

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ РОБОТИ КУЛЬТИВАТОРА T-ALLAR-2.8H (ПП «ВФ ПОЛІМАШПРОЕКТ»)

Шустік Л., канд. техн. наук,

e-mail: shustik@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2413-935X>

Погорілий В.,

e-mail: pogoriliy@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-6867-8120>

Степченко С.,

e-mail: stepchenko_s@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2808-9644>

Нілова Н.,

e-mail: nilova-n@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5514-2338>

Сидоренко С.,

e-mail: silviya20@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5046-117X>

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

У статті наведені результати випробувань та оцінювання можливостей багатофункціонального культиватора T-allAr-2.8H для визначення працездатності на передпосівному, мілкому обробітках ґрунту, проміжній культивації напівпару, загортанні рослинних борозен. Експертне оцінювання якості роботи дало змогу визначити номенклатуру критеріїв та їхній досягнутий рівень.

Мета роботи – дослідження функційних можливостей та експертне оцінювання якості роботи багатофункціонального культиватора T-allAr-2.8H.

Методи досліджень – польовий експеримент, органолептичне спостереження, інструментальні виміри, експертне порівняння й оцінювання.

Результати. Формування раціонального парку машин для фермерських господарств малого і середнього розмірного рівнів, за умови вибору короткої номенклатури машин з урахуванням їхніх широких функційних можливостей, є позитивним чинником мінімізації капіталовкладень для вивільнення їх частини на обігові потреби господарства. Такого результату можна досягнути, придбавши машини з розширеними проти традиційних можливостями.

Креативність мислення виробників сільськогосподарської техніки, зокрема ПП «ВФ ПОЛІМАШПРОЕКТ», їх доступ до сучасної елементної бази, потенціал станкового парку дали змогу продукувати на вказаний сегмент споживачів ринку культиватор з відмінними можливостями.

Польові випробування вказаного культиватора на різних фонах показали його працездатність на передпосівному, мілкому обробітках ґрунту, проміжній культивації напівпару, загортанні розгінних борозен. Експертне оцінювання якості роботи дало змогу визначити номенклатуру критеріїв та їхніх досягнутий рівень.

Висновки. Багатофункціональний культиватор TallAr-2,8H може бути успішно використаний на різних обробітках ґрунту: передпосівному, мілкому, напівпаровому, загортанні розгінних борозен з відмінною якістю роботи. До того ж міцна конструкція навіть в умовах підвищеної сухості ґрунту дає змогу безперешкодно працювати на таких складних фонах як великі пересохлі скиби, чому сприяють обґрунтовані компоновальні рішення та вибір раціональних за перерізом і якістю сталі криволінійних стійок з двовитковим кільцевим демпфером.

Ключові слова: культиватор, багатофункційність, обробіток ґрунту, передпосівний, розгінні борозни, культивація, напівпар.

Суть проблеми. Диференціація господарств України вимагає і відповідного парку машин для забезпечення їхніх технологічних потреб [1].

Формування парку сільськогосподарської техніки будь-якого господарства є похідною від доступу до ресурсів, особливо фінансових. Це визначає наявну номенклатуру техніки, її кількість та якість. Найбільш вразливі в доступі до ресурсів невеликі фермерські господарства або ті, які розпочинають аграрний бізнес. Для них важливо сформувати раціональний парк машин з короткою номенклатурою та широкими функційними можливостями. Саме такому споживачу пропонується нова розробка ПП «ВФ ПОЛІМАШПРОЕКТ» (м. Біла Церква) — багатофункціональний культиватор із спектром технологічних операцій: від передпосівної культивзації до мілкового обробітку ґрунту та інших допоміжних робіт.

Аналіз досліджень і публікацій. В останні роки, аналізуючи власні дослідження та публікації щодо новинок у галузі машинобудування, фахівцями УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого відмічено появу багатьох нових вітчизняних виробників ґрунтообробної та посівної техніки, які виростили з великих підприємств пострадянської епохи на їхній матеріальній і кадровій основі. З часом і ці підприємства почали розгалужуватись на дрібніші. Деякі з них стали успішними, там з'явилися нові лідери, високопрофесійні фахівці, сучасне обладнання; деякі не витримали ринкової динаміки та збанкрутували.

Лакмусовим папірцем процесів еволюції вітчизняних підприємств стала міжнародна агропромислова виставка AGROEXPO-2019 в м. Кропивницький, де було експоновано 7 фірм-виробників лише однотипної посівної техніки, виробничі бази яких розміщено у вказаному місті та його околицях. Характерною особливістю виробничих структур сільськогосподарської техніки іншого міста — Білої Церкви (Київська область) — є концентрація (6 фірм) виробників ґрунтообробної техніки. Зрештою, за визначен-

ням теорії еволюції, кількість має перейти в якість.

Однак не так швидко, як би хотілось, але все-таки з'являються оригінальні або вдалі за технологічними можливостями рішення. З позиції досвіду випробувача, слід відмітити, що за успіхом стоїть креативність мислення: по-перше, це розуміння потреб ринку, по-друге, знання технологічних процесів, по-третє, досвід конструктора з можливостями та розумінням вимог нормативів, компромісу у виборі елементної бази, заводського потенціалу.

Виклад основного матеріалу. ПП «ВФ ПОЛІМАШПРОЕКТ» представив на випробування багатофункціональний культиватор T-allAr-2.8H [2]. Використані в ньому принципи створення робочими органами гармонік корисних коливань, які сприяють ефективному розпушенню ґрунту, а також можливості закладених конструкційних рішень та такої системи кріплень робочих органів (3D), ефективніше захищають їх від поломок. Раціональні компонуально-конструкційні рішення розставлення робочих органів і їх рядного рознесення, а також доповнення котком з принципом регулювання цього винесення по ходу агрегата, створили продукт багатоцільового призначення, який за ціною, якістю та технологічними можливостями може успішно задовольняти потребу господарств малого і середнього розмірно-ресурсного рівнів. Особливо це актуально у диференціальному землеробстві [3].

Культиватор TallAr-2,8H представлено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Культиватор TallAr-2,8H та його робочий орган – двовитковий кільцевий демпфер з культиваторною лапою

Багатофункціональний культиватор TallAr-2,8Н призначений для поверхневого обробітку ґрунту на глибину 4-12 см з одночасним його подрібненням, підрізанням кореневої системи бур'янів, кришінням, вирівнюванням і прикочуванням поверхні поля, а також для створення насінного ложе під сівбу сільськогосподарських культур.

Технічні параметри: робоча ширина – 3,1 м; кількість культиваторних лап – 13 шт.; кількість рядів лап – 3; відстань між лапами в одному ряду – 60 см; відстань між рядами лап – 50 см; ширина лап – 280 мм.

Особливості конструкції: тип стійки – криволінійна із профілю квадратного перерізу 30 Ч 30 мм із защемленим двовитковим кільцевим демпфером; тип котка – барабанно-штабовий змінної інтенсивності впливу на ґрунт під час розвертання в горизонтальній площині; відстань виносу котка – регульована, двопозиційна.

Агрегування культиватора забезпечується тракторами типу Беларус.

Спеціалістами УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого на ґрунтах науково-дослідна сівозміни були проведені випробування культиватора в період осінньо-польових робіт 2019 року за важких умов його експлуатації – низькій вологості ґрунту, високій твердості та наявності на випробовуваних фонах пересушених скиб великих розмірів.

Тип ґрунту – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий.

Агрегат у складі трактора Беларус 1025.2 потужністю 100 к. с. і культиватора TallAr-2,8Н було випробувано на різних обробках та режимах, основні результати наведені нижче в ілюстраціях. Для цього критеріями оцінювання були вибрані найбільш вагомі показники для конкретної технологічної операції [4].

Якість виконання технологічного процесу та функційні можливості культиватора на різних операціях представлені нижче на рисунку 2, а-г.



Передпосівний обробіток
Фон - поле після лушення стерні гречки

Показник	Агровимоги	Значення показника	
		До обробітку	Після обробітку
Швидкість, км/год	14,0	14,7	
Глибина, см	4,0	-	4,6
Стабільність глибини, ± см	> 1,5 - задовільно 1,0-1,5 - добре до 1,0 - відмінно	-	1,3
Вміст фракцій до 10 мм, %	< 60,0 – задовільно 60,0-80,0 – добре > 80,0 – відмінно	30,3	80,7

Стабільність глибини – відмінно
Якість кришіння – відмінно

а)



Мілкий обробіток
Фон - злушене поле після збирання гречки

Показник	Агровимоги	Значення показника	
		До обробітку	Після обробітку
Швидкість, км/год	10,0	10,8	
Глибина, см	12,0	-	12,0
Маса рослинних решток, г/см²	250,0	176,0	-
Висота рослинних решток (падалиця, бур'яни), см	До 10,0	3,8	-
Підрізання, %	90-95 – задовільно; 95-98 – добре; > 99 – відмінно	Наявна кількість 644 шт/м²	(0 шт/м²) (100 %)

Підрізання рослинних решток – відмінно

б)



Культивация проміжна на глибину 12 см
Фон – оранка на зяб (напівпар)

Показник	Агровимоги	Значення показника	
		До обробітку	Після обробітку
Швидкість, км/год	8,0	7,8	
Глибина, см	12-14	22,8	12,6
Гребеністість, ± см	> 4,5 – незадовільно 4,0-4,5 задовільно 3,5-4,0 – добре 3,0-3,5 – відмінно	14,2	3,4

Гребеністість поверхні,
висота гребенів складає ± 3,4 см – відмінно

в)



Загортання розгінних борозен
Фон – оранка на зяб

Показник	Агровимоги	Значення показника		
		До обробітку	Після обробітку	
			1 прохід	2 прохід
Швидкість, км/год	8,0	-	7,8	8,5
Глибина, см	12,0	-	12,0	13,1
Глибина улоговини (ямочки), см	> 20 – незадовільно 15-20 – задовільно 10-15 – добре < 10 – відмінно	34,0	12,0	10,6
Ширина розгінної борозни, см	-	2,0	1,6	1,4
Висота гребенів, ± см	> 7,0 – незадовільно 6,0-7,0 – задовільно 5,0-6,0 – добре < 5,0 – відмінно	14,6	12,2	5,7

Нівелювання глибини борозни – відмінно

г)

Рисунок 2 – Критерії оцінювання якості роботи та функційних можливостей культиватора TallAr-2,8Н на різних технологічних операціях

Узагальнення результатів випробувань

Багатофункціональний культиватор TallAg-2,8Н в агрегаті з трактором Беларус 1025.2 потужністю 100 к. с. якісно виконував різні види обробітку на різних агрофонах:

- передпосівний обробіток (після лущення стерні гречки, глибина обробітку 4,6 см, швидкість 14,5 км/год) – стабільність глибини – відмінна, якість кришення – відмінна;

- мілкий обробіток (після лущення стерні гречки, глибина обробітку 12,0 см) – підрізання рослинних решток – відмінне;

- напівпаровий обробіток (після зораного на зяб грудкуватого поля, глибина обробітку 12,6 см, швидкість 6,8 км/год) – гребенистість – відмінна;

- загортання розгінних борозен (після оранки на зяб, глибина обробітку (12,0...13,1) см, швидкість (7,8...9,1) км/год) – нівелювання глибини борозни – відмінне.

Висновки. Як свідчать результати випробувань багатофункціонального культиватора TallAg-2,8Н, він може бути успішно використаний на різних обробітках ґрунту: передпосівному, мілкому, напівпаровому, загортанні розгінних борозен з відмінною якістю роботи, міцна конструкція навіть за умов підвищеної сухості ґрунту дає змогу безперешкодно працювати на таких складних фонах, як великі пересохлі скиби, чому сприяють обґрунтовані компонувальні рішення та вибір раціональних за перерізом і якістю сталі криволінійних стійок з двовитковим кільцевим демпфером.

Література

1. Державна служба статистики України. Сільське господарство України. / Статистичний збірник 2017. – Київ, 2018.
2. Протокол функційних випробувань № 1-43-2019 (Фокус-тест). УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, Дослідницьке, 2019.
3. Кравчук В. Результати експертизи техніко-технологічних рішень систем основного обробітку ґрунту в технологіях вирощування основних сільськогосподар-

ських культур / В.Кравчук, В. Погорілий, Л. Шустік // Техніка АПК. – 2008. – № 2.

4. Вихідні вимоги на сільськогосподарську техніку. Збірка 1-94 // Український державний центр по випробуванню і прогнозуванню техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва / Укр ЦВТ. – Глеваха, 1993.

Literatura

1. Gosudarstvennaya sluzhba statistiki Ukrainy. Sel'skoye khozyaystvo Ukrainy. / Statisticheskiy sbornik 2017. - Kiyev, 2018.
2. Protokol funtsiynikh ispytaniy № 1-43-2019 (Fokus-test). UkrNDIPVT im. L. Pogorelogo, Issledovatel'skoye, 2019.
3. Kravchuk V. Rezul'taty ekspertizy tekhniko-tehnologicheskikh resheniy sistem osnovnoy obrabotki pochvy v tekhnologiyakh vyrashchivaniya osnovnykh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur / V.Kravchuk, V. Pogorelyy, L. Shustik // Tekhnika APK. - 2008. - № 2.
4. Iskhodnyye trebovaniya na sel'skokhozyaystvennuyu tekhniku. Sbornik 1-94 // Ukrainskiy gosudarstvennyy tsentr po ispytaniyu i prognozirovaniyu tekhniki i tekhnologiy dlya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva / Ukr TSVD. - Glevakha, 1993.

Literature

1. State Statistics Service of Ukraine. Agriculture of Ukraine. / Statistical Collection 2017. – Kiev, 2018.
2. Functional Test Report No. 1-43-2019 (Focus Test). UkrNIIPVT them. L. Pogorely, Research, Doslidnitzke, 2019.
3. Kravchuk V. Results of examination of technical and technological solutions of systems of basic tillage in technologies of cultivation of basic crops / V. Kravchuk, V. Pogoriliy, L. Shustik // APK Engineering. – 2008. – № 2.
4. Original requirements for agricultural machinery. Collection 1-94// Ukrainian State Center for Testing and Forecasting Machinery and Technologies for Agricultural Production / Ukr CVT. – Glevakha, 1993.

UDC 631.315.2:631.51

FUNCTIONAL ABILITIES STUDIES AND QUALITY OF WORK CRITERIA OF THE CULTIVATOR T-ALLAR-2.8H JUSTIFICATION (PE «VF POLIMASHPROEKT»)

Shustik L., cand. of tech. scs,

e-mail: shustik@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2413-935X>

Pogoriliy V.,

e-mail: pogoriliy@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-6867-8120>

Stepchenko S.,

e-mail: stepchenko_s@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2808-9644>

Nilova N.,

e-mail: nilova-n@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5514-2338>

Sidorenko S.,

e-mail : silviya20@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5046-117X>

DNU «L. Pogorilyy UkrNDIPVT»

Summary

The results of testing and evaluation of the capabilities of the multifunctional T-allAr-2.8H cultivator for determining the efficiency of pre-sowing, shallow cultivation of soil, intermediate cultivation of the half-soil, wrapping of the overgrowing furrows are presented in the article. Expert assessment of the quality of work allowed us to determine the nomenclature of criteria and their level.

Research methods - field experiment, organoleptic observations, instrumental measurements, expert comparisons and evaluations T-allAr-2.8H.

Results. *The formation of a rational fleet of machines for small and medium-sized farms, subject to the selection of short nomenclature of machines, taking into account their wide functionality, is a positive factor in minimizing investment for the release of their part for circulating needs of the farm. This result can be achieved by acquiring machines with advanced, relatively traditional, capabilities.*

Creativity of thinking of manufacturers of agricultural machinery, in particular, LLC PF POLIMASHPROEKT, their access to a modern elemental base, the potential of the machine park allowed to offer for this segment of market consumers cultivator T-allAr-2.8 with excellent opportunities.

Field tests of the specified cultivator on different backgrounds confirmed its workability on pre-sowing, shallow tillage, intermediate cultivation of the half-steam, planting furrows. Expert assessment of the quality of work allowed determine the nomenclature of the criteria and their level achieved.

Conclusions. *The TallAr-2,8H multifunctional cultivator can be successfully used on various types of soil cultivation: pre-sowing, shallow, half-steam, finishing of accelerating furrows with excellent quality of work, thus the strong construction (even in the conditions of the increased dryness of the soil) allows to work without difficulty on such difficult backgrounds , as large dry blocks, which is facilitated by well-founded layout solutions and the choice of rational curved sections and quality of steel curved racks with a two-roller ring damper.*

Keywords: *cultivator, multifunctionality, soil cultivation, pre-sowing, overcrowding, cultivation, half-steam*

УДК 631.315.2:631.51

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА РАБОТЫ КУЛЬТИВА- ТОРА T-ALLAR-2.8H (ЧП «ПФ ПОЛИМАШПРОЕКТ»)

Шустик Л., канд. техн. наук,

e-mail: shustik@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2413-935X>

Погорелый В.,

e-mail: pogoriliy@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-6867-8120>

Степченко С.,

e-mail: stepchenko_s@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2808-9644>

Нилова Н.,

e-mail: nilova-n@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5514-2338>

Сидоренко С.,

e-mail: silviya20@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5046-117X>

ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

Аннотация

В статье приведены результаты испытаний и оценки возможностей многофункционального культиватора T-allAr-2.8 для определения работоспособности на предпосевной и мелкой обработке почвы, промежуточной культивации полупара, заделке разгонных борозд. Экспертная оценка качества работы позволила определить номенклатуру критериев и их достигнутый уровень.

Цель работы - исследование функциональных возможностей и экспертная оценка качества работы многофункционального культиватора T-allAr-2.8H.

Методы исследований - полевой эксперимент, органолептические наблюдения, инструментальные измерения, экспертного сравнения и оценки.

Результаты. Формирование рационального парка машин для фермерских хозяйств малого и среднего размерного уровней, при условии отбора короткой номенклатуры машин с учетом их широких функциональных возможностей, является положительным фактором минимизации капиталовложений для высвобождения их части на оборотные нужды хозяйства. Такой результат может быть достигнут за счет приобретения машин с расширенными, относительно традиционных, возможностями.

Креативность мышления производителей сельскохозяйственной техники, в частности4 ООО «ПФ ПОЛИМАШПРОЕКТ», их доступ к современной элементной базе, потенциал станочного парка позволили предложить для указанного сегмента потребителей рынка культиватор T-allAr-2.8 с отличными возможностями.

Полевые испытания указанного культиватора на разных фонах подтвердили его работоспособность на предпосевной, мелкой обработках почвы, промежуточной культивации полупара, заделке растительных борозд. Экспертная оценка качества работы позволила определить номенклатуру критериев и их достигнутый уровень.

Выводы. Многофункциональный культиватор TallAr-2,8H может быть успешно использован на различных видах обработки почвы: предпосевной, мелкой, полупаровой, заделке разгонных борозд с отличным качеством работы, при этом прочная конструкция даже в условиях повышенной сухости почвы позволяет беспрепятственно работать на таких сложных фонах как большие пересохшие глыбы, чему способствуют обоснованные компоновочные решения и выбор рациональных по сечению и качеству стали криволинейных стоек с двухвитковым кольцевым демпфером.

Ключевые слова: культиватор, многофункциональность, обработка почвы, предпосевной, разгонные борозды, культивация, полупар.