



УДК. 631.

ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ АГРЕГАТІВ НА ПОЛЯХ ЗРОШУВАНИХ МАШИНАМИ КРУГОВОЇ ДІЇ

Шульга О.В., асп.¹*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (80619) 42-12-65

Анотація – в статті наведена методика визначення продуктивності зернозбиральних агрегатів на полях, зрошуваних машинами кругової дії.

Ключові слова – продуктивність, збирання зернових, зрошувальна машина, спосіб руху, коефіцієнт робочих ходів, змінна продуктивність.

Постановка проблеми. У зв'язку з нерівномірним розподілом опадів степова частина України відноситься до зони ризикованого землеробства. Тому штучне зволоження ґрунту шляхом зрошування в період засухи є одним з основних напрямків інтенсифікації землеробства.

На 2011 рік загальна площа зрошуваних земель в Україні складала 700 тис. га, з них в Запорізькій області – 32 тис. га. Найбільше зрошуваних земель знаходиться в Херсонській області – 330 тис. га. На більшій частині цих земель для їх поливу використовують дощові машини кругової дії. Ці машини представляють собою водовідний трубопровід, встановлений на колісні опори, який обертається по колу навколо гідранта. При багаторазовому русі цих машин в процесі зрошування по слідах опорних коліс утворюються колії. В подальшому вони створюють значну перешкоду для роботи зернозбиральних агрегатів, рух яких традиційно відбувається в прямолінійному напрямку. При багаторазовому перетині цих колій ходові системи та вузли збиральних машин зазнають значних динамічних навантажень. Сильні поштовхи викликають передчасний знос базових елементів ходових систем агрегатів та частого виходу їх з ладу. Також знижується рівномірність зрізу рослин та забивається різальний апарат. Внаслідок цього знижується швидкість, а значить і продуктивність збиральних машин [1].

¹ Науковий керівник – д.т.н., чл.-кор. НААН України Надикто В.Т.

© О.В. Шульга

Аналіз останніх досліджень. Питанню руху зернозбиральних агрегатів на зрошуваних полях присвячені праці Надикти В.Т., Черепухіна В.Д., Рязанцева А.І., Цимбаленка С.В., Сапункова А.П., та Єгорова Ю.І. Проблема колії на полях від зрошувальних машин є актуальною і нині.

Одним із способів, збільшуючим ефективність використання зернозбиральних агрегатів на зрошуванні, є використання непрямолінійного руху. Так Надикто В.Т. та Черепухін В.Д. в своїх працях пропонують при знаходженні дощової машини на полі, рухатися збиральній техніці по півколу або по розімкненому колу [1]. Якщо зрошувальна машина переведена на іншу позицію, то можливо виконувати рух по спіралі. При цьому, в якості оцінювального параметру вони пропонують розглядати коефіцієнт робочих ходів, що є функцію, аргументом якої є відношення сумарних довжин шляху агрегату на поворотній смузі ($\sum L_x$) та на робочому ході ($\sum L_p$) [1].

$$\varphi = \frac{1}{1 + \frac{\sum L_x}{\sum L_p}} \quad (1)$$

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є визначення показників, які впливають на продуктивність зернозбиральних агрегатів на зрошуваних полях.

Основна частина. Для сільськогосподарської техніки практично неможливо забезпечити найвищі показники продуктивності за всіма параметрами. Тому параметри та режими роботи слід вибирати таким чином, щоб забезпечити найкращі показники продуктивності в конкретних умовах праці [5].

На збиранні зернових культур найбільш розповсюджені гоновий та круговий способи руху агрегатів, які відрізняються один від одного довжиною шляху холостого ходу, складністю виконання повороту.

Гонові способи руху збиральних агрегатів забезпечують найбільш високу якість роботи. Але при русі агрегату гоновим способом холостий хід його суттєво великий [2]. Кількість поворотів n_{Π} залежить від довжини гону так:

$$n_{\Pi} = \frac{V_p T_p}{(L_r - 2E)}, \quad (2)$$

де V_p – робоча швидкість, км/год;

T_p – час основної роботи, год;

L_r – довжина гону, м;

E – ширина поворотної смуги, м.

Згідно з виразом (2), при зменшенні довжини гону, кількість поворотів збільшується, що призводить до зменшення коефіцієнту робочих ходів.

Продуктивність зернозбирального агрегату визначається із виразу [2]:

$$W_3 = 0,1B_p V_p \tau, \quad (3)$$

де B_p – робоча ширина захвату, м;

V_p – робоча швидкість, м;

τ – коефіцієнт використання часу зміни.

Максимальна швидкість $V_{p \max}$ (км/год) комбайну обмежується його пропускною здатністю [8]

$$V_{p \max} = \frac{360 g_{\max}}{B_p h (1 + \delta_k)}, \quad (4)$$

де g_{\max} – пропускна здатність комбайну, (кг/с)

δ_k – відношення маси соломи до маси зерна

h – врожайність, ц/га.

Звідси максимально можлива технічна продуктивність W_{\max} (га/год) зернозбирального комбайну за його пропускною здатністю може бути виражена формулою:

$$W_{\max} = \frac{36 g_{\max}}{h(1 + \delta_k)} \tau. \quad (5)$$

Аналізуючи вираз (5), ми бачимо, що підвищити продуктивність зернозбирального агрегату можливо тільки за рахунок (τ).

$$\tau = T_p / T_{\text{зм}}, \quad (6)$$

$$\text{де } T_{\text{зм}} = T_p + T_{\text{пз}} + T_{\text{пов}} + T_{\text{нм}} + T_{\text{то}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{обс}} + T_{\text{воп}} + T_{\text{тп}} + T_{\text{он}} + T_{\text{пу}}. \quad (7)$$

У виразі (7): $T_{\text{зм}}$ – загальний час зміни; T_p – основний робочий час зміни, витрачений на корисну роботу агрегату; $T_{\text{пз}}$ – тривалість підготовчо-заключних робіт, що пов'язана з витратою часу на проведення щозмінного технічного обслуговування агрегату, підготовку його до переїзду, переїзди на початку та наприкінці зміни, одержання наряду і здавання роботи; $T_{\text{пов}}$ – час на холості повороти і заїзди при роботі на загінці; $T_{\text{нм}}$ – час простоїв агрегату через технічні несправності машин; $T_{\text{то}}$ – тривалість технологічного обслуговування агрегату протягом зміни; $T_{\text{пер}}$ – тривалість можливих внутрішньозмінних переїздів агрегату з однієї робочої ділянки на іншу; $T_{\text{обс}}$ – тривалість організаційно-технічного обслуговування агрегату в загінці, пов'язана з очищенням робочих органів, перевіркою якості роботи, технологічними регулюваннями та технічним обслуговуванням; $T_{\text{воп}}$ – час для відпочинку та особистих потреб обслуговуючого агрегат персоналу; $T_{\text{тп}}$ – витрата часу на усунення технологічних порушень робочого процесу в складових елементах агрегату (накопичення технологічних мас у робочих органах, намотування і напресування рослинних решток і бур'янів тощо);

$T_{он}$ – час простоїв агрегату через організаційні неполадки; $T_{пу}$ – час простоїв агрегату через погодні (метеорологічні) умови[2].

При цьому особливу увагу треба уділяти показнику « $T_{пов}$ », від якого залежить коефіцієнт робочих ходів. Також необхідно враховувати « $T_{нм}$ ». В момент потрапляння коліс агрегата в колію виникає сила удару, пропорційна швидкості руху. Чим більша висота підйому коліс, тим більша сила удару і чим більший радіус кочення, тим вона менша. Сильні удари викликають передчасний знос несучих елементів ходових систем агрегатів, пошкодження та частого виходу їх з ладу [2].

Зниження рівномірності зрізу рослин та забивання ріжучого апарату збільшують « $T_{тп}$ ».

Внаслідок ударів та коливань підвищується втомлюваність оператора збирального агрегата, що впливає на його реакцію та вимагає додатковий час на відпочинок « $T_{воп}$ », а це призводить до зниження продуктивності агрегата.

Висновки. За результатами дослідження роботи зернозбиральних агрегатів на зрошуванні важливим є вибір раціонального способу руху збиральних агрегатів з дотриманням агротехнічних вимог виконання збиральних робіт та поліпшеними умовами праці. При виборі такого способу потрібно враховувати наступні показники: коефіцієнт робочих ходів, час простою агрегату через несправності ходової системи, час на очищення ріжучого апарату, час на відпочинок.

Продуктивність та ефективність даного способу в порівнянні з іншими способами руху необхідно оцінювати продуктивністю за зміну.

Література

1. *Черепухин В.Д.* Определение оптимальной ширины рабочих участков при непрямолинейном способе движения уборочных агрегатов на орошаемых землях./ *В.Д.Черепухин, В.Т.Надыкто, С.М.Чеботарёв* // Механизация и электрификация сельского хозяйства – Киев, 1987 – Вып.66 – С. 45 – 51.
2. *Ільченко В.Ю.* Машиновикористання в землеробстві /*В.Ю.Ільченко, Ю.П.Нагірний,* - К.: Урожай, 1996.- 382 с.
3. Движение машино-тракторных агрегатов на полях, орошаемых дождевальными машинами «Фрегат» // Тракторы и сельхозмашины, 1978, №10. – С. 21 – 22.
4. *Сапунков А.П.* Применение дождевальной техники / *А.П.Сапунков.* - М.: «Агропромиздат», 1991, - 125с.
5. *Погорельий Л.В.* Научные основы повышения производительности сельскохозяйственной техники / *Л.В. Погорельий, В.Г.Бильский, Н.П. Кононенко.* - К.: Урожай, 1989, - 238с.
6. *Зубов Н.И.* Влияние режимов выполнения поворотов на производительность и эксплуатационные показатели машинно-тракторного агрегата / *Н.И. Зубов* // Труды ВИМ, т. 91. - М., 1981. – с.143-154.

7. Влияние надёжности агрегата на уровень технической оснащённости процесса / *И.А.Богуславский, В.М. Болтянский* // «Повышение эффективности использования широкозахватных и скоростных машинно-тракторных агрегатов». Научные труды УСХА, 1977.- вып.141. – с. 3-9.
8. *Хробостов С.Н.* Эксплуатация машинно-тракторного парка / *С.Н.Хробостов*, - М.: Колос, 1973. – 607с.
9. *Портнов М.Н.* Зерноуборочные комбайны / *М.Н.Портнов*, - М: Агропромиздат, 1985. – 304с.

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЛЯХ ОРОШАЕМЫХ МАШИНАМИ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ

Шульга А.В.

Аннотация – в статье приведена методика определения производительности зерноуборочных агрегатов на полях орошаемых машинами кругового действия.

TO THE QUESTION OF INCREASE OF PRODUCTIVITY OF GRAIN-HARVESTING UNITS ON FIELDS IRRIGATED BY MACHINES OF CIRCULAR ACTION

O. Shulga

Summary

In article the technique of definition of productivity of grain-harvesting units on fields irrigated by machines of circular action is resulted.