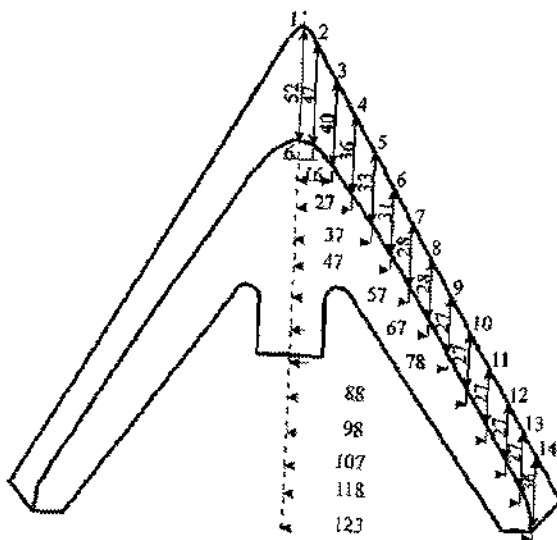
3 Износ деталей сельскохозяйственных машин под ред. М. М. Севернева. Ленинград, "Колос" - 1972 - 288с.



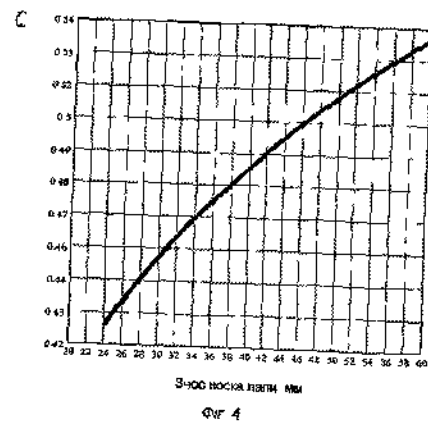
Фиг. 1



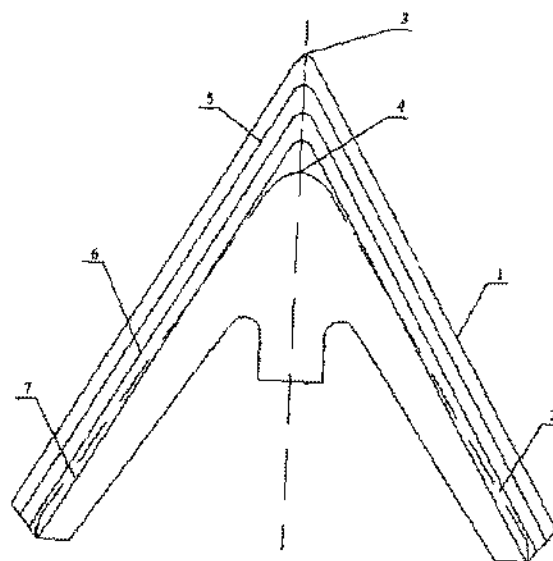
Фиг. 3



Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сім'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