

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

*XI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
117-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
віцепрезидента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)*

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

*22-23 лютого 2024 року  
м. Київ*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 117-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 22-23 лют. 2024 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. 505 с.

Proceedings of the XI International Scientific and Technical Conference dedicated to the 117th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 22–23, 2024, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2024. 505 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.

УДК 631.1:678

## ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ АГРОРОБОТІВ НА ПОШКОДЖЕНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДДЯХ

**О. Д. ДЕРКАЧ**, кандидат технічних наук, доцент;  
**О. О. СУМЯТІНА**, здобувачка;  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*  
*E-mail: derkach.o.d@dsau.dp.ua*

Україна – одна з найбільш замінованих країн у світі [1]. Найбільший відсоток замінованої території припадає на землі сільськогосподарського призначення, а Україна – один із передових світових експортерів продукції рослинництва [2]. Затримка з уведенням у сільськогосподарське виробництво орних земель з мінно-вибуховою небезпекою є великим ризиком виникнення і розповсюдження загрози голоду. Тому проблема уведення в сівозміну таких угідь є вельми актуальною. Навіть дозвіл ДСНС на використання земель не дає 100% гарантії відсутності на них будь-яких вибухонебезпечних засобів. Існуватиме ризик для життя і здоров'я механізаторів. Задля забезпечення ефективного та безпечного вирішення проблеми у цьому контексті, необхідним інструментом стають роботизовані платформи – це автономні роботи, які, працюючи в технологіях точного та цифрового землеробства, можуть виконувати мінімум необхідних технологічних операцій, необхідних для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Одним із таких роботів є DOT/OMNI Power Autonomous Platform (рис.1). Ці платформи автономно виконують сівбу, здійснюють внесення мінеральних гранульованих та пиловидних добрив, внесення засобів захисту рослин. Керуються дистанційно або працюють в автономному режимі.

Переваги: універсальність (агрегатується з трьома різними виконавчими механізмами: сівалка, розкидач мінеральних добрив, штанговий обприскувач); не потребується постійна присутність оператора на полі. З використанням

сигналу GPS робот пересувається траєкторією згідно заданих ліній навігації [3].



а)

б)

Рис. 1. Автономні платформи DOT а) та OMNI б) на виконанні відповідно, сівби зернових та внесенні мінеральних добрив.

До недоліків слід віднести наступне. Незважаючи на нову концепцію самого аграрного робота, що передбачає тривалу і безперервну роботу як в технологічному, так і в технічному аспекті, використання звичайної сівалки (рис.2) без необхідних адаптивних елементів знижує ефективність та продуктивність системи в цілому. Однією із причин порушення агровимог сівби є необхідність проведення щозмінного технічного обслуговування (ТО) сівалок. Порушення якості сівби часто пов'язане зі зносом рухомих з'єднань механізмів копіювання поверхні ґрунту, що може призвести до потенційної втрати врожайності в широких межах [7]. Причини швидкого зносу та погіршення робочих характеристик детально описані в роботах [7, 8].

Маючи позитивний досвід впровадження полімерно-композитних матеріалів (ПКМ) у с.-г. техніку [4-6] і обґрунтувавши наукові основи роботоздатності їх саме в даному механізмі, можна вирішити такі завдання для OMNI Power Autonomous Platform:

- ліквідувати технічне обслуговування посівних секцій, залишивши лише технологічні налаштування;

- підвищити точність глибини посіву до 0,5 см (зараз найменша поділка шкали глибини складає 1/2 inc, а це велика похибка для умов України);



Рис. 2. Серійні виконавчі механізми зернової сівалки Seed Master в агрегаті з автономним роботом DOT.

- підвищити довговічність трибоспряжень агророботів.

Властивості обґрунтованих ПК (табл. 1.) забезпечать надійність та функціонування механізму у відповідності до технічного завдання агророботів. Наявність вуглецевих волокон в структурі розроблених ПКМ забезпечують експлуатацію трибоспряжень в режимі тертя без змащування, знижують негативний вплив абразиву на ефективність їх роботи.

Таблиця – Деякі властивості полімерних композитів, обґрунтованих для застосування в трибоспряженнях посівних секцій

Параметр	Значення		
	УПА-6-40	УПА-6-30С	172Р3
Густина, г / см <sup>3</sup>	1,17	1,12	1,4
Ударна в'язкість, кДж/м <sup>2</sup>	35	41	22
Гаринця міцності при стисканні, МПа	166	128	293
Коефіцієнт тертя:			
- сухе тертя*	0,16...0,24	0,22...0,28	0,23
- при змащуванні водою	0,03	0,06...0,08	0,06...0,12
- при змащуванні оливою	0,01	0,02	0,018...0,05

\*Тертя без змащення: навантаження – 0,2...1,0 МПа, швидкість ковзання 0,5...2,5 м/с.

Імовірність заклинювань полімерно-композитних пар тертя, що має місце при терті системи «метал-метал», мінімальна. Розраховано, що в паралелограмних механізмах максимальне зусилля на полімерну деталь за критичних умов (під час наїзду сошника на перешкоду) складає 2377 Н [7].

Перші технологічні операції (наприклад, прямиї посів) на розмінованих полях можна проводити такими модернізованими агрегатами, які потребуватимуть менших затрат на ТО.

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування самозмащувальних ПКМ конструкційного призначення у трибоспряженнях агророботів забезпечить підвищення їхньої надійності та якості виконання агропромислових і ми рекомендуємо впроваджувати їх у конструкцію виконавчих механізмів.

### Список використаних джерел

1. OCHA Ukraine. Ukraine is one of the most mine-contaminated countries in the world. Twitter. Режим доступу:

[https://twitter.com/OCHA\\_Ukraine/status/1510978244077658112?ref\\_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1510981821584003073%7Ctwgr%5Ec6b2d5bc8a6ed0b435eb197c3fec638f6dc3220c%7Ctwcon%5Es2\\_&ref\\_url=https%3A%2F%2Fsuspilne.media%2F225131-oon-ukraina-odna-z-najbils-zaminovanih-krain-u-sviti%2F](https://twitter.com/OCHA_Ukraine/status/1510978244077658112?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1510981821584003073%7Ctwgr%5Ec6b2d5bc8a6ed0b435eb197c3fec638f6dc3220c%7Ctwcon%5Es2_&ref_url=https%3A%2F%2Fsuspilne.media%2F225131-oon-ukraina-odna-z-najbils-zaminovanih-krain-u-sviti%2F)

2. Ukrinform. Україна стала другим у світі експортером зерна. Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3176429-ukraina-stala-drugim-u-sviti-eksporterom-zerna.html>

3. Olds College. Офіційний сайт. Режим доступу: <https://www.oldscollege.ca/>.

4. Деркач О.Д., Кругман О.О. Деякі напрями підвищення технічного рівня сільськогосподарської техніки застосуванням конструкційних полімерно-композитних матеріалів / Матеріали 1ої Міжнародної науково-практичної конференції «Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability», 17-19 квітня 2019 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 294 с., с. 143-146.

5. Деркач О.Д., Макаренко Д.О., Муранов Є.С., Лободенко А.В. Підвищення довговічності рухомих з'єднань посівних машин впровадженням прогресивних конструкційних матеріалів / Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 2.

6. Деркач О.Д., Макаренко Д.О., Муранов Є.С., Субочев О.І., Деркач П.О. Застосування полімерних композитів у конструкціях агророботів та сільськогосподарської техніки / Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів ТАСХ-2021: Матеріали V Всеукраїнської наукової конференції, 10 квітня 2021 р., м. Дніпро. – Дніпро: «Середняк Т,К.», 2021. – 267 с., С. 63 – 66.

7. Макаренко Д.О. Підвищення довговічності паралелограмного механізму посівних комплексів зміною конструкції рухомих з'єднань: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 – Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва. Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький, 2018. – 184 с.

8. Макаренко Д.О., Деркач О.Д., Говоруха В.Б., Веселовська Н.Р., д.т.н., професор Вінницький національний аграрний університет. Модернізація рухомих з'єднань секції посівного комплексу / Техніка, енергетика, транспорт АПК / № 4 (123) / 2023. с. 12-20.