

Results of independent experimental researches prove the mechanical-chemical mechanism of wear process metal frictional surfaces. Features of abrasive wear process are considered. Results of researches of microstructure, hardness, phase structure, trials on wear process in conditions of abrasive environment influence are brought. Examples of application the wear-resistant coverage's are presented.

Wear resistance, working organs agricultural machines, abrasive wear, hardening point, effect self-sharpening, cutting edge.

УДК 631.3.004.62

ВПЛИВ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ЛАПИ СТІЛЧАСТОГО ТИПУ НА ТЯГОВИЙ ОПІР АГРЕГАТУ

***О.П. Деркач, кандидат історичних наук
Г.П. Савченко, студент***

Встановлено вплив зміни параметрів (зношування) лапи стрілкового типу на тяговий опір агрегату.

***Лапа стрілкового типу, зношування, тильна фаска
леза, конструкція стійки, тяговий опір.***

Постановка проблеми. Найбільш поширеним робочим органом в технологіях мінімального обробітку ґрунту є лапи стрілкового типу. Вплив зміни параметрів (зношування) робочих органів в процесі роботи на енергетичні та агротехнічні показники, і в кінцевому підсумку, на врожай є найбільш значимий. Процес зміни параметрів лап стрілкового типу протікає за декілька стадій, які характеризуються ступенем зношування різальної кромки і розмірами тильної фаски леза. Причина утворення тильної фаски мало досліджена. Тому дослідження впливу зміни параметрів лапи стрілкового типу на енергетичні показники є актуальним питанням і потребує подальшого дослідження.

Аналіз останніх досліджень. Існує декілька припущень щодо утворення тильної фаски леза лапи. Одна з них це утворення тильної фаски за аналогією з затупленням металорізальних інструментів [1]. Зустрічаються також припущення про утворення фаски внаслідок руху леза лапи «за складними траєкторіями, обумовленими як коливаннями лапи за глибиною так і її

© О.П. Деркач, Г.П. Савченко, 2014

поступальним рухом» [2]. На нашу думку, друга версія більш обґрунтована. Проведені спостереження показують, що лапи стрілкового типу рухаються в ґрунті не горизонтально, а відхиляються назад на деякий кут α (рис. 1) і коливання робочого органу відбувається відносно цього положення [3]. Цей кут залежить від властивостей ґрунту і геометричних параметрів самої лапи.

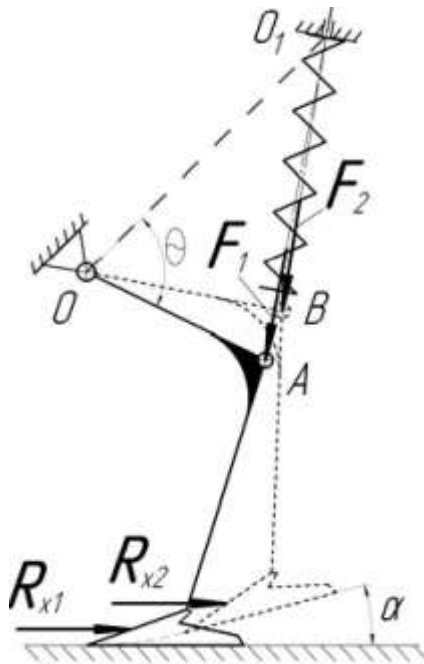


Рис. 1. Схема сил, що діють на стійку лапи.

Дане припущення також підтверджується дослідженнями В.Н. Ткачова по визначенню зношування культиваторних лап на ґрунтах з різним механічним складом, в яких вказується, що кут тильної фаски залежить від вологості ґрунту і вмісту в ньому «фізичної глини» і на ґрунтах важкого механічного складу має більші значення, ніж на легких [4].

Мета досліджень. Визначити вплив зміни параметрів (зношування) лапи стрілкового типу на тяговий опір агрегату.

Результати досліджень. Теоретичні та експериментальні дослідження геометрії зношування лап стрілкового типу сівалки-культиватора СТС-2 показали, що кут нахилу тильної фаски ψ (рис. 2) до леза лапи залежить від напрацювання (рис. 3).

Відповідно до проведених досліджень з визначення параметрів зношування лап стрілкового типу, кут тильної фаски зі збільшенням напрацювання зменшується до деякого постійного значення для конкретного робочого органу. Причому цей кут різний для носка і крил стрілкової лапи. Такий характер зношування лапи пояснюється відхиленням стійки (відповідно, і лапи) від початкового

положення в результаті опору ґрунту переміщенню клина, що підтверджується нерівномірністю дна борозни (рис. 4).

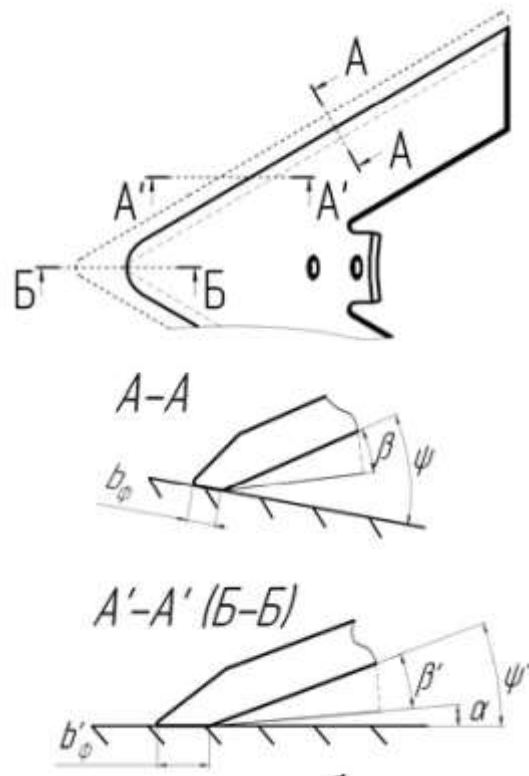


Рис. 2. Геометрія зношування лапи стрілкового типу.

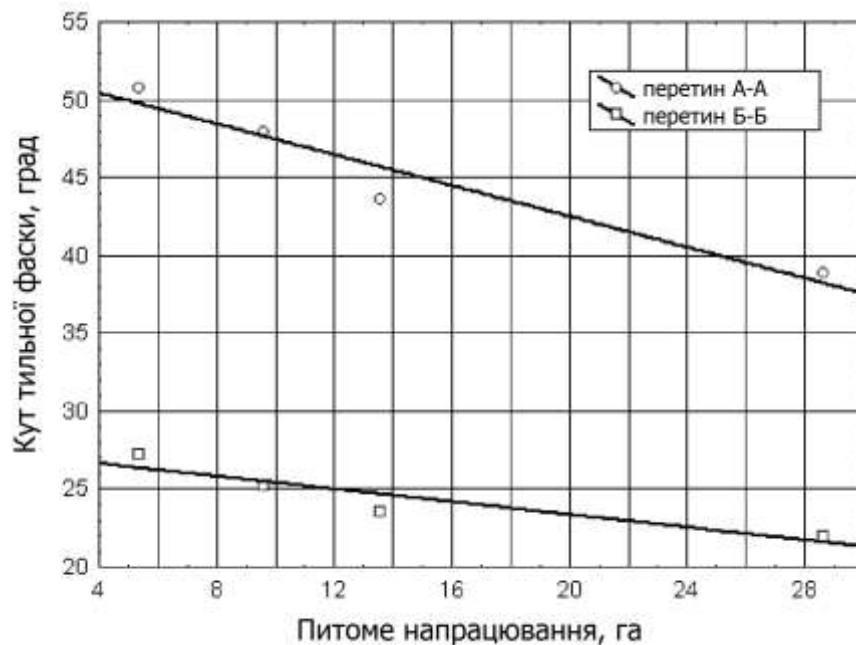


Рис. 3. Залежність кута тильної фаски від напрацювання.

Відповідно до схеми відхилення лапи стрілкового типу від первинної установки в результаті дії на неї сил опору переміщенню робочого органу в ґрунті, що представлена на (рис. 2),

геометричними розрахунками встановлено, що між кутами розташування тильної фаски на носку ψ' (перетин А'-А' і Б-Б в першому наближенні, мають однакову форму) та на крилі ψ (перетин А-А) мають наступну залежність:

$$\psi = \arctg[\tg(\psi - \beta) \cdot \sin \gamma] + \arctg[\tg \beta \cdot \sin \gamma], \quad (1)$$

де β – кут кришення лапи в перетині А-А (рис. 2), град.; γ – кут розхилу крил лапи, град.



Рис. 4. Слід робочого органу сівалки-культиватора СТС-2 в ґрунті.

Якщо висловлене припущення про відхилення робочого органу в процесі роботи при перевищенні тягового опору деякого значення R_{x1} (рис. 1) і утворенні тильної фаски зношування, паралельної дну борозни вірно, то горизонтальна складова тягового опору для лап стрічкового типу сівалки-культиватора СТС-2, що мають пружинний запобіжник, пропорційна характеристикам його пружини:

$$R_{x2} \approx F_2 = c(\Delta l_0 + \Delta l), \quad (2)$$

де c – жорсткість пружини, Н/м; Δl_0 – попереднє стиснення пружини, м; Δl – стиснення пружини в процесі роботи, м.

Стиснення пружини в процесі роботи визначається геометричним розрахунком при розгляді трикутників OO_1A та OO_1B (рис. 1):

$$\Delta l = l_1 - \sqrt{l_1^2 - 4r_2 \cdot \sin\left(\theta - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \left[r_2 \cdot \cos \theta + \sqrt{l_1^2 - r_2^2 \cdot \sin^2 \theta} \right], \quad (3)$$

де l_1 – довжина пружини в установчому положенні, м; r_2 – радіус повороту точки B навколо шарніра O , м; θ – кут між балкою стійки OO_1 , і важелем OA в установчому положенні робочого органу, град.

Тоді горизонтальна складова тягового опору робочого органу:

$$R_{2X} = \frac{F_2 \cdot l_F}{l_R}, \quad (4)$$

де F_2 – сила, що виникає при стисненні пружини запобіжника, Н; l_F і l_R – плечі сил F_2 і R_2 , відповідно, м.

Отриманий вираз (4) в сукупності з виразами (1-3) дозволяє визначити за встановленим дослідним шляхом кут тильної фаски леза лапи середнє значення горизонтальної складової тягового опору кожного робочого органу, який сприймає причіпний пристрій трактора. Однак рівняння (4) отримано з деякими припущеннями про те, що в процесі роботи рама сівалки -культиватора і стійка лапи-сошника є абсолютно жорсткими. Також ми нехтуємо силою тяжіння і тертям, що виникає в з'єднаннях.

Насправді під час роботи під дією динамічних сил в конструкції виникають пружні деформації, що дають деяку надбавку до кута α , яку надто складно оцінити теоретично, тому необхідна експериментальна перевірка висловленого припущення.

Висновок. В результаті проведеного дослідження визначено тяговий опір лапи стрілкового типу залежно від зміни її параметрів (кута тильної фаски леза) та конструкції стійки.

Список літератури

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений / В.П. Горячкин. – М.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1948. – Т. 6. – 194 с.
2. Огрызков Е.П. Агротехнологические основы абразивного изнашивания лезвий лемехов / Е.П. Огрызков, В.Е. Огрызков, П.В. Огрызков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. – № 11. – С. 44–45.
3. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.
4. Ткачев В.Н. Износ и долговечность рабочих органов почвообрабатывающих машин / В.Н. Ткачев. – М.: Машиностроение, 1964. – 167 с.

Установлено влияние изменения параметров (износ) лапы стрелчатого типа на тяговое сопротивление агрегата.

Лапа стрелчатого типа, износ, тыльная фаска лезвия, конструкция стойки, тяговое сопротивление.

The effect of changes in parameters (depreciation) on the paws lancet type tractive resistance unit.

Paws lancet type wear, rear bevel blade, stand design, draft resistance.