

характер: забруднення води, повітря, ґрунтів. Очевидно, що одним з кардинальних способів вирішення екологічних проблем енергетичної сфери є скорочення використання традиційних ресурсів і перехід на ВДЕ.

### Список використаних джерел

1. Развитие использования возобновляемых источников энергии в государствах – участниках СНГ [Электронный ресурс] / Содружество Независимых Государств. – Режим доступа: [www.e-cis.info/foto/pages/23522.doc](http://www.e-cis.info/foto/pages/23522.doc)
2. Праховник А.В. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства / А.В. Праховник, В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, В.І. Дешко та ін. – Луганськ: Місячне сяйво, 2010. – 696 с.
3. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Электронный Ресурс] : электронный журнал энергосервисной компании // Экологические системы. – 2005. – № 11. – Режим доступа: [http://esco-ecosys.narod.ru/2005\\_11/art14.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2005_11/art14.htm).

**ДЕПОТАПЧУК Д. О.**

магістрант

*Науковий керівник:*

*професор, заслужений працівник  
освіти України Анатолій РУДЬ*

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

## ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГОЛЧАСТОЇ БОРОНИ

За результатами оптимізації конструктивно-технологічних параметрів голчастої борони встановлено, що збільшення глибини та швидкості обробки ґрунту призводить до зростання результуючого тягового опору для усіх голок. Відмічено, що експериментальна секція голкової борони задовільно виконує технологічний процес в умовах, що спостерігалися під час проведення досліджень і були типовими для проведення поверхневого обробки ґрунтів.

Результуюча сила опору експериментальної секції голчатої борони, яка складалася із дисків з голками різними кутами конусності ( $10^\circ$ ;  $14^\circ$ ;  $18^\circ$ ), на усіх режимах випробувань (швидкостях 1,9-3,05 м/с; глибині оброблення 4-8 см) була меншою за аналог.

В порівнянні із серійною секцією УСМК-5,4 результуючий тяговий опір експериментальної секції був менший для голок з кутом конусності  $10^\circ$  на 30%, а для голок з кутом  $14^\circ$  на 17%. Для голок з кутом конусності  $18^\circ$  значення результуючого тягового опору дорівнює тяговому опору серійної секції з відхиленням  $\pm 2\%$ .

Встановлено, що із збільшенням глибини обробітку ґрунту інтенсивність зростання сил опору вища на 24% ніж при меншій глибині обробітку ґрунту. При збільшенні середньої швидкості секції від 1,90 м/с до 3,05 м/с зростає результуюча сила тягового опору секції.

В порівнянні із серійною секцією тяговий опір експериментальної був менший для голок з кутом конусності  $10^\circ$  на 2-30%,  $14^\circ$  - 4-17%. Для голок з кутом конусності  $18^\circ$  значення результуючого тягового опору приблизно дорівнювало тяговому опору серійної секції УСМК 5,4.

Отримано рівняння регресії які встановлюють значення зусилля опору від таких факторів: кут загострення голки, швидкість та глибина занурення голки:

$$Y = -81,48 + 3,83 \cdot a + 39,84 \cdot h + 4,66 \cdot v - 2,58 \cdot h^2.$$

Аналізуючи рівняння регресії дійшли висновку, що збільшення кута призводить до зростання сили опору, що діє на ґрунт та одночасно здійснює його руйнування. За умов малого значення кута конусності менше буде і значення зусилля, під дією якого голка проникає у ґрунт і руйнує його. Проте за малих кутів конус голки буде менше, а сама голка довшою та гострішою, що може викликати небажані її поломки, а також швидке абразивне зношення. Одночасно, за малої конусності і товщини голки ґрунт може бути недостатньо проколотий, погано подрібнений та розрихлений. Глибина занурення голки у ґрунт є найбільш вагомим фактором, який впливає на значення сили опору.

Використання голчатої борони на поверхневому рихленні ґрунту при рекомендованих режимах показав, що якість рихлення ґрунту (розміри фракцій до 25 мм), складає 90,5% для голки з кутом конусності  $14^\circ$ , а тяговий опір зменшуються на 4-17%.

На основі вище наведених результатів оптимізації конструктивно-технологічних параметрів голчатої борони можна рекомендувати наступні значення основних параметрів голок:

- конусність  $2\text{tg}a_k$  повинна бути в межах від 0,17 до 0,25, звідки випливає, що кут  $a_k$  повинен бути в межах від  $10^\circ$  до  $14^\circ$ ;
- висота  $h_k$  конусної частини голки, дорівнює  $r_{\text{ц}}\text{ctg}a_k$  (тут  $r_{\text{ц}}$  – радіус циліндричної частини голки повинна бути 13-14 мм).

### Список використаних джерел

1. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 1 / А. В. Рудь, І. М. Бендера, Д. Г. Войтюк та ін .; за ред. А. В. Рудя. – К.: Агроосвіта, 2012. – 584 с.; іл.