

4. Халюткин В.А., Прутков Н.Д. Качество брикетов в зависимости от температуры нагрева и режима охлаждения / Кормопроизводство, 1982 № 7. 33 – 34 с.

#### **Аннотация**

### **ИССЛЕДОВАНИЯ СУШКИ СОЛОМЕННЫХ БРИКЕТОВ**

**Семирненко С. Л.**

*В работе приведен анализ способов сушки соломы, приведена возможность сушки топливных брикетов собственным теплом, определена зависимость скорости воздуха от геометрических размеров топливного брикету.*

#### **Abstract**

### **RESEARCH DRYING STRAW BRIQUETTES**

**C. Semirnenko**

*The analysis of methods of drying of straw is in-process resulted, possibility of drying of fuel preforms is resulted by an own heat, dependence of speed of air is certain on geometrical sizes fuel a preform.*

**УДК 631.171**

### **НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ**

**Шкрегаль О.М., к.т.н., Вотченко О.С.**

*(Харківський національний технічний університет  
сільського господарства імені Петра Василенка, Україна)*

*Розглянуто основні напрямки підвищення довговічності робочих органів культиваторів, встановлено перспективність оптимізації геометричних параметрів лез лоп та використання ефекту самозагострення*

**Постановка проблеми.** Обробіток ґрунту – одна з найважливіших складових системи землеробства для утворення сприятливих умов вирощування культурних рослин. За сучасних умов значно зріс інтерес до мінімалізації обробітку ґрунту в усіх країнах світу, передусім, у зв'язку з енергетичними проблемами. Для виконання основних агротехнічних заходів в ресурсозберігаючих технологіях використовується досить багато машин, основними робочими органами яких залишаються стрілочасті культиваторні

лапи різних типорозмірів.

Якість обробітку ґрунту, енергетичні витрати, а також загальні затрати на обробіток в значній мірі визначаються конструктивними параметрами і станом лап. Робочі органи культиваторів експлуатуються в абразивному середовищі і інтенсивно зношуються, змінюючи при цьому свою форму і розміри, в зв'язку з чим їх приходиться часто ремонтувати або ж замінювати на нові.

В зв'язку з цим великим резервом для покращення ефективності використання ґрунтообробних агрегатів для поверхневого обробітку є підвищення довговічності їх робочих органів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналіз літературних джерел вказує на те, що середній наробіток на відмову робочих органів культиваторів в залежності від виду ґрунту і його фізико-механічних властивостей складає по різних даним від 10 до 25 га, основним критерієм граничного зносу при цьому для стрілочастих лап є зменшення ширини крила в середній частині та досягнення лінійного спрацювання носка лапи [1-4]. Низький наробіток культиваторних лап свідчить про те, що довговічність робочих органів вкрай недостатня.

З метою підвищення довговічності лап використовується досить багато різних напрямків, але до теперішнього часу проблема підвищення ресурсу робочих органів культиваторів з дотриманням агровимог стоїть досить гостро. Так в [2] встановлено, що на сьогодні не існує універсальних рекомендацій відносно підвищення довговічності культиваторних лап. Інколи збільшення міцності, зносостійкості та інших характеристик матеріалу в порівнянні з стандартними матеріалами, які використовуються при виготовленні робочих органів культиваторів, в процесі експлуатації в реальних умовах змінюють свої геометричні характеристики більш ніж на 20% [4]. Причинами цього є по-перше, лабораторний експеримент не завжди адекватно відтворює умови реальної експлуатації матеріалу, по-друге, при експлуатації робочі органи сприймають дію одразу багатьох факторів, дії яких можуть підсилювати або послаблювати один одного, по-третє, властивості самого матеріалу або покриття, які отримані в умовах промислової технології можуть суттєво відрізнятися від напівпромислового і тим більше від лабораторних зразків [4].

Загальним недоліком проведених досліджень є те, що отримані результати підвищення довговічності робочих органів культиваторів мають індивідуальний характер і ефективні тільки в умовах близьких до тих, в яких проводились дані випробування.

**Невирішена частина проблеми.** Для збільшення ресурсу культиваторних лап є доцільним дослідження основних пріоритетних напрямків підвищення довговічності робочих органів культиваторів.

**Мета досліджень** – визначення основних напрямків підвищення ресурсу робочих органів культиваторів.

**Результати досліджень.**

В зв'язку з суттєвою різницею ґрунтів за їх зношуючою здатністю, інтенсивність спрацювання стрілочастих культиваторних лап на різних ґрунтах буде значно відрізнятися. Враховуючи також те, що тиск ґрунту на різних

ділянках робочих поверхонь різних, вони зношуються нерівномірно. Найбільш інтенсивно у прямолінійних стрілчастих лап зношується носок, граничне лінійне спрацювання якого дорівнює 30 мм та зменшується ширини крила в середній частині, граничне значення якого повинно складати 36-38 мм. Окрім фізичного зношування, культиваторну лапу часто вибраковуюють в результаті згинання носка [5].

Підвищення довговічності робочих органів культиваторів можна досягти розробкою удосконалених конструкцій; оптимізацією геометрії ріжучих крайок лез; пошуком і обґрунтуванням нових матеріалів для їх виготовлення; використання різних методів хіміко-термічної обробки та нанесення зміцнюючих та зносостійких покриттів.

Виходячи з сучасного уявлення щодо видів зношування, робочі органи культиваторів піддаються таким видам зношування, як абразивному, втомленому, окислювальному та ін. Інтенсивність зносу залежить від режимів зношування, зношуючої здатності ґрунту і властивостей поверхні лап. При цьому, зазвичай, вважають, що зношуюча здатність ґрунту змінюється прямо пропорційно зміні тиску абразиву, а відносна зносостійкість матеріалу залишається величиною постійною [1].

Фактично, як показують експериментальні дані, з підвищенням тиску відносна зношуюча здатність абразиву підвищується в більш швидкому темпі, ніж зростає тиск. Відносна зносостійкість матеріалу також підвищується. Цю обставину можна пояснити тим, що при малому тиску гострота зерен абразиву при мікрорізанні, як відносно м'яких, так і відносно твердих матеріалів, втрачається досить повільно, тому знос обумовлений в цілому втомним руйнуванням матеріалу. Відносна зносостійкість матеріалів мало відрізняється один від одного. При значному тиску гострота зерен при мікрорізанні важкозношуваних матеріалів втрачається значно швидше, ніж при мікрорізанні, хоча в цілому при збільшенні тиску інтенсивність зношування як тих, так і інших матеріалів підвищується, проте темп її підвищення при зносі важкозношуваних матеріалів значно менший, ніж у легкозношуваних, тому відносна зносостійкість важкозношуваних матеріалів підвищується. Ці положення є основою при прогнозуванні динаміки зносу та довговічності робочих органів.

В зв'язку з цим основними напрямками забезпечення довговічності робочих органів ґрунтообробних машин є матеріалознавчий, конструкційний і технологічний.

В матеріалознавчому напрямку стосовно підвищення довговічності робочих органів культиваторів є досить багато різноманітних підходів до вирішення даної проблеми, зокрема пошук перспективних матеріалів для виготовлення культиваторних лап, матеріалів зносостійких наплавок та відповідних технологій зміцнення робочих поверхонь.

Так, використовуються способи збільшення ресурсу лап шляхом зміцнення тильної сторони цементацією, ціануванням та закалюванням, виготовлення робочих органів культиваторів, які мають двошаровий лист металу, основа якого виготовлена з сталі 65Г, а зносостійкий шар з сталі Х6Ф1. Але дані

способи не знайшли широкого застосування в виробництві. Існують способи нарощування сталевих поверхонь легованими зносостійкими сплавами, на заводах з масовим виробництвом робочих органів культиваторів знайшли своє застосування індукційна наплавка робочих поверхонь сормайтом та різних псевдосплавів сумішей на основі сормайту [5]. Також використовуються методи електроерозійного легування, плазмового напилення та ін. Приведені методи збільшують довговічність робочих органів в 2..4 рази.

Один із перспективних способів підвищення довговічності робочих органів культиваторів є конструктивний напрямок, який дозволяє забезпечити рівномірне зношування деталей за рахунок рівності будови будь-яких ділянок їх робочих поверхонь і підвищення на цій основі ефективності використання матеріалу робочого органу та надання деталям робочих органів таких форм, при яких значне спрацювання не викликає зміни геометричних характеристик, в результаті чого підвищується термін використання культиваторних лап без зниження їх роботоздатності.

В інженерній практиці розрахунку робочих органів культиваторів на зносостійкість досить мало враховується вплив форми лап, що не дає кінцевого рішення задачі розрахунку на зношування, так як не можна охопити весь комплекс діючих факторів зокрема зміну діючих сил і тиску. Для вирішення даної проблеми були розроблені нові конструкції робочих органів культиваторів, основними параметрами яких є змінна форма лез.

Так, в [8] профіль лез стрілочастих лап виконаний двоступеневим і прямолінійним з різними кутами розхилу на носкові і крилах. В культиваторних лапах з криволінійною формою лез [6], різальна крайка кожного крила виконана з двох спряжених криволінійних ділянок, кривизна яких виконана по кривій мінімального опору з врахуванням оптимального зрізування рослин бур'янів для різних типів ґрунтів. Таке виконання форми леза стало можливим за рахунок того, що кут розхилу стрілочасті лапи поступово змінюється по всій довжині крайки леза від  $40^\circ$  до  $80^\circ$ . Форма лез робочих органів культиваторів згідно [7] виконана з двох спряжених криволінійних ділянок з змінним кутом розхилу на носкові і на крилах, причому друга ділянка виконана двоступеневою з прямолінійною формою на кінцях крил.



Рис. 1. Розроблений робочий орган культиватора згідно [7]

Проведеними лабораторними і польовими дослідженнями встановлено, що виконання культиваторних лап з змінною формою лез сприяє зменшенню енергоємності обробітку ґрунту в 1,25...1,32 рази з одночасним підвищенням якості виконання технологічного процесу культивації. При цьому спостерігалось, що з спрацюванням форма лап змінювала свої геометричні характеристики не суттєво, порівняно з серійними лапами, в результаті чого підвищується термін використання без зниження їх роботоздатності.

Тому, напрямком підвищення довговічності запропонованих робочих органів культиваторів є забезпечення рівномірного зношування по всій поверхні лапи за рахунок рівності всіх ділянок леза, шляхом оптимізації раціональної форми лапи та зміцненню лез по довжині з ефектом самозагострення, що сприяє підвищенню на цій основі ресурсу та ефективності використання матеріалу робочого органу

### **Висновки**

Доцільно проведення ресурсних випробувань культиваторних лап з криволінійною формою лез з метою отримання закономірностей зміни зносостійкості відносно всієї довжини леза лапи в залежності від умов абразивного зношення та встановлення залежностей між конструктивними матеріалознавчими та технологічними параметрами, їх роботоздатністю та довговічністю.

### **Список літератури**

1. Новиков В.С. Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин: автореф. дис. доктора техн. наук: 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве / Новиков Владимир Савельевич. – Москва, 2008. – 39 с.

2. Саїнсус О.Д. Підвищення довговічності лап культиваторів композиційним покриттям перемінного складу: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.05.11 / Саїнсус О.Д. – Кіровоград, 2008. – 20 с.

3. Разработка и освоение промышленной технологии производства штампованных стрелчатых лап культиваторов и сеялок, включающей электроискровое упрочнение режущих кромок твердым сплавом [Электронный ресурс]:. – Режим доступа: [http:// www.ideasandmoney.ru/Ppt/Details/297503](http://www.ideasandmoney.ru/Ppt/Details/297503).

4. Ишков А.В. Влияние технологических факторов на износ поверхностно-упрочненных стрелчатых лап / А.В. Ишков, Н.Т. Криворучков, Н.М. Мишустин, В.В. Иванайский // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2010. – №10(72) – С. 92-96.

5. Восстановление деталей сельхозтехники [Электронный ресурс]:. – Режим доступа: [http:// agroinform.com/article\\_view/10](http://agroinform.com/article_view/10).

6. Пат. 39713 Україна, МПК А01В 35/00. Робочий орган культиватора / Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Блезнюк О.В.; заявник та власник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – № u200811612; заявл. 29.09.08; опубл.10.03.09, Бюл. № 5.

7. Пат. 59159 Україна, МПК А01В 35/00. Робочий орган культиватора / Козаченко О.В., Шкрегаль О.М., Блезнюк О.В., Плехотько А.В., Ситніков М.Л.; заявник та власник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – № u200811612; заявл. 16.09.10; опубл. 10.05.11, Бюл. № 9.

8. Пат. 71315А Україна, МПК А01В 35/00. Робочий орган культиватора / Маланчин А.М., Вовк Я.Ю., Козаченко О.В. та ін. (Україна). – №20031212010; заявл. 22.12.2003; опубл. 15.11.2004, Бюл. №11. – 2с.

## **Аннотація**

### **НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРОВ**

*Шкрегаль А.Н., Вотченко А.С.*

*Рассмотрены основные направления повышения долговечности рабочих органов культиваторов, установлено перспективность оптимизации геометрических параметров лезвий лап и использования эффекта самообострения.*

## **Abstract**

### **DIRECTIONS IMPROVEMENT RESOURCE WORK OF CULTIVATOR**

*A. Shkregal, A. Votchenko*

*The main directions of improving durability of the working bodies of cultivators, found promising optimization of geometrical parameters of the blades of the feet and use the effect sharpening blades.*