

the basis of the conducted kinematics and power analysis of work of the created device practical recommendations on the choice of material for making of working organs were given.

Аннотация

АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА И УНИЧТОЖЕНИЯ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Арендаренко В.Н., Харак Р.Н., Самойленко Т.В.

Разработана конструкция устройства для сбора и уничтожения колорадского жука механическим способом с помощью пассивных рабочих органов из эластичного материала. На основе проведенного кинематического и энергетического анализа работы созданного устройства были предоставлены практические рекомендации по выбору материала для изготовления рабочих органов.

УДК 631.316.022.4

ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ СПРАЦЮВАННЯ КУЛЬТИВАТОРНИХ ЛАП З ЛОКАЛЬНИМ ЗМІЦНЕННЯМ

Кобець А.С., к.т.н., професор, Кобець О.М., к.т.н., доцент, Пугач А.М., к.т.н., старший викладач

Дніпропетровський державний аграрний університет

Приведено результати польових досліджень зносу культиваторних лап оснащених елементами локального зміцнення. Визначено оптимальні конструктивні параметри. Наведено методуку визначення інтенсивності зносу матеріалу лапи.

Постановка проблеми.З метою збільшення ресурсу ґрунтообробних робочих органів, зокрема культиваторних лап застосовують нанесення на одну з поверхонь шару зносостійкого матеріалу. За рахунок різної інтенсивності спрацювання поверхонь певний час спостерігається режим самозагострення леза [1]. Однак, процес нормального самозагострення відбувається тільки в невеликому інтервалі зміни параметрів. При збільшенні тиску на передню грань, спостерігається переагострення з відломленням оголених твердих ділянок, а при зменшенні – затуплення ріжучої кромки.

Відомо, що наявність на лезі зубців різко покращує процес різання. Але нанесення таких зубців на профіль леза не буде ефективним, так як внаслідок абразивного спрацювання вони будуть стерті. Враховуючи характер процесу взаємодії робочого органу з ґрунтом, єдиний реальний шлях – забезпечити формування зубців направленим спрацюванням профілю леза.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.Проблема підвищення

зносостійкості ріжучих лез стала перед дослідниками з першого моменту виникнення ґрунтообробних агрегатів. В роботах [2-6] розкриваються причини нерівномірного спрацювання лез, пропонуються конструктивні і технологічні методи підвищення зносостійкості. Однак кінцевого вирішення на даний момент ця проблема не має, так як не висвітлені закономірності спрацювання деталей в абразивному середовищі.

Окрім цього різна інтенсивність спрацювання в кожній локальній зоні робочої поверхні деталей ґрунтообробних машин потребує перегляду технологій зміцнення, які на даному етапі застосовуються. Найбільш перспективними в цьому напрямку є технології в основу яких закладене використання концентрованих потоків енергії, а також ті, що використовують композиційні матеріали для формування зміцнюючих покриттів [7].

Мета досліджень. Визначити показники надійності та зносостійкості конструкції стрілкової лапи, оснащеної елементами локального зміцнення робочої поверхні.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження були проведені з метою встановлення закономірностей спрацювання культиваторних лап, оснащених елементами локального зміцнення.

Елементи зміцнення виконані сплавом ПГ-СР4 (ГОСТ 21448-75).

Для контролю спрацювання між елементами зміцнення були виконані лунки (рис. 1) твердоміром ТШ-2М (ГОСТ 13406-67). Діаметр лунок визначався мікроскопом типу МПБ-2 (рис. 2); товщина леза в місцях лунок замірювалась мікрометром.



Рис. 1. Експериментальний зразок стрілкової лапи

У зв'язку з тим, що мікроскоп неможливо встановити безпосередньо на поверхню, то між лункою і оптичною системою буде зазор. У процесі замірів буде систематична похибка. Так як похибка буде постійною і не перевищить 3...4 % нею нехтуємо.

Для досліджень були представлені наступні варіанти виконання лап:

1) традиційна форма культиваторної лапи (рис. 3, а, б) з наступними параметрами: кут розхилу крил, $2\gamma_0 = 73^\circ$; кут постановки крил у горизонтальній площині, $\alpha = 28^\circ$; ширина захвату, $b = 270$ мм; крок елементів

зміцнення по лезу, $h_e = 40$ мм; кут нахилу локальних елементів зміцнення до леза лапи $\varepsilon = 20...30^\circ$.

2) складова поверхня культиваторної лапи (рис. 4, в,г) з наступними параметрами: кут розхилу крил, $2\gamma_0 = 73^\circ$; кут постановки крил в горизонтальній площині, $\alpha = 28^\circ$; ширина захвату, $b = 270$ мм; крок елементів зміцнення по лезу, $h_e = 40$ мм; кут нахилу локальних елементів зміцнення до леза лапи $\varepsilon = 20...30^\circ$; радіус носка лапи $R = 20...40$ мм.



Рис. 2. Робочий процес визначення діаметру лунок

Полеві дослідження проводились на території Дніпропетровської області в господарствах різних форм власності.

Довжина дуги зуба замірювалась між локальними елементами зміцнення. Фотографії зубів, що утворилися в результаті напрацювань представлені на рис.4. Значення довжини дуги зуба приведені в табл. 1.

Як видно з таблиці, при невеликому напрацюванні лап до 10 га довжина дуги L_s мало залежить від напрацювання. Так, при куті постановки елементів зміцнення $\varepsilon = 20^\circ$, і напрацювання на лапу $S_n = 5$ га довжина дуги рівна 41,5мм, що незначно відрізняється від кута постановки елементів $\varepsilon = 25^\circ$ і $\varepsilon = 30^\circ$.

Таблиця 1 Довжина дуги зуба L_s при $h_e = 40$ мм

№ п/п	Напрацювання на лапу S_n , га	Кут встановлення елементів зміцнення ε , град.		
		20	25	30
1	0	40,0	40,0	40,0
2	5	41,5	41,0	42,2
3	10	42,0	41,5	42,5
4	15	43,5	44,2	43,6
5	20	47,5	52,7	48,2

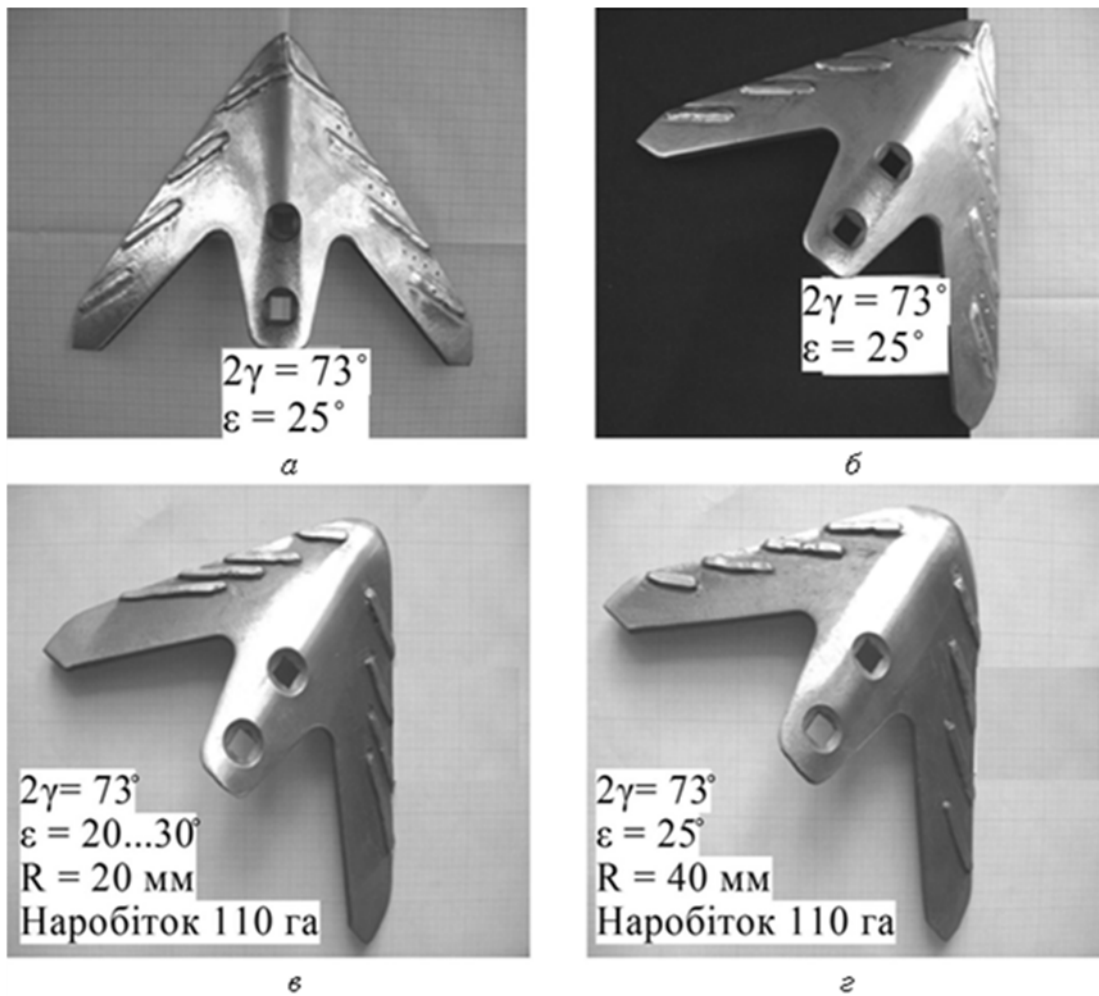


Рис. 3. Варіанти виконання культиваторних лап

a, б – традиційна форма культиваторної лапи; *в, г* – складова поверхня культиваторної лапи.

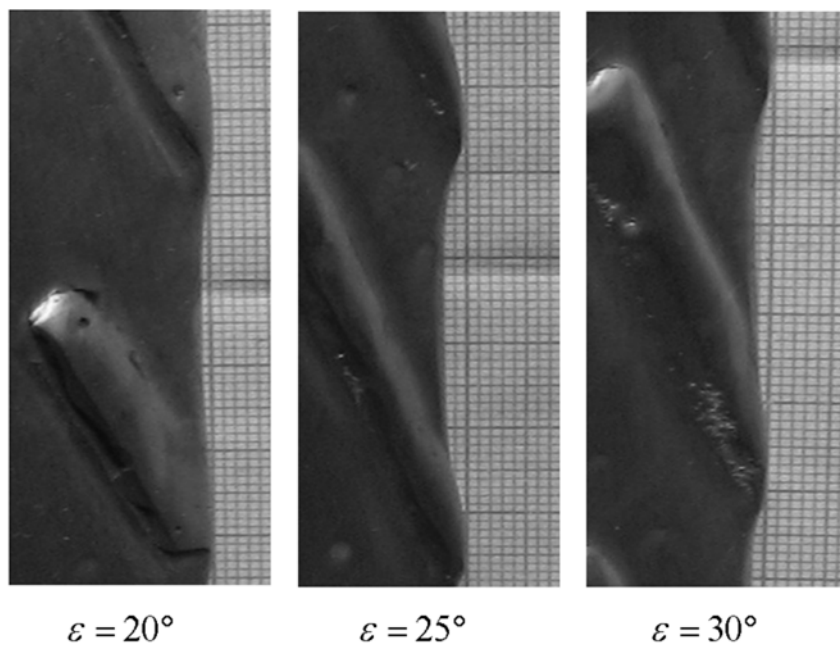


Рис. 4. Формування зубів при напрацюванні 20 га з різними кутами нахилу елементів зміцнення до леза лапи

Суттєві розбіжності в довжині дуги починають проявлятися при напрацюванні лапи більше 15 га. Найбільше збільшення дуги відбувається при куті $\varepsilon = 25^\circ$. При $S_n = 20$ га і $\varepsilon = 25^\circ$ $L_s = 52,7$ мм, у той час як для $\varepsilon = 20^\circ$ і $\varepsilon = 30^\circ$ відповідно $L_s = 47,5$ і $L_s = 48,2$ мм.

Для встановлення характеру спрацювання профілю зуба приймаємо наступні значення: коефіцієнт, що визначає абразивну стійкість матеріалу $K_u = 0,9 \text{ Н}^{-1}$ [8], глибина обробітку $a = 0,1$ м, питоме зчеплення часток ґрунту $C_{num.} = 400 \text{ Н/м}^2$ [9], кут постановки крила лапи до горизонту $\alpha = 28^\circ$, максимальний кут тертя ґрунту по сталі $\varphi_1 = 36,5^\circ$ [109], максимальний кут внутрішнього тертя ґрунту $\varphi_2 = 35^\circ$ [109]. Отримані залежності, приведені у вигляді графіків на рис. 5.

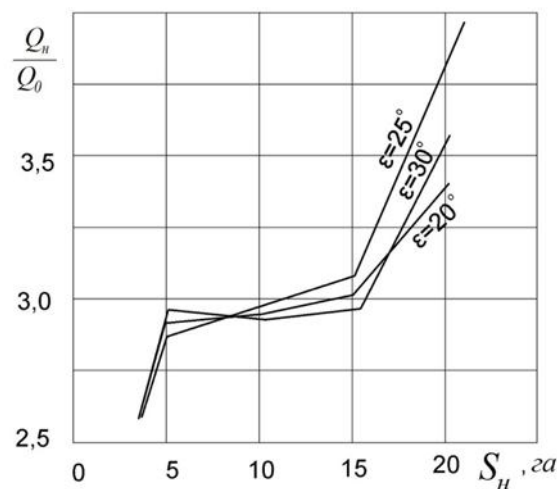


Рис. 5. Графіки залежності зносу у функції напрацювання лапи

Як видно з графіка, при напрацюванні до 5 га спрацювання різко збільшується, потім з 5 до 10 га спрацювання залишається практично постійним, незалежно від кута ε встановлення елементів зміцнення. Підвищене спрацювання в початковий момент часу пояснюється формуванням профілю зуба, який в подальшому залишається постійним. Починаючи з 15 га, спрацювання залежить від кута встановлення елементів зміцнення. Для кута

$\varepsilon = 20^\circ$ відношення $\frac{Q_n}{Q_0} = 3,40$, для $\varepsilon = 30^\circ$, $\frac{Q_n}{Q_0} = 3,56$, а для $\varepsilon = 25^\circ$,

$\frac{Q_n}{Q_0} = 4,48$. Підвищення залежності спрацювання від кута ε можна пояснити

відбиттям потоку ґрунту, що прилягає до поверхні, від елемента зміцнення.

Таким чином, мінімальне спрацювання профілю зуба буде відбуватись при куті встановлення локальних елементів зміцнення $\varepsilon = 20^\circ$.

Висновки.

1. За результатами досліджень були визначені оптимальні конструктивні параметри робочих поверхонь: кути постановки до напрямку руху та відстань між смугами, зносостійкого матеріалу.

2. Висота елементів локального зміцнення збільшує зону граничного ефекту, це дає можливість розташовувати останні із значним інтервалом, що в свою чергу підвищує технологічність виготовлення.

3. Дослідження зносу за методикою нанесення лунок є достатньо ефективним показником, який може бути використаний при дослідженні інших ґрунтообробних знарядь.

Список використаних джерел

1. *Денисенко М.І., Войтюк В.Д.* Самозаточуючі робочі органи ґрунтообробної та бурякозбиральної техніки // II Міжнародна виставка сільського господарства. – Інтер АГРО. – 2006.
2. *Бобрицький В.М.* Вплив параметрів різальних елементів на енергетичні характеристики ґрунтообробних машин / *В.М. Бобрицький* // Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І. Пулюя. – 2007. – Т. 12. – № 1. – С. 86–91.
3. *Рабинович А.Ш.* Элементарная теория и методика проектирования самозатачивающихся почворезущих лезвий / *А.Ш. Рабинович* // Тракторы и сельхозмашины. – 1961. – № 10. – С. 24–27.
4. *Рабинович И.П.* Изыскание путей повышения износостойкости лемехов / *Рабинович И.П.* // Повышение долговечности рабочих деталей почвообрабатывающих машин. – М. : Машгиз, 1960. – 217 с.
5. *Ткачев В.Н.* Работоспособность деталей машин в условиях абразивного изнашивания / *Ткачев В.Н.* – М. : Машиностроение, 1995. – 336 с.
6. *Саінсус О.Д.* Підвищення довговічності лап культиваторів композиційними покриттями перемінного складу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / *О.Д. Саінсус.* – Кіровоград, 2008. – 21 с.
7. *Солових Є.К.* Аналіз характеру зношування лез ґрунторіжучих деталей та підвищення їх ресурсу лазерними технологіями / *Є.К. Солових, В.В. Аулін, В.М. Бобрицький* // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – Кіровоград : КНТУ, 2005. – Вип. 35. – С. 153–157.
8. Износ деталей сельскохозяйственных машин / *Севернев М.М., Каплун Г.П., Короткевич В.А.* [и др.]. – М. : Колос, 1972. – 288 с.
9. Повышение долговечности лемехов и отвалов / [*Кирюхин В.Г.* и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 1988. – № 6. – С. 40–45.

Аннотация

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗНОСА КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП С ЛОКАЛЬНЫМ УПРОЧНЕНИЕМ

Кобец А.С., Кобец А.Н., Пугач А.Н.

Приведены результаты полевых исследований износа культиваторных лап оснащенных элементами локального упрочнения. Определены оптимальные

конструктивные параметры. Приведена методика определения интенсивности износа материала лапы.

Abstract

FIELD EXPERIMENTS' OF CULTIVATOR TOOTH FORTIFICATION

A. Kobets, A. Kobets, A. Pugach

The results of field experiments of cultivator tooth depreciation equipped with elements of local fortification are given. The optimal constructive parameters are determined. The methods of defining the intensity of cultivator tooth material depreciation are listed.

УДК 631.362

ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА З НАХИЛЕНИМ ПОВІТРЯНИМ КАНАЛОМ В ЯКОСТІ МАШИНИ ПОПЕРЕДНЬОЇ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ МОРКВИ

Бакум М.В. к.т.н., проф., Крекот М.М. асист., Абдуєв М.М. к.т.н., доц., Вотченко О.С. доц., Шептур О. А. к.т.н., доц., Могільний М.В. студ.

Наведені результати обґрунтування ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом та нерівномірним повітряним потоком по його висоті в якості машини попереднього очищення насіннєвих сумішей моркви з виділенням частини суміші яку недоцільно доочищувати.

Насіння моркви, як і більшості овочевих культур, відноситься до дрібнонасіннєвих матеріалів. Машинне збирання насінників таких культур пов'язане із значною засміченістю насіннєвого вороху. Який надходить на очищення. Слід зазначити, що більше 50% бункерної маси зібраного врожаю становлять легкі домішки – подрібнені часточки насіння суцвіть та стебел. Вони як за аеродинамічними показниками так і за розмірами змінюються у значних межах, що значно ускладнює післязбиральну обробку насіннєвого матеріалу.

В спеціалізованих насінницьких господарствах підготовка насіннєвого матеріалу овочевих культур виконується на технологічних комплексах сімейства КОС до складу яких входять насіннеочисні машини з повітряно-решетно-трієрними робочими органами. Додаткова сепарація насіннєвих сумішей овочевих культур виконується на пневмосортувальних столах, електромагнітних або віброфрикційних сепараторах [1-3]. В процесі підготовки посівного матеріалу на технологічних лініях вихідний матеріал проходить послідовну обробку на всіх робочих органах насіннеочисних машин з