

Каденко В.С.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка. E-mail: vova_kadenko@mail.ru

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ
КУЛЬТИВАТОРІВ КОНСТРУКТОРСЬКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ

УДК 631.316

Запропоновано конструкції робочих органів культиваторів з криволінійною формою та локальним зміцненням леза, що забезпечують підвищення їх ефективності при використанні за призначенням та при зношуванні робочих поверхонь

Ключові слова: зношування, довговічність, робочий орган культиватора, лезо лапи.

Вступ. Сучасні технології виробництва сільськогосподарської продукції вимагають розробки нових робочих органів ґрунтообробної техніки, що забезпечують показники надійності та агротехнічні вимоги виконання технологічних процесів. Одними з найбільш поширених ґрунтообробних машин є культиватори для суцільного та міжрядного обробітку ґрунту, які обладнують стрілочастими лапами. Аналіз експлуатації таких робочих органів вказує на невідповідність їх вимогам довговічності, що полягає в порушенні якості виконання технологічного процесу внаслідок зміни форми робочої поверхні при зношуванні. Це пояснюється взаємодією робочих поверхонь з абразивним середовищем і, як наслідок, інтенсивною зміною форми робочих органів. Таким чином, пошук нових конструкторсько-технологічних підходів у створенні нових робочих органів культиваторів є актуальною задачею сільськогосподарського машинобудування України.

Постановка проблеми. Вирішенню проблеми підвищення ефективності робочих органів культиваторів присвячена значна кількість наукових досліджень. В [1] теоретично обґрунтовано параметри профілю леза робочого органу культиватора, що забезпечують зменшення до 30% енергетичних витрат на виконання технологічного процесу при покращенні якісних показників роботи. Удосконалений профіль леза робочого органу зменшує його тяговий опір у 1,25...1,32 рази та, у порівнянні із серійним, забезпечує зменшення в 1,6 рази забивання, покращення якості кришення в 1,3 рази в інтервалі робочих швидкостей від 0,56 до 2,2 м/с. В [2] запропонована стрілочаста лапа з криволінійним лезом, що виконано у вигляді кривої лінії, кривизна якої збільшується від початку леза до кінця, а кут між дотичною та напрямком руху зменшується. Таке конструктивне виконання фактично визначає поступове зменшення кута розхилу лапи від носка до кінця крил, що обумовлює зменшення ширини захвату лапи або збільшення довжини різальної крайки при збереженні ширини захвату, а це призводить до збільшення тягового опору робочого органу. У роботі [3] авторами наведено закономірності спрацювання ґрунтообробних робочих органів, обговорюються методи і способи підвищення їх зносостійкості. З огляду на сучасний стан конструкторсько-технічних рішень запропоновано конструкцію культиваторних лап підвищеної зносостійкості. Підвищення довговічності та зменшення енергоємності роботи культиваторних лап при виконанні технологічного процесу забезпечується в робочому органі культиватора [6] з лезами симетричними між собою і виконаних з двох спряжених криволінійних ділянок, різальна крайка кожної ділянки виконана з локальним зміцненням нижньої сторони твердосплавним матеріалом у вигляді кіл по усій довжині леза, а по осі симетрії стрілочасті лапи з верхньої сторони виконане смугове локальне зміцнення від носка на відстань граничного зносу. Виконання такого профілю леза з локальним зміцненням лапи культиватора дозволяє збільшити ресурс і забезпечує ефект самозагострювання з формуванням долотоподібного носка лапи та зубчатої поверхні леза, що зумовлює зменшення тягового опору та підвищення ефективності рихлення ґрунту і підрізання рослин бур'янів. Недоліком такої конструкції робочого органу є різна інтенсивність зношування першої та другої ділянок

лапи. [4] Так, на першій ділянці, що формує носову частину лапи спостерігається більше значення зносу порівняно з другою ділянкою, за рахунок більшого значення тиску ґрунтового середовища на верхню поверхню лапи

Проведеним аналізом літературних джерел встановлено, що найбільш перспективними напрямками підвищення довговічності робочих органів слід вважати використання матеріалів підвищеної зносостійкості, оптимізацію форми лап та застосування зміцнення леза.

Мета досліджень: підвищити довговічність роботи культиваторних лап при виконанні технологічного процесу удосконаленням конструкції робочого органу.

Основний матеріал. В напрямку підвищення довговічності робочих органів культиваторів запропоновано наступні конструктивні рішення [5]. В розробленому робочому органі культиватора з лезами симетричними між собою і виконаних з двох спряжених криволінійних ділянок, різальна крайка першої ділянки виконана з локальним зміцненням верхньої сторони, другої ділянки з нижньої сторони по довжині леза, а по осі симетрії стрілкової лапи з верхньої сторони виконане смугове локальне зміцнення від її носка на відстань граничного зносу (рис 1).

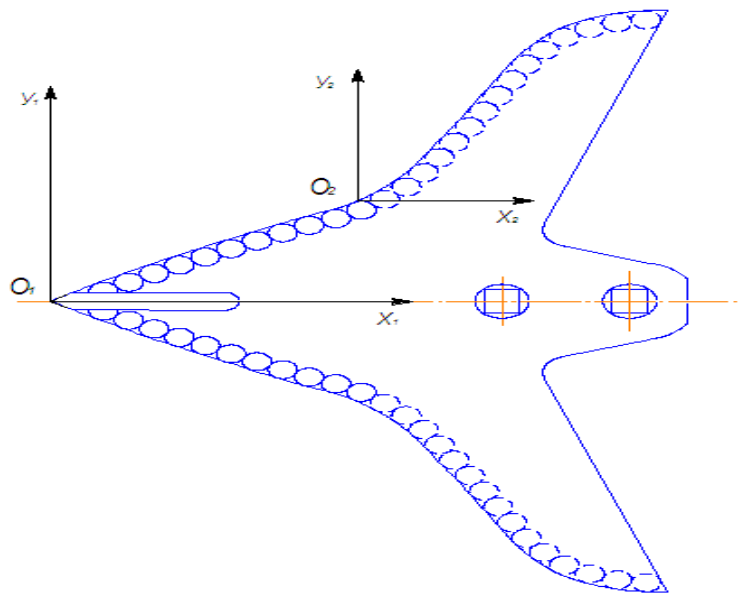


Рис. 1. - Розроблений робочий орган культиватора[5]

Таке конструктивне виконання робочого органу культиватора дозволяє забезпечити однакову інтенсивність зношування в кожній точці ріжучої крайки і тим самим збереження геометричних характеристик лапи, при зношуванні

Робочий орган культиватора працює таким чином. При заглибленні культиваторної лапи в ґрунт на задану глибину для виконання технологічного процесу поверхневого обробітку внаслідок того, що при руйнуванні шару ґрунту більше значення тиску ґрунтового середовища приходить на носову частину лапи, особливо на його верхню поверхню, різальна крайка першої ділянки виконана з локальним зміцненням верхньої сторони, а другої – з нижньої, що буде забезпечувати вирівнювання значень динамічного напору ґрунту на різальну крайку леза з різним кутом розхилу.

При цьому швидкість спрацювання основного і верхнього та нижнього локального твердосплавного матеріалів крил лапи, що забезпечує ефект самозагострення з формуванням зубчастої поверхні з плавним переходом між впадинами та виступами, інтенсивність зношування першої та другої ділянок лапи вирівнюються. Це забезпечує рі-

востійкість обох ділянок леза, збереження геометричних характеристик лапи та підвищення її довговічності.

Проведені лабораторні дослідження [7] тягового опору розробленого робочого органу культиватора у порівнянні з серійними зразками показали його високу ефективність. При цьому, значення тягового опору експериментального робочого органу в інтервалі зміни глибини обробки ґрунту $h=6-12$ см та робочої швидкості руху $V=0,5-1,0$ м/с є меншим, в середньому, на 40 Н. Отримані результати вказують на ефективність розробленого робочого органу культиватора.

Висновки

1. Пошук нових напрямків розробки та удосконалення робочих органів культиваторів є актуальним науковим завданням.

2. Розроблений робочий орган культиватора може бути застосований на культиваторах для суцільного та міжрядного обробки ґрунту

Література

1. Шкрегаль О.М. Обґрунтування параметрів процесу і енергозберігаючих робочих органів культиваторів: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.05.11 / Шкрегаль О.М. – Харків, 2011. – 19 с.
2. Гаврильченко О.С. Обґрунтування параметрів та розробка конструкції культиваторних лап з криволінійним лезом: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.05.11 / Гаврильченко Олександр Степанович. – Глеваха, 2005. – 20 с.
3. Пугач А.Н. Методы и способы повышения износостойкости почвообрабатывающих рабочих органов / А.Н. Пугач // Геотехнічна механіка. – 2008. – Вип. 75. – С. 222–228.
4. О.В. Козаченко, «Зміна форми леза ґрунтообробних знарядь при зношуванні» / О.В. Козаченко, О.М. Шкрегаль, В.С. Каденко / Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. вип. 45, ч. I. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С.21-26
5. Пат. 94680 Україна, МПК А01В35/20. Робочий орган культиватора / Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Блезнюк О.В., Каденко В.С., Манько В.В.; заявник та власник Козаченко О.В. № u201406241; заявл. 05.06.14 р.; опубл. 25.11.14, Бюл. № 22.
6. Пат. 77000 Україна, МПК А01В 35/20. Робочий орган культиватора / Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Вотченко О.С., Зиков В.В., Блезнюк О.В.; Сітніков М.Л.; заявник та власник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – № u201208102; заявл. 02.07.12; опубл. 25.01.13, Бюл. № 2.
7. Козаченко О.В., «Дослідження впливу параметрів леза на енергетичні характеристики робочих органів культиваторів» Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Блезнюк О.В., Каденко В.С., Д'яконов С.О. // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Науковий журнал ХНТУСГ, Вип. 4. – Харків, 2016. – С.236-242.

Summary

V.Kadenko. Improvement of working cultivators design and technological methods

One of the most common tillage machines are cultivators. Analysis of operating working discrepancy points to their durability requirements that is in violation of the quality of performance

of the process as a result of changes in the shape of the working surface during wear. The analysis of the literature found that the most promising areas to increase durability of the working bodies should consider the use of materials of high durability, optimization and application forms paws strengthening blade. Towards improving the durability of the working bodies of cultivators proposed the following designs. Cutting edge of the first section is made of local strengthening of the upper side of the second section on the bottom of the length of the blades, and the symmetry axis of the lancet paws upper side band performed locally strengthening. Such constructive response of the working body cultivator ensures equal wear intensity at each point of the cutting edge and thus preserve the geometric characteristics paws. The working body cultivator works like this. At recess cultivators paws into the soil at a given depth to perform the process of surface soil due to the fact that the destruction of soil over the pressure soil environment falls on the bow of legs, especially on its upper surface, the cutting edge of the first section is made of local strengthening of the upper side and the second - from the bottom, which will ensure alignment of values ?? of dynamic pressure of the soil. At that speed operation of the main and upper and lower local carbide material wings legs, providing samozahostrennya effect the formation of jagged surface with a smooth transition between the cavity and performances, the intensity of wear first and second sections are aligned paws. This provides both areas rivnostiykist blade, maintaining the geometric characteristics of the clutches and increase its durability.

Keywords: wear, durability, working body cultivator blade.

References

1. Shkregal O.M. Obruntuvannya parametriv processes i energozberigayuchih robochem organiv kultivoriv: Avtoreferat. Dis. cand. tehn. nauk:05.05.11 / O.M. Shkregal - Kharkiv, 2011. - 19 p.
2. Gavrilenko O.S. Obruntuvannya parametriv that rozrobka konstruktsii tines s krivoliniynim lezom: Avtoreferat. Dis. cand. tehn. nauk: 05.05.11 / Gavrilenko Oleksandr Stepanovich. - Glevaha, 2005. - 20 p.
3. Pugach A.N. The methods and ways to improve the durability of working organs of tillers / AN Pugach // Geotekhnichna mehanika. - 2008. - Vip. 75. - P. 222-228.
4. Kozachenko O.V. "Zmina formu lesa rruntoobrobnih znaryad pru znoshuvanni" /O.V. Kozachenko, O.N. Shkregal, V.S. Kadenko / Konstruyuvannya, virobnitstvo that ekspluatatsiya silskogospodarskih machines Zagalnodержavny mizhvidomchy naukovotekhnichny zbirnik. VIP. 45 h. I. - Kirovograd: KNTU, 2015. - S.21-26
5. Pat. 94680 UKRAINA, A01V35 / 20 IPC. Robochem body cultivator / Kozachenko O.V., Shkregal O.M., Bleznyuk O.V., Kadenko V.S., V.V. Manko .; zayavnik that vlasnik Kozachenko O.V. № u201406241; appl. 6/5/14 p .; publ. 11.25.14, Bul. Number 22.
6. Pat. UKRAINA 77000, IPC A01V 35/20. Robochem orhan cultivatora / Kozachenko O.V., Shkregal O.M., Votchenko O.S., V.V. Bleznyuk OV .; Sitnikov ML .; zayavnik that vlasnik HNTUSG IM. P. Vasilenko. - № u201208102; appl. 02.07.12; publ. 01.25.13, Bul. Number 2.
7. Kozachenko O.V. "Doslidzhennya vplivu parametriv lesa on energetichni characteristics robochem organiv kultivoriv" Kozachenko O.V., Shkregal O.M., Bleznyuk O.V. Kadenko V.S.. D'yakonov S.O. // Tehnichny servis agropromislovogo, lisovogo that transport kompleksiv naukovui gurnal HNTUSG , VIP. 4. - Kharkiv, 2016. - S.236-242.