

## ВИКОРИСТАННЯ ВІБРАЦІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ҐРУНТІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Розглянуто можливість використання вібраційних технологій для підвищення ефективності обробки сільськогосподарських ґрунтів.*

**Ключові слова:** ґрунт, плуг, оранка, вібрації, обробка.

### *Abstract*

*The possibility of using vibration technologies to increase the efficiency of processing agricultural soils is considered.*

**Keywords:** soil, plow, plowing, vibrations, processing.

### Вступ

На сьогоднішній день у сільському господарстві для обробки землі та її підготовки до посіву чи інших видів обробки широко використовуються традиційні технології. Це передусім оранка та дискування. Ці технології обробки ґрунту включають використання плуга та борони для розривання та розгладжування ґрунту. Дані процеси дозволяють зберегти поживні рештки та перемістити насіння бур'янів на глибину, запобігаючи їхньому сходженню. Подальші операції з культивуації забезпечують рівномірне внесення добрив та пестицидів, а також вирівнювання поверхні ґрунту та знищення бур'янів.

Одним із найбільш енергоємних процесів обробки ґрунтів є оранка, яка передбачає найглибшу обробку землі і має ряд переваг: знищення бур'янів, загортання поживних решток, контроль шкідників тощо, і недоліків: ущільнення ґрунту, витратність, часові затрати тощо. Альтернативою оранці може бути мінімальний обробіток ґрунту, прями́й посів, сидерація, або мульчування. При цьому вибір способу обробки залежить від типу ґрунту, клімату, вирощуваної культури, економічних факторів та екологічних міркувань.

Не зважаючи на недоліки оранки залишається найбільш універсальним та ефективним способом обробки землі при підготовці до вирощування сільськогосподарських культур.

### Результати дослідження

В сучасному сільському господарстві для оранки найбільш широко використовуються класичні верстатні плуги призначені для використання на великих сільськогосподарських полях та тривалої роботи. Проте використання таких плугів вимагає значних енергозатрат, а отже і суттєво впливає на кінцеву собівартість сільськогосподарської продукції.

Для зниження енергозатратності процесу оранки дедалі ширше застосовуються вібраційні технології. Так в роботі [3] представлені прототипи конструкцій вібраційних плугів, як і з забезпеченням вібраційного руху окремих елементів ріжучої частини плуга (рис. 1 а, б), так і з коливаннями усєї його робочої частини (рис.1 в, г). Конструкції плугів, що представлені на рис.1 відрізняються також і способом генерування вібрацій. Так для плугів (рис.1 а, г) використані дебалансні генератори вібрацій, а в конструкції (рис. 1, в) коливальний рух виконавчої частини плуга забезпечується від двигуна через кривошипно-шатунний механізм, в конструкції зображеній на рис. 1, б генерування коливального руху відбувається за допомогою електромагнітного збуджувача.



На рамі плуга 3, під змінним кутом  $\alpha$ , закріплений вібратор 5, що штоком 6 з'єднаний зі стійкою корпусу 2. Вібратор 5 складається з поршня 7, що виготовлений разом із штоком 6, і золотника 8. Порожнина вібратора 5 під'єднана до гідросистеми трактора. Дроселем 9 забезпечується регулювання частоти коливань вібратора 5. Даний зразок також залишається експериментальним, а проведені на ньому дослідження [5] також показали перспективність використання вібраційних технологій для обробки ґрунту.

Перспективи використання вібраційних технологій для обробки ґрунту та результати відповідних експериментальних досліджень також розглянуті в роботах [6,7,8]. Роботи [6,8], зокрема, присвячені використанню гідравлічного приводу як джерела вібрацій виконавчих органів плугів. Ці дослідження показали, що використання гідравлічного приводу є перспективним напрямком дослідження в даному питанні.

## Висновки

В цілому вібраційні технології відкривають нові можливості для істотного покращення існуючих методів обробки сільськогосподарських ґрунтів. Особливу роль у розвитку цього напрямку може відігравати використання, як джерела вібрацій, гідравлічного приводу, що має ряд переваг в порівнянні із іншими типами приводів, а саме забезпечення значних робочих зусиль та потужності, плавність руху виконавчих органів обладнання, можливість регулювання робочих режимів в широкому діапазоні, надійність, ефективність та можливість роботи в різних навколишніх умовах. Вібрації знаходять все більшого застосування в обладнанні для обробки ґрунтів, проте існуючі зразки вібраційних плугів на сьогодні переважно є експериментальними та не набули широкого поширення. Отже дослідження впливу вібрацій на процес обробки ґрунтів та створення нових зразків вібраційного обладнання є актуальною і перспективною задачею.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні технології обробітку ґрунту – журнал Пропозиція. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу*. URL: <https://propozitsiya.com/ua/osnovni-tehnologiyi-obrobitku-gruntu> (дата звернення: 13.03.2024).
2. Обробіток ґрунту перед посівом: види, особливості та терміни | Блог LNZweb. *Агромагазин LNZ web: купити агрохімію та насіння в Україні в аграрному інтернет-магазині*. URL: <https://lnzweb.com/blog/obrobka-gruntu-pered-posivom> (дата звернення: 15.03.2024).
3. Дослідження вібраційних процесів при основному обробітку ґрунту / В. М. Булгаков, М. О. Свірень, Р. В. Кісільов, С. Б. Орищенко, І. О. Лісовий // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. - 2015. - Вип. 5, Т. 1. - С. 3-13. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvt dau\\_2015\\_5\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvt dau_2015_5_1_3)
4. В. С. Ловейкін, Ю. В. Човнюк та Л. А. Дяченко, «Вібраційний плуг», Пат. 57793 Україна, МПК2011.01 A01B 63/111. № U201010563; заявл. 31.08.2010; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5.
5. Методика експериментального дослідження параметрів виброплуга с гідравлическими вібраторами. / В. С. Ловейкін, Л. А. Дяченко // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. – 2012. – Вип. 57. – с. 161-165.
6. Філімонов, С. О., & Ященко, С. С. (2023). Вдосконалена конструкція виброплуга з п'єзокерамічним актуатором. *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки*, (1), 23-31.
7. EFFECTIVENESS OF VIBRATING BULLDOZER AND PLOW BLADES ON DRAFT FORCE REDUCTION. *ASABE Technical Information Library*. URL: <https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=17173> (date of access: 15.03.2024).
8. Method of Reducing Friction in the Plow Moldboard with Soil During Cultivation Due to the Implementation of Ultrasonic Vibrations / С. Bazilo et al. *SpringerLink*. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-03877-8\\_25](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-03877-8_25) (date of access: 15.03.2024).

**Загнітко Ярослав Віталійович** – аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», Вінницький національний технічний університет. e-mail: [yaroslavzagnitko94@gmail.com](mailto:yaroslavzagnitko94@gmail.com)

**Кудраш Віталій Олександрович** – аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», Вінницький національний технічний університет. e-mail: [lisovoy844@gmail.com](mailto:lisovoy844@gmail.com)

**Zagnitko Yaroslav Vitaliyovych** – graduate student of department «Engineering breanch», Vinnitsa National Technical University, e-mail: [yaroslavzagnitko94@gmail.com](mailto:yaroslavzagnitko94@gmail.com)

**Kudrash Vitaliy Alexandrovich** – graduate student of department «Engineering breanch», Vinnitsa National Technical University, e-mail: [lisovoy844@gmail.com](mailto:lisovoy844@gmail.com)