

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ШИРОКОКОЛІЙНОГО АГРОЗАСОБУ

Кувачов Володимир Петрович к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет

Kuvachov V.
Taurian State Agrotechnical University

Анотація: в даній час все більшої популярності у світі набувають спеціалізовані ширококоліїні агрозасоби (або «мостові трактори»), які створені спеціально для колійної системи землеробства. Завдання адекватної оцінки можливості їх ефективного використання ускладнюється не тільки конструктивною різноманітністю зразків, але і різноманіттям технологічних прийомів їх використання. Метою дослідження є підвищення ефективності використання спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів для колійної системи землеробства шляхом обґрунтування їх конструктивних та інших параметрів з позиції покращення їх технологічних властивостей. В основу дослідження покладені методи теорії технологічної експлуатації та теорії трактора, з використанням пакету Mathcad. Отримане рівняння для розрахунку потенційної продуктивності сучасних спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів дозволяє оцінити вплив на неї їх конструктивних параметрів і показників технічної характеристики, а результати досліджень підтверджують їх ефективність та перспективність з позиції технологічних властивостей.

Ключові слова: колійна система землеробства, ширококоліїний агрозасіб, технологічні властивості, потенційна продуктивність.

Постановка проблеми

Аналізом актуальності і перспективності впровадження колійної та мостової систем землеробства в світі встановлено, що використання спеціально створених для цього ширококоліїних агрозасобів, характеризується їх високими потенційними технологічними властивостями [1-14]. Технологічні властивості спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів в цілому повністю визначаються вимогами технологічного процесу. Кількісні і якісні показники останнього в колійному землеробстві, реалізуемого спеціалізованими ширококоліїними агрозасобами, значною мірою визначаються їх конструктивними параметрами та технічними характеристиками. Між показниками технологічного процесу і технічними характеристиками спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів існує чітко виражена однозначна залежність. Водночас деякі характеристики пов'язані не з одним, а з декількома технологічними показниками. Так, наприклад, їх надійність, рівень автоматизації і т.п. впливає не тільки на продуктивність, але і економічні показники технологічного процесу.

Зв'язок конструктивних параметрів спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів з технічними характеристиками та їх технологічними показниками не так однозначна, як зв'язок між характеристиками і показниками. Один і той же конструктивний параметр впливає на кілька показників і характеристик. Наприклад, ширина колії, агротехнічний просвіт, параметри рушіїв спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів впливають на всі показники технологічного процесу і більшість технічних характеристик, виключаючи ті, які задаються і регламентуються (керованість, стійкість руху, плавність ходу і т.п.).

Якщо співвіднести між собою вимоги технологічного процесу та конструктивні параметри спеціалізованого ширококоліїного агрозасобу, то можна зробити висновок про ступінь його технологічності. Саме тому вивчення теорії технологічної експлуатації спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів, а також розробка методів аналізу і оцінки відповідності параметрів та їх характеристик вимогам технологій колійного землеробства є сьогодні досить актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Світовою наукою вже накопичено певний досвід у питаннях вивчення та практичної реалізації колійної системи землеробства [1-6]. Енерготехнологічної основою зазначених систем є спеціалізовані ширококоліїні агрозасоби (або «мостові трактори») [7-10]. Останнім часом інтерес до ширококоліїних тракторів істотно зріс. Над їх створенням працюють вчені в США, Англії, Японії, Польщі, Голландії, Росії, Україні та інших країнах [11-14].

Під технологічними властивостями спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів будемо розуміти такі властивості, що характеризують їх відповідність технологічним вимогам на всьому комплексі сільськогосподарських операцій колійної системи землеробства, для виконання яких вони призначені.



Відомі методи теорії технологічної експлуатації традиційних тракторів дозволяють провести кількісну оцінку технологічного рівня розроблюваного трактора або трактора, пропонованого ринком, виявити ступінь відповідності його конструктивних параметрів і технічних характеристик, а також технологічних властивостей в цілому вимогам технологічного процесу сільськогосподарського виробництва [15-16]. За допомогою цих методів можна розрахувати кількісне значення комплексного показника технологічного рівня та провести аналіз ступеню впливу на нього окремого конструктивного параметра та показника технічної характеристики трактора. Але відомі методики адаптовані до традиційних тракторно-комбайнових технологій і практично не можуть бути використані для спеціалізованих ширококолієвих агросасобів, переважно з причини їх нетипової компоувальної схеми, специфіки використання та умов функціонування в колійній системі землеробства. Конструктивно-технологічні та функціональні особливості спеціалізованих ширококолієвих агросасобів потребують розробки принципово нової методики оцінки їх технологічних властивостей.

Мета досліджень

Метою дослідження є підвищення ефективності використання спеціалізованих ширококолієвих агросасобів для колійної системи землеробства шляхом обґрунтування їх конструктивних та інших параметрів з позиції покращення їх технологічних властивостей.

Методика досліджень

Теоретичні дослідження, синтез конструктивних схем і параметрів спеціалізованих ширококолієвих агросасобів здійснювався шляхом моделювання на ПК умов його функціонування. В основу методів дослідження покладені методи теорії технологічної експлуатації та теорії трактора, з використанням пакету Mathcad.

Результати досліджень

Усе різноманіття вимог конкретного технологічного процесу колійної системи землеробства, які ставляться до спеціалізованих ширококолієвих агросасобів (рис. 1), на нашу думку, можна виразити наступними узагальненими показниками: технологічної універсальності, продуктивності, агротехнічного якості виконуваної операції, вартості робіт і екологічності.

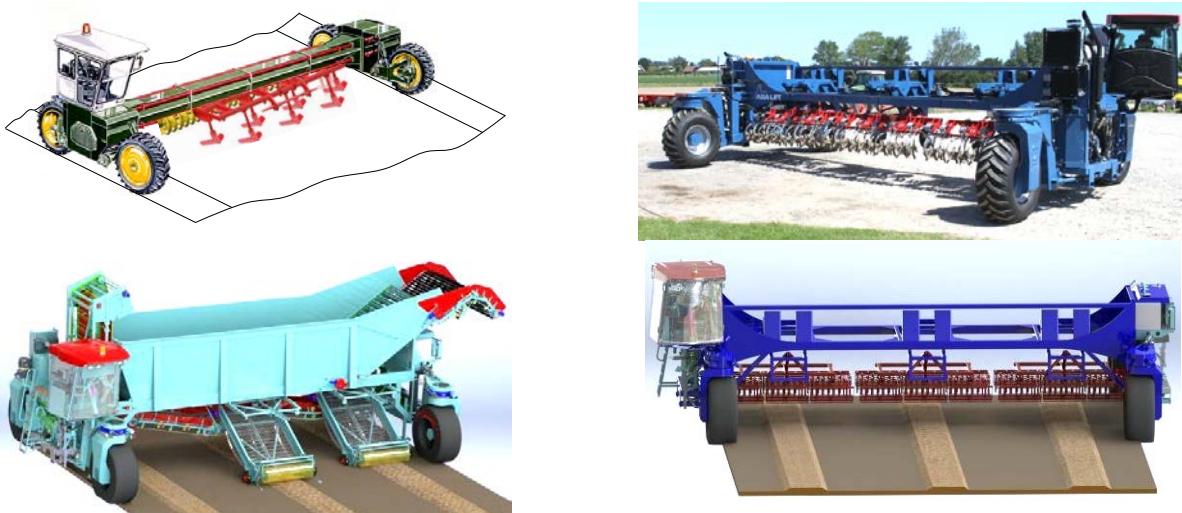


Рис. 1. Конструктивне виконання спеціалізованих ширококолієвих агросасобів

Під технологічною універсальністю спеціалізованих ширококолієвих агросасобів слід розуміти їх здатність ефективно виконувати найбільший набір сільськогосподарських операцій в колійній системі землеробства із загальної кількості. Універсальність повинна розглядатися як основна проблема технічної концепції спеціалізованих ширококолієвих агросасобів при їх проектуванні: чим він досконаліше, тим ефективніше може використовуватися в колійній системі землеробства. До одиничних показників, які визначають технологічну універсальність, слід віднести показники можливості ефективного їх використання на ґрунтообробних, посівних і збиральних операціях, включаючи кормозбиральні, а також на транспортних роботах. Питання визначення ступеню впливу на них окремих конструктивних параметрів і показників технічної характеристики спеціалізованих ширококолієвих агросасобів залишається поки що недостатньо вивченим.



Агротехнічні властивості спеціалізованих ширококолієних агрозасобів визначаються ступенем втрат площі поля під інженерну зону, пошкоджуваністю культурних рослин. Ці властивості залежать від кінематичних показників, маневреності, керованості, стійкості руху, оглядовості з місця водія і деяких інших показників технічної характеристики спеціалізованих ширококолієних агрозасобів. Структура узагальненого показника агротехнічних властивостей залежить від призначення оцінюваного ширококолієного агрозасобу і мети вирішуваної задачі.

Разом з тим відомо, що машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва є одним з основних джерел негативного техногенного впливу на навколишнє середовище шкідливими продуктами згорання палива, підтікання експлуатаційних матеріалів, акустичним впливом, вібрацією і т.п. Тому врахування узагальненого показника екологічних властивостей дозволяє оцінити відповідність розглянутого спеціалізованого ширококолієного агрозасобу технологічним вимогам з позиції екологічної безпеки на всьому комплексі сільськогосподарських операцій колійної системи землеробства при вирощуванні культурних рослин.

Продуктивність спеціалізованих ширококолієних агрозасобів залежить від їх тягових властивостей, потужності енергетичних установок, агрегатуємості з сільськогосподарськими машинами і знаряддями, запасу вантажопідйомності шин рушіїв та ін.

Вартісні показники залежать від ціни спеціалізованих ширококолієних агрозасобів, енергетичної економічності і експлуатаційних витрат.

Розглянемо більш детально методику кількісної оцінки продуктивності спеціалізованого ширококолієного агрозасобу, що дозволяє оцінити вплив на неї їх конструктивних параметрів і показників технічної характеристики.

Концептуально будь-який ширококолієний агрозасіб представляє собою енерготехнологічний комплекс з постійним показником продуктивності ($W_p = const$). Потенційна продуктивність визначена максимально можливими тяговими здібностями ширококолієного агрозасобу, а його швидкість руху максимальна при даній потужності енергетичних установок, але не перевищує швидкості, встановленої правилами агротехніки. За цієї умови потенційну продуктивність цілком допустимо прийняти в якості одного з базових показників роботи спеціалізованих ширококолієних агрозасобів і доцільно включити його в число показників їх технічної та технологічної характеристики додатково до існуючих.

Потенційна продуктивність характеризує потенційні можливості і не залежить від конкретних умов роботи ширококолієного агрозасобу, характеристики агрегатованих з ним машин та знарядь, параметрів технологічного режиму і т.д. Саме тому потенційна продуктивність може служити базовим показником, по відношенню до якого слід оцінювати пристосованість ширококолієного агрозасобу до виконання конкретних технологічних операцій з найбільшою продуктивністю у різних експлуатаційних умовах.

У загальному випадку продуктивність прийнято кваліфікувати як один з основних техніко-економічних показників. Поряд з цим, він характеризує тривалість виконання тієї або іншої окремої сільськогосподарської операції, або всього комплексу робіт. Внаслідок чого продуктивність можна віднести також до числа непрямих показників, що характеризують агротехнічні властивості ширококолієного агрозасобу.

Розглянемо взаємозв'язок між потенційною продуктивністю та основними параметрами і характеристиками ширококолієного агрозасобу (рис. 2). Для цього використовуємо добре відомі залежності з теорії трактора і експлуатації машинно-тракторного парку:

$$W_p = B_w V_w \tau, \quad (1)$$

де W_p – змінна продуктивність; B_w – ширина захвата ширококолієного агрозасобу; V_w – швидкість руху ширококолієного агрозасобу; τ – коефіцієнт використання робочого часу зміну.

Ширина захвата ширококолієного агрозасобу зв'язана з шириною його колії наступною залежністю:

$$B_w = K - b_p, \quad (2)$$

де b_p – ширина транспортної технологічної доріжки інженерної зони поля.

Ширину транспортної технологічної доріжки b_p представимо сумою ширини сліду b_c від шин рушіїв ширококолієного агрозасобу і деякою шириною технологічного допуску c , обумовленого, зокрема, амплітудами його поперечних відхилень від прямолінійного руху:

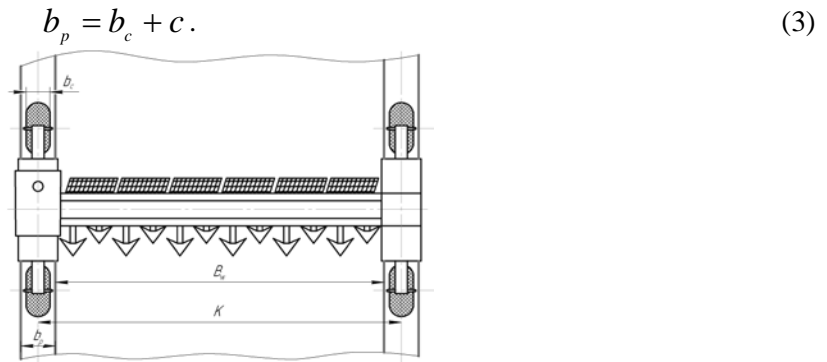


Рис. 2. Схема робочої ділянки функціонування ширококолієного агрозасобу в колійній системі землеробства

Номінальну швидкість спеціалізованого ширококолієного агрозасобу можна визначити з урахуванням впливу на неї експлуатаційних факторів:

$$V_w = \frac{\eta_t \chi_d k_N N_e}{P_{t.n.}} \quad (4)$$

де η_t – тяговий коефіцієнт корисної дії ширококолієного агрозасобу; χ_d – коефіцієнт можливого завантаження двигуна моментом опору; k_N – коефіцієнт можливого використання потужності двигуна; N_e – номінальна експлуатаційна потужність енергетичних установок; $P_{t.n.}$ – номінальне тягове зусилля ширококолієного агрозасобу.

Номінальне тягове зусилля, яке реалізується ширококолієним агрозасобом, пропорційно його експлуатаційної ваги:

$$P_{t.n.} = \varphi_w G_e \quad (5)$$

де φ_w – коефіцієнт використання ваги ширококолієного агрозасобу; G_e – експлуатаційна вага ширококолієного агрозасобу.

Підставивши (2)-(5) в (1) отримаємо:

$$W_p = \frac{(K - b_c - c) \eta_t \chi_d k_N N_e \tau}{\varphi_w G_e} \quad (6)$$

Кожен член правої частини рівняння (6), в залежності від постановки задачі, може бути представленим у вигляді функціональної залежності від низки параметрів. Наприклад, тяговий коефіцієнт корисної дії, може бути представленим у вигляді:

$$\eta_t = \eta_{tr} \eta_f \eta_\delta = \frac{\eta_w \varphi_w (1 - \delta)}{\varphi_w + f} \quad (7)$$

де η_{tr} , η_f , η_δ – коефіцієнти корисної дії відповідно трансмісії, опору кочення, буксування ширококолієного агрозасобу; δ , f – коефіцієнти буксування і опору кочення ширококолієного агрозасобу.

При оцінці технологічних властивостей ширококолієного агрозасобу із розрахунку коефіцієнта використання часу зміни τ слід виключити складові, які не залежать від властивостей ширококолієного агрозасобу. До яких слід віднести втрати часу за організаційних причин, метеорологічних умов, фізіологічних потреб, порушення технологічного процесу. В результаті отримаємо:

$$\tau = 1 - \sum_{i=1}^n \tau_i \quad (8)$$

де $\sum_{i=1}^n \tau_i$ – сума коефіцієнтів часу зміни, які відображають втрати часу на підготовчі операції з агрегування ширококолієного агрозасобу τ_a , його технологічного обслуговування τ_s , усунення несправностей τ_f і проведення щозмінного технічного обслуговування $\tau_{e.s.}$, холості переїзди τ_o ; n – число коефіцієнтів τ .

Розглянемо конструктивні параметри і технічні характеристики ширококолієного агрозасобу,



які впливають на вище перелічені коефіцієнти. Час на підготовку ширококоліїного агрозасобу до роботи, що враховано коефіцієнтом τ_a , залежить від трудоемкості агрегування. Час на технологічне обслуговування, що враховано коефіцієнтом τ_s , найбільш суттєво залежить від наявності у ширококоліїного агрозасобу технологічного простору для розміщення ємностей з технологічним матеріалом.

Час, що витрачається на щозмінне технічне обслуговування і на усунення несправностей $\tau_{e.s.}$, визначається ступенем технічної досконалості спеціалізованого ширококоліїного агрозасобу, його технічним рівнем.

Коефіцієнт τ_o , що враховує час на холості переїзди, залежить в основному від кінематичних характеристик спеціалізованого ширококоліїного агрозасобу і тривалості його переведення з робочого в транспортне положення.

Вираз (6) також дозволяє кількісно оцінити величину потенційної продуктивності, яку повинні мати сучасні спеціалізовані ширококоліїні агрозасоби. Для цього в (6) відношення ефективної потужності до ваги замінимо показником енергонасиченості E_t :

$$\frac{N_e}{G_e} = E_t \cdot \quad (9)$$

Величина енергонасиченості спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів, на думку авторів наукової публікації [17], повинна складати $E_t = 2,35 \text{ кВт} \cdot \text{кН}^{-1}$. Якщо прийняти інші параметри технічних можливостей сучасних спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів, необхідних для розрахунку по (6), на рівні: $k_N = 0,9$; $\chi_d = 1,35$; $\eta_r = 0,9$; $\varphi_w = 0,45$; $\tau = 0,9$; $f = 0,08$; $\delta = 0,16$, то за допомогою пакета Mathcad можна оцінити величину потенційної продуктивності в залежності від ширини колії K і ширини шин їх рушіїв b_c (табл. 1).

Таблиця 1

Потенційна продуктивність W_p (га·год⁻¹), яку повинні мати сучасні спеціалізовані ширококоліїні агрозасоби в залежності від ширини їх колії K і ширини шин рушіїв b_c

Ширина шин рушіїв b_c	Ширина колії K ширококоліїного агрозасобу			
	$K = 6 \text{ м}$	$K = 9 \text{ м}$	$K = 12 \text{ м}$	$K = 15 \text{ м}$
$b_c = 0,4 \text{ м}$	6,86	10,67	14,48	18,30
$b_c = 0,5 \text{ м}$	6,67	10,48	14,29	18,11
$b_c = 0,6 \text{ м}$	6,48	10,29	14,10	17,92

Аналіз табл. 1 показує, що рівень потенційної продуктивності сучасних ширококоліїних агрозасобів, в діапазоні їх колії від 6 до 16 м, повинен становити 6,48-18,3 га·год⁻¹. Такий результат, як мінімум в 1,5-2 рази перевершує потенційну продуктивність традиційних машинно-тракторних агрегатів. А це зайвий раз підтверджує ефективність та перспективність використання ширококоліїних агрозасобів в колійній системі землеробства з позиції їх технологічних властивостей. Збільшення ширини шин рушіїв ширококоліїного агрозасобу з 0,4 до 0,6 м зменшує їх потенційну продуктивність на 2-5 %. З позиції технологічних властивостей такий результат є несуттєвим. Проте слід врахувати, що збільшення ширини шин рушіїв ширококоліїного агрозасобу збільшує площу під інженерну зону при облаштуванні поля в колійній системі землеробства, що є небажаним.

Висновки

1. Все різноманіття вимог, які ставляться до спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів, призначених для роботи в колійній системі землеробства, можна виразити наступними узагальненими показниками: технологічною універсальністю, продуктивністю, агротехнічною якістю виконання операцій, екологічністю та вартістю робіт. Водночас кількісна оцінка впливу конструктивних факторів і показників технічних характеристик на технологічні властивості спеціалізованих ширококоліїних агрозасобів вивчена недостатньо, що є предметом подальших досліджень.

2. Отримане рівняння для розрахунку потенційної продуктивності спеціалізованих



ширококолієних агрозасобів дозволяє провести аналіз ступеня впливу на неї їх конструктивних параметрів і показників технічної характеристики. Оцінка рівня потенційної продуктивності, яку повинні мати сучасні спеціалізовані ширококолієні агрозасоби показала, що результат перевищує потенційну продуктивність традиційних машинно-тракторних агрегатів в 1,5-2 рази, що підтверджує ефективність та перспективність їх використання в колійній системі землеробства з позиції технологічних властивостей.

Список літератури

1. Chamen T. *Controlled traffic farming – from world wide research to adoption in europe and its future prospects* / T. Chamen // *Acta Technologica Agriculturae Nitra*. – 2015. – №3. – P. 64–73.
2. Antille D.L. *The potential of controlled traffic farming to mitigate greenhouse gas emissions and enhance carbon sequestration in arable land: a critical review* / D.L. Antille, W.C.T. Chamen, J. N. Tullberg // *In Transactions of the ASABE*. – 2015. – vol. 58, № 3. – P. 707–731.
3. Chen H. *Effect of wheel traffic on working resistance of agricultural machinery in field operation* / H. Chen, W. Wu, X. Liu, H. Li // *In Nongye Jixie Xuebao. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*. – 2010. – vol. 41, № 2. – P. 52–57.
4. Gasso V. *An environmental life cycle assessment of controlled traffic farming* / V. Gasso, F. Oudshoorn, C. Sørensen, H. Pedersen // *In Journal of Cleaner Production*. – 2014. – №73. – P.175–182.
5. Gasso V. *Controlled traffic farming: A review of the environmental impacts* / V. Gasso, C. Sørensen, F. Oudshoorn // *In European Journal of Agronomy*. – 2013. – №48. – P. 66–73.
6. Kingwell R. *The whole-farm benefits of controlled traffic farming: An Australian appraisal* / R. Kingwell, A. Fuchsbichler // *In Agricultural Systems*. – 2011. – vol. 104, № 7. – P. 513–521.
7. Chamen W.C.T. *Assessment of a Wide Span Vehicle (Gantry), and Soil and Cereal Crop Responses to Its Use in a Zero Traffic Regime* / W.C.T. Chamen // *Soil & Tillage Research*. – 1992. – №24(4). – P. 359-380.
8. Chamen W.C.T. *Design, Operation and Performance of a Gantry System: Experience in Arable Cropping* / W.C.T. Chamen // *Journal of Agricultural Engineering Research*. – 1994. – №59(1). – P. 45-60.
9. Onal I. *Controlled Traffic farming and Wide span tractors* / I. Onal // *Journal of Agricultural Machinery Science*. – 2012. – №8(4). – P. 353-364.
10. Pedersen H.H. *Harvest Capacity Model for a Wide Span Onion Bunker Harvester* / H.H. Pedersen // *In Automation and System Technology in Plant Production / CIGR section V & NJF section VII conference, 30 June – 2 July 2011*.
11. Надикто В.Т. *Колійна та мостова системи землеробства. Монографія* / В.Т. Надикто, В.О. Улексін. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008.-270 с.
12. Chamen W.C.T. *A New Methodology For Weed Control And Cereal Crop Production Based On Wide Span Vehicles And Precision Guidance: Biotrac* / W.C.T. Chamen // *4th EWRS Workshop on Physical Weed Control / Elspeet, The Netherlands, 20-22 March 2000*. – P.51-55.
13. Pedersen H.H. *User requirements for a Wide Span Tractor for Controlled Traffic Farming* / H.H. Pedersen, C.G. Sørensen, F.W. Oudshoorn. // *International Commission of Agricultural and Biological Engineers, Section V. CIOSTA XXXV Conference “From Effective to Intelligent Agriculture and Forestry”, Billund, Denmark, 3-5 July 2013*.
14. Кувачов В.П. *Спеціалізований транспортний засіб для колійного землеробства* / В.П. Кувачов // *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. – 2014. – №148. – С. 63-69.
15. Кутьков Г.М. *Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учебник* / Г.М. Кутьков – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 506 с.
16. Кюрчев В. *Методика оцінки технологічної придатності тракторів для роботи у складі комбінованих МТА* / В. Кюрчев // *Техніка і технології АПК*. – 2012. – № 3. – С.42–44.
17. Кувачев В.П. *Обоснование энергонасыщенности самоходных энерготехнологических средств мостового типа* / В.П. Кувачев // *Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: сборник научных статей по материалам VIII Международной научно-практической конференции «Ресурсо- и энергосбережение в АПК. Альтернативные виды топлива»*. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013.- С.101-110.

References

1. Chamen T. *Controlled traffic farming – from world wide research to adoption in europe and its future prospects* / T. Chamen // *Acta Technologica Agriculturae Nitra*. – 2015. – №3. – P. 64–73.
2. Antille D.L. *The potential of controlled traffic farming to mitigate greenhouse gas emissions and enhance carbon sequestration in arable land: a critical review* / D.L. Antille, W.C.T. Chamen, J. N. Tullberg // *In Transactions of the ASABE*. – 2015. – vol. 58, № 3. – P. 707–731.
3. Chen H. *Effect of wheel traffic on working resistance of agricultural machinery in field operation* / H. Chen, W. Wu, X. Liu, H. Li // *In Nongye Jixie Xuebao. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*. – 2010. – vol. 41, № 2. – P. 52–57.
4. Gasso V. *An environmental life cycle assessment of controlled traffic farming* / V. Gasso, F. Oudshoorn, C. Sørensen, H. Pedersen // *In Journal of Cleaner Production*. – 2014. – №73. – P.175–182.



5. Gasso V. Controlled traffic farming: A review of the environmental impacts / V. Gasso, C. Sørensen, F. Oudshoorn // *In European Journal of Agronomy*. – 2013. – №48. – P. 66–73.
6. Kingwell R. The whole-farm benefits of controlled traffic farming: An Australian appraisal / R. Kingwell, A. Fuchsichler // *In Agricultural Systems*. – 2011. – vol. 104, № 7. – P. 513–521.
7. Chamen W.C.T. Assessment of a Wide Span Vehicle (Gantry), and Soil and Cereal Crop Responses to Its Use in a Zero Traffic Regime / W.C.T. Chamen // *Soil & Tillage Research*. – 1992. – №24(4). – P. 359-380.
8. Chamen W.C.T. Design, Operation and Performance of a Gantry System: Experience in Arable Cropping / W.C.T. Chamen // *Journal of Agricultural Engineering Research*. – 1994. – №59(1). – P. 45-60.
9. Onal I. Controlled Traffic farming and Wide span tractors / I. Onal // *Journal of Agricultural Machinery Science*. – 2012. – №8(4). – P. 353-364.
10. Pedersen H.H. Harvest Capacity Model for a Wide Span Onion Bunker Harvester / H.H. Pedersen // *In Automation and System Technology in Plant Production / CIGR section V & NJF section VII conference, 30 June – 2 July 2011*.
11. Nadikto V.T. Koliyna ta mostova sistemi zemlerobstva. Monografiya / V.T. Nadikto, V.O. Uleksin. – Melitopol: TOV «Vidavnichiy budinok MMD», 2008.-270 s.
12. Chamen W.C.T. A New Methodology For Weed Control And Cereal Crop Production Based On Wide Span Vehicles And Precision Guidance: Biotrac / W.C.T. Chamen // *4th EWRS Workshop on Physical Weed Control / Elspeet, The Netherlands, 20-22 March 2000*. – P.51-55.
13. Pedersen H.H. User requirements for a Wide Span Tractor for Controlled Traffic Farming / H.H. Pedersen, C.G. Sørensen, F.W. Oudshoorn. // *International Commission of Agricultural and Biological Engineers, Section V. CIOSTA XXXV Conference “From Effective to Intelligent Agriculture and Forestry”, Billund, 14. Kuvachov V.P. Spetsializovaniy transportniy zasib dlya kolyynogo zemlerobstva / V.P. Kuvachov // Visnik Kharkivskogo natsionalnogo tekhnichnogo universitetu silskogo gospodarstva imeni Petra Vasilenka. –2014. – №148. – S. 63-69.*
15. Kutkov G.M. Traktory i avtomobili: teoriya i tekhnologicheskie svoystva: Uchebnik / G.M. Kutkov – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: NITs INFRA-M, 2014 – 506 s.
16. Kyurchev V. Metodika otsinki tekhnologichnoï pridadnosti traktoriv dlya roboti u skladi kombinovanih MTA / V. Kyurchev // *Tekhnika i tekhnologii APK*. – 2012. – № 3. – S.42–44.
17. Kuvachev V.P. Obosnovanie energonasyshchennosti samokhodnykh energotekhnologicheskikh sredstv mostovogo tipa / V.P. Kuvachev // *Aktualnye problemy nauchno-tekhnicheskogo progressa v APK: sbornik nauchnykh statey po materialam VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Resurso- i energosberezhenie v APK. Alternativne vidy topliva»*. – Stavropol: AGRUS Stavropolskogo gos. agrarnogo un-ta, 2013.- S.101-110.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ШИРОКОКОЛЕЙНОГО АГРОСРЕДСТВА

Аннотация: в настоящее время все большую популярность в мире приобретают специализированные ширококолейные агросредства (или «мостовые тракторы»), которые созданы специально для колесной системы земледелия. Задача адекватной оценки возможности их эффективного использования осложняется не только конструктивным разнообразием моделей, но и многообразием технологических приемов их использования. Целью исследования является повышение эффективности использования специализированных ширококолейных агросредств для колесной системы земледелия путем обоснования их конструктивных и других параметров с позиции улучшения их технологических свойств. В основу исследования положены методы теории технологической эксплуатации и теории трактора, с использованием пакета Mathcad. Полученное уравнение для расчета потенциальной продуктивности современных специализированных ширококолейных агросредств позволяет оценить влияние на нее их конструктивных параметров и показателей технической характеристики, а результаты исследований подтверждают их эффективность и перспективность использования с позиции технологических свойств.

Ключевые слова: колесная система земледелия, ширококолейное агросредство, технологические свойства, потенциальная производительность.

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF WIDE SPAN TRACTOR (VEHICLES)

Summary: at present gaining popularity in the world wide span tractor (vehicles) that are designed specifically for controlled traffic farming. The problem of adequate assessment opportunities for their efficient use is complicated not only by the design variety of models, but also with the variety of technological methods of their use. The aim of the study is to increase the efficiency in the use of wide span tractor (vehicles) for controlled traffic farming by study of their structural and other parameters from the position of improving their technological properties. The basis of this research is based on methods of the theory of technological operation and theory of a tractor by using Mathcad. The resulting equation for calculation of potential productivity of modern wide span tractor (vehicles) allows to evaluate the influence of their constructive parameters and indicators of the technical characteristics and the results confirm their effectiveness and potential use with position technological properties.

Keywords: controlled traffic farming, wide span tractor, wide span vehicles, gantry tractors, bridge agriculture, technological properties, potential productivity.