

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



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
116-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,  
віцепрезидента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)***

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***23-24 лютого 2023 року  
м. Київ***

УДК 631.1

## ДО ПИТАННЯ УТОЧНЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ ШИРИНИ ЗАХВАТУ АГРЕГАТУ

**О. Д. ДЕРКАЧ**, кандидат технічних наук, доцент;  
**Д. О. МАКАРЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент;  
**О. О. БОНДАРЕНКО**, магістр  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*  
**С. С. ТИТАРЕНКО, О. В. ДВОРНИК**, фахівці з точного землеробства;  
*Товариство з обмеженою відповідальністю «Агротек-Інвест»*  
*E-mail: derkach.o.d@dsau.dp.ua*

При визначенні ефективності використання машинних агрегатів (МА), студентам пропонується користуватися відомими методиками [1, 2]. Для теоретичних розрахунків при порівнянні, наприклад, ефективності роботи двох альтернативних МА, такі методики дозволяють визначити відносну ефектність між собою. Але проєкція цих методик до МА, які працюють з використанням навігаційних систем, уже сьогодні неможлива, бо не дозволяє отримати точні значення теоретичної продуктивності. Наприклад, при розрахунку робочої ширини захвату використовується формула [2, стор. 90]:

$$B_p = B_k \cdot \mathcal{L}_e, \quad (1)$$

де  $B_k$  – це конструктивна ширина захвату, м;

$\mathcal{L}_e$  – коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату.

При цьому, значення самого коефіцієнта за великим рахунком приймається досить грубо: менше одиниці на операціях поверхневого обробітку ґрунту, збирання, скошування ( $\mathcal{L}_e = 0,96$ , [2, стор.90]), і більше одиниці ( $\mathcal{L}_e = 1,02 \dots 1,1$ ) на ґрунтообробних операціях, зокрема, на оранці зябу [2, стор. 144].

Сьогодні ж, за використання навігаційних систем, таких як, наприклад AMS (John Deere), AFS (CNH) та інших універсальних платформ, які працюють в системах паралельного водіння, точного та цифрового землеробства, розбіжності між розрахунковими та фактичними значеннями показників МА будуть зростати (табл. 1). Так, формула (1) явно має залежність від ширини захвату, а сучасні навігаційні системи забезпечують стабільну похибку за будь-якої ширини захвату. Наприклад, якщо є прив'язка до РТК, то похибка становитиме близько 2,5 см незалежно від  $B_k$ .

В сучасних же технологіях точного землеробства фактична робоча ширина захвату МА залежить не від теоретичної, а від точності сигналу (табл. 2).

Таким чином, у формулі (1) коефіцієнт  $\mathcal{L}_e$  при визначенні показників ефективності МА, що працюють в умовах точного і цифрового землеробства не має статичного значення, а залежить від точності сигналу і обладнання, з якими

працюють МА. Орієнтуватись необхідно на дані, наведені в табл. 2.

Таблиця 1 – Величина розбіжностей показників МА на прикладі ширини захвату жатки

Марка жатки	Case 1030	MacDon FD 75	Honey Bee AF230
Конструктивна ширина захвату жатки, м	6,1	13,75	9,1
Робоча ширина захвату згідно методики [1, 2]	5,86	13,2	8,74
Робоча ширина захвату в системі навігації, м	6,05	13,7	9,05
Величина похибки, м	0,19	0,5	0,31

Таблиця 2 – Величина зменшення фактичної робочої ширини захвату МА в залежності від сигналу (на прикладі John Deere)

Назва сигналу	Обладнання	Точність, м	Максимальне зменшення $B_p$ , м
SF 1	StarFire 3000/6000	$\pm 0,15$	0,3
SF 3	StarFire 6000/7000	$\pm 0,03$	0,06
RTK	StarFire 7000	$\pm 0,025$	0,05

Контроль фактично виконаних робіт і всіх витрат, пов'язаних з технологічним процесом виробництва здійснюється через «Operations Center» (John Deere). Це системна онлайн платформа, яка об'єднує технічні, технологічні і економічні процеси в сільськогосподарському підприємстві (рис. 1).

До переваг цієї платформи слід віднести можливість контролю за показниками виробничої та технічної експлуатації. Інформацію отримують із вкладення «Звіти по машинах», де формуються звіти з використання машинами ресурсів. Як видно з рис. 1, основні кластери звіту включають карту урожайності з деталізацією складових та основні показники використання комбайнів: середня робоча швидкість, фактична продуктивність, витрата пального та інші важливі параметри, необхідні для аналізу машиновикористання.

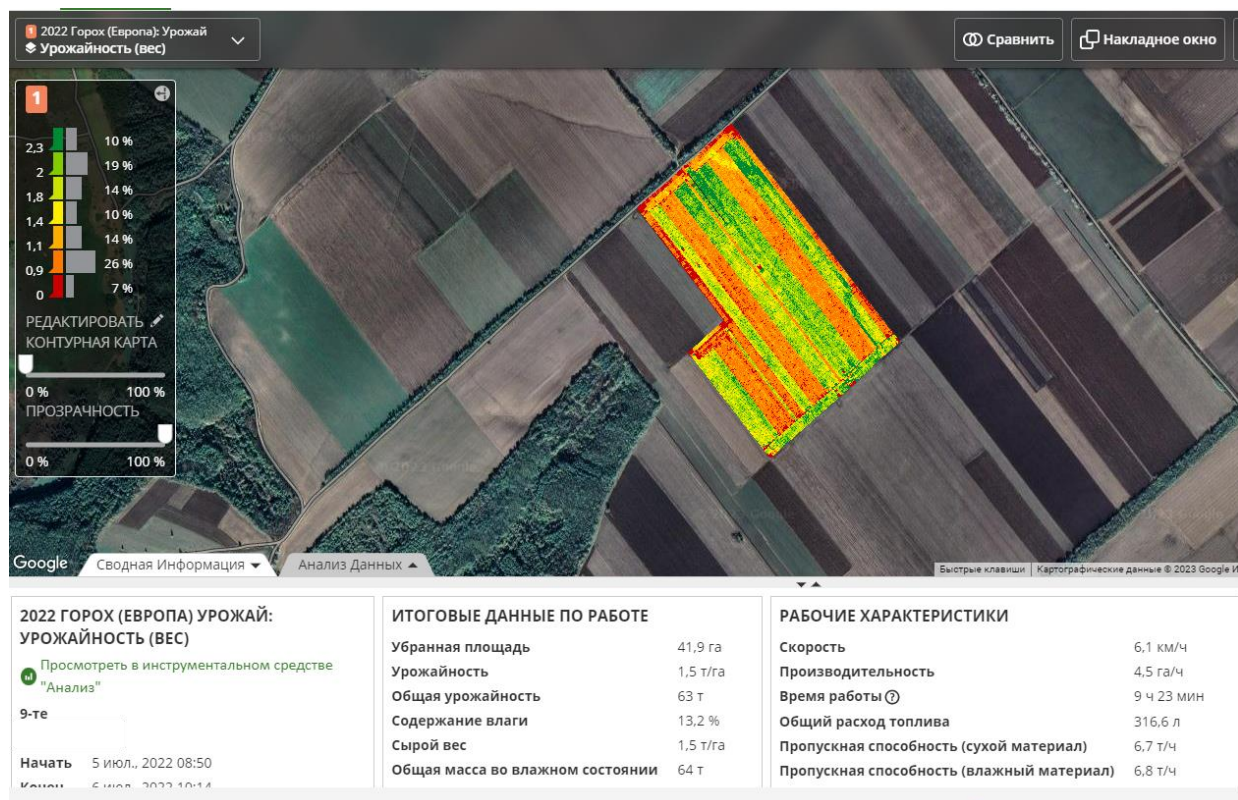


Рис.1. Загальний вигляд звіту виконаних робіт двома комбайнами, зафіксованих в платформі «Operations Center».

Дані уточнення використовуються в освітньому процесі Дніпровського державного аграрно-економічного університету при підготовці здобувачів другого (магістерського), рівня вищої освіти за спеціальністю 208 «Агроінженерія».

### Список використаних джерел

1. Ільченко В.Ю., Кобець А.С., Мельник В.П., Карасьов П.І., Кухаренко П.М., Ільченко А.В. Практикум з використання машин у рослинництві / Дніпропетровський держагроуніверситет. – Дніпропетровськ, 2002. – 212с.
2. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, А.С. Лімонт та ін.; за ред. В.Ю. Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288с.
3. Технології точного землеробства це просто: <https://www.youtube.com/watch?v=4rf63OQkYRo>
4. Системи точного землеробства АМС сьогодні: <https://www.youtube.com/watch?v=Lak6Q5vfYlc>
5. Переваги точного землеробства: <https://www.youtube.com/watch?v=KFEAID5nOeE>
6. Системи точного землеробства АМС вчора (RU): <https://www.youtube.com/watch?v=ez2dmDUxxBk>
7. Методичні рекомендації до практичних (семінарських) занять з вибіркової навчальної дисципліни «Машиновикористання в рослинництві» для



здобувачів другого (магістерського), рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» ОПП «Агроінженерія». Дніпро: ДДАЕУ, 2023. 73 с.

УДК 631.37 + 631.3.004.65

## ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ СТАБІЛЬНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФРОНТАЛЬНОГО ПЛУГА БЕЗ ОПОРНОГО КОЛЕСА

Г. А. ПЕТРОВ, аспірант

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра  
Моторного*

Спроба використання вертикальної складової тягового опору плуга для довантаження провідних коліс трактора спричинила створення орних агрегатів за схемою «push-pull».

Алгоритм природи фронтального агрегування плуга є таким:



Суть цієї графічної інформації трактується наступним чином. Із-за наявності фронтально агрегатованого плуга на передні рушії трактора діє додаткова, вертикально направлена сила  $\Delta N$ . Її поява обумовлена дією маси фронтального навісного орного знаряддя і вертикальної складової його тягового опору. Наслідком цієї дії є відповідне зростання зчіпної маси ( $\Delta G_{зч}$ ) і тягового зусилля ( $\Delta P_{кр}$ ) енергетичного засобу. Збільшення тягових властивостей останнього (через збільшення показника  $\Delta P_{кр}$ ) створює потенційні можливості для зростання робочої ширини захвату ( $\Delta B_p$ ) орного МТА. Унаслідок цього з'являється реальна можливість збільшення продуктивності його роботи ( $\Delta W$ ).

У більшості фронтальних плугів під час руху опорного колеса дном борозни має місце обмеження глибини оранки. Крім того, це колесо виконує роль елемента, який копіює траєкторію попереднього суміжного проходу орного агрегату. У тих ґрунтових умовах, де проблематично забезпечити дно борозни, вільне від грудок ґрунту, опорне колесо фронтального плуга розміщують поза борозною. У цьому випадку фронтальний плуг приєднується до трактора без можливості їхньої взаємної поворотності у горизонтальній площині (тобто жорстко).

Серед схем агрегування фронтального плуга певний інтерес становить варіант його функціонування без опорного колеса. При такому виконанні орного знаряддя обмежувачем глибини обробітку ґрунту виступає регульований обмежувальний ланцюг. Одним кінцем він кріпиться до рами трактора, а іншим – до однієї із нижніх тяг переднього навісного механізму трактора.