

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРІВ В АГРЕГАТІ З СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ МАШИНАМИ

В. Думич, e-mail: v.dumich@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

Я. Сало, <https://orcid.org/0000-0002-1542-0599>

Львівська філія ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

### Анотація

**Мета роботи:** Визначення експлуатаційно-технологічних та енергетичних показників тракторів під час виконання робіт в агрегаті з сільськогосподарськими машинами.

**Методи випробувань:** Випробування машинно-тракторного агрегата (МТА) проводилось в агротехнічні терміни виконання робіт машинами, які агрегатовувалися з тракторами. Показники визначалися за стандартизованими методиками для випробування машин. Умови проведення випробувань були характерними для Західного регіону України.

Фахівцями нашої установи проведено випробування тракторів John Deere 6630 та Challenger MT 665 в реальних умовах експлуатації. Трактор Deere 6630 працював з плугом обертовим RS 100, обприскувачем Маххор 40, культиватором-гребенеутворювачем GH 4500, сівалкою Aeromat 8S, картоплесаджалкою UN 3100 і картоплекопачем-навантажувачем Clean Flow 2000.

Дослідження роботи трактора Challenger MT 665 В проводилось в агрегаті з ґрунтообробними і посівними машинами - вертикально-фрезерним культиватором Aquila-6000, сівалкою Rapid A 600S, плугом обертовим MF 725-7FC та бороною дисковою Razol Zenith RXH. Випробування проводились на полях, які характеризувалися темно-сірими лісовими легкосуглинковими ґрунтами.

**Висновки.** Під час виконання технологічних операцій МТА на базі трактора John Deere 6630 виконували технологічні операції з робочими швидкостями від 4,1 до 8,5 км/год. Питома витрата палива за змінним часом становила 2,2-18,4 кг/га, а завантаженість двигуна трактора в агрегаті з машинами - від 34 % до 94 %.

У процесі випробувань трактор Challenger MT 665 В працював з робочими швидкостями: під час фрезерування ґрунту - 2,7 км/год; на сівбі озимої пшениці - 10,2 км/год; на оранці - 8,6 км/год і на дискуванні - 9,2 км/год. На цих режимах роботи трактор працював без перезавантажень двигуна і забезпечив плавність ходу. Продуктивність МТА на базі трактора Challenger MT 665 В коливалася від 1,34 до 4,4 га/год. Питома витрата палива за змінним часом на виконання сільськогосподарських робіт становила від 5,5 кг/га до 16,4 кг/га.

**Ключові слова:** дослідження, трактор, продуктивність, енергетичні показники, витрата палива.

**Постановка проблеми.** Для переміщення і приведення в дію сільськогосподарських машин використовуються енергозасоби — трактори. Трактори також застосовуються на транспортних роботах. Тому вибір трактора є дуже відповідальним рішенням, адже його наслідки можуть відчуватися протягом тривалого часу — терміну служби технічного засобу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На ринку України представлені трактори відомих зарубіжних та вітчизняних виробників: John Deere, Challenger, Case тощо. Конструкційні особливості, результати

досліджень та критерії вибору тракторів для різних умов експлуатування наведено в публікаціях [1-5].

**Постановка завдання.** Дослідження тракторів John Deere 6630 та Challenger MT 665 під час агрегування з сільськогосподарськими машинами.

**Виклад основного матеріалу.** Трактор John Deere 6630 відносяться до тракторів тягового класу 2. Він комплектується дизельним двигуном потужністю 92кВт (125 к.с.). Питома витрата палива - 205г/кВт·год. Трансмсія трактора дозволяє працювати в діапазоні швидкостей від 2,5 до 40 км/год.



Рисунок 1 – МТА на базі трактора John Deere 6630

У період випробувань трактор експлуатувався з плугом обортовим RS 100, обприскувачем Маххог 40, культиватором-гребенеутворювачем GH 4500, просапною сівалкою Aeromat 8S, картоплексаджалкою UN 3100 і картоплекопачем-навантажувачем Clean Flow 2000 (рис.1).

Показники енергетичної та експлуатаційно-технологічної оцінок трактора наведено на рисунку 2.

Під час виконання технологічних технологічних операцій МТА працювали на

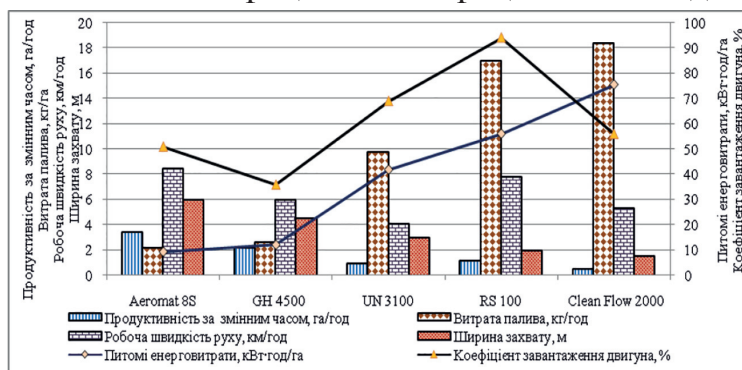


Рисунок 2 – Енергетичні та експлуатаційно-технологічні показники МТА на базі трактора John Deere 6630

робочій швидкості від 4,1 до 8,5 км/год. Найменшу швидкість руху зафіксовано під час садіння картоплі, хоча завантаженість двигуна трактора становила 69% і була можливість для збільшення швидкісних режимів виконання роботи. Однак, зі збільшенням швидкості збільшувалась кількість огривів садіння – зростала кількість пропусків в ряду.

Найбільша завантаженість двигуна трактора спостерігалась під час проведення оранки в агрегаті з п'ятикорпусним оборотним плугом RS 100, яка становила 94% (трактор працював майже з повним завантаженням). Слід відзначити, що випробування трактора з плугом проводилось на полях, які характеризувались дерново-підзолистими легкосуглинковими ґрунтами з вологістю від 16,9% до 26,0%, твердістю – від 1,2 МПа до 2,4 МПа. Питомий опір ґрунту становив 48,3 кН/м<sup>2</sup>. Глибина оранки – 28 см.

Однак, зі збільшенням питомого



опору на важких суглинкових та глинистих ґрунтах, трактор на цьому режимі працювати не зможе. Для забезпечення роботи трактора в цих умовах необхідно зменшувати швидкість руху або глибину оранки, що спричинить порушення агротехнічних вимог. На важких ґрунтах проведення трактором John Deere 6630 з плугом RS 100 не забезпечить відповідної якості оранки.

Трактор Challenger MT 665 оснащений шестициліндровим, рядним, чотиритактним дизельним двигуном, з турбонадувом і безпосереднім впорскуванням палива в камеру згоряння моделі 84СТА. Двигун забезпечує номінальну потужність 213 кВт (315 к.с.). Рульове керування – гідростатичне, рульова колонка регулюється за нахилом та висотою.

Гідравлічна навісна система трактора обладнана задньою триточковою навіскою з тяговим брусом. Керування брусом виконується гідравлічною системою.

Дослідження роботи трактора Challenger MT 665 В проводилось в агрегаті з ґрунтообробними і посівними машинами – вертикально-фрезерним культиватором Aquila-6000 (рис.3а), сівалкою Rapid A 600S (рис. 3б), плугом обертовим MF 725-7FC та бороною дисковою Razol Zenith RXH.

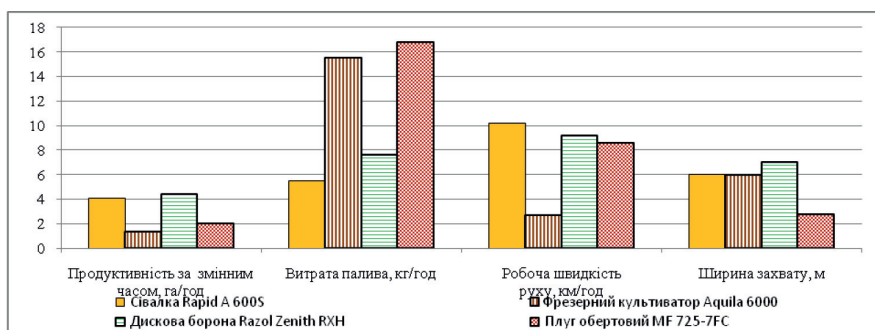
Експлуатаційно-технологічні показники МТА на базі трактора Challenger MT 665 В показано на рисунку 4.



а)

б)

**Рисунок 3** – Трактор Challenger MT 665 В в агрегаті з вертикально-фрезерним культиватором Aquila-6000 (а) та сівалкою Rapid A 600S (б)



**Рисунок 4** – Експлуатаційно-технологічні показники МТА на базі трактора Challenger MT 665 В

Під час випробувань трактор працював з робочими швидкостями: на фрезеруванні ґрунту – 27 км/год; на сівбі – 10,2 км/год; на оранці – 8,6 км/год і на дискуванні – 9,2 км/год. Ширина захвату агрегованих з трактором машин становила: фрезерного культиватора і сівалки – по 6 м; дискової борони – 7 м; плуга – 2,8 м. На цих режимах роботи трактор працював без перевантажень двигуна і забезпечив плавність ходу.

**Висновки.** Під час виконання технологічних операцій МТА на базі трактора Deere 6630 виконували технологічні операції з робочими швидкостями від 4,1 до 8,5 км/год. Питома витрата палива за змінним часом становила 2,2-18,4 кг/га, а завантаженість двигуна трактора в агрегаті з машинами – від 34 % до 94 %.

У процесі випробувань трактор Challenger MT 665 В працював з робочими швидкостями: під час фрезерування ґрунту – 2,7 км/год; на сівбі озимої пшениці – 10,2 км/год; на оранці – 8,6 км/год і на дискуванні – 9,2 км/год. На цих режимах роботи трактор працював без перевантажень двигуна

і забезпечив плавність ходу. Продуктивність МТА на базі трактора Challenger MT 665 коливалася від 1,34 до 4,4 га/год. Питома витрата палива за змінним часом на виконання сільськогосподарських робіт становила від 5,5 кг/га до 16,4 кг/га.

## Література

1. Думич, В. Енергозасоби у складі МТА /В. Думич, Т. Ролько // The Ukrainian FARMER. - 2016. - N 12. - С.18-24.
2. Racjonalny wybr ciagnika - caly artykul. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/racjonalny-wybor-ciagnika-caly-artykul,62855.html>.
3. Analiza potencjalnych decyzji, dotyczanych wyboru ciagnikow, podejmowanych przez wlascieli gospodarstw rolnych. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.../Powalka.pdf>.
4. Як підвищити продуктивність машинних агрегатів.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: Agroexpert/ <https://agroexpert.ua/ak-pidvisiti-produktivnist-masinnih-agregativ/>.
5. Погорілий В. Трактори для садівництва: необхідна потужність і раціональне комплектування/ В. Погорілий, А. Мігальов // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва України. збірник наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2015. – Вип. 19 (33).– С. 106-121

## Literature

1. Dumich, V. Rolko, T. (2016, December) Energy in the AMI. The Ukrainian FARMER, 12, 18-24.
2. Rational choice of the tractor - the whole article (2016). Retrieved from: <http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/rational-choice-ciagnika-caly-artykul,62855.html>
3. Analysis of potential decisions regarding the selection of tractors taken by the owners of farms (2013).Retrieved from:<http://www.yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.../Powalka.pdf>
4. How to choose and buy a tractor? Part 1 (classification and selection criteria of the tractor) (2012).Retrieved from:<https://>

[engine-market.ua/kak-vybrat-i-kupit-traktor-chast-1-klassifikaciya-i-kriterii-vybor-traktora-p3086/](http://engine-market.ua/kak-vybrat-i-kupit-traktor-chast-1-klassifikaciya-i-kriterii-vybor-traktora-p3086/)

5. Pogorilyi V. Tractors for horticulture, necessary power management and acquisition / V. Pogorilyi A. Mihalov //Technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine: a collection of sciences. / UkrNIIPVT named after L. Pogorilogo, Doslidnytske: Ed. 19 (33). pp 106-121

## Literatura

1. Dumich, V. Energozasobi u skladi MTA /V. Dumich, T. Rol'ko// The Ukrainian FARMER. - 2016. - N 12. - S.18-24.
2. Racjonalny wybor ciagnika - caly artykul. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/racjonalny-wybor-ciagnika-caly-artykul,62855.html>
3. Analiza potencjalnych decyzji, dotyczanych wyboru ciagnikow, podejmowanych przez wlascieli gospodarstw rolnych. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.../Powalka.pdf>
4. Jak pidviwiti produktivnist' mashinnih agregativ. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: Agroexpert/ <https://agroexpert.ua/akpidvisiti-produktivnist-masinnih-agregativ/>
5. Pohorilyi V. Traktory dlia sadivnytstva: neobkhdna potuzhnist i ratsionalne komplektuvannia/ V. Pohorilyi, A. Mihalov // Tekhniko-tekhnologichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoї tekhniki i tekhnologii dlia silskohospodarskoho vyrobnytstva Ukrainy. Zbirnyk naukovykh prats. UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho. – Doslidnytske, 2015. – Vup. 19 (33) - S. 106-121

UDC 631.372:001.8

## INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF TRACTORS IN THE AGGREGATE WITH AGRICULTURAL MACHINES

**V. Dumych**, e-mail: v.dumich@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

**Ya. Salo**, <https://orcid.org/0000-0002-1542-0599>

Lviv Branch of L.Pogorily UkrNDIPVT

### Summary

**Goal:** Determination of exploiting, technological and energy indices of tractors during the execution of works in aggregate with agricultural machines.

**Test methods:** Testing of the machine-tractor unit was carried out in agrotechnical terms of the work of machines that were aggregated with tractors. Definition of indicators was carried out according to standardized testing methods for machines. Test conditions were typical for the western region of Ukraine.

Experts of our institution tested the tractors John Deere 6630 and Challenger MT 665 in real conditions of operation. The John Deere 6630 trailer worked with a rotary plow RS 100, Maxxor 40 sprayer, GH 4500 cultivator, Aeromat 8S seeder, UN 3100 potato harvester and Clean Flow 2000 potato harvester.

The research of the Challenger MT 665 B tractor was carried out in aggregate with tillage and seeding machines - a vertical milling cultivator Aquila-6000, a Rapid A 600S seeder, a rotary MF 725-7FC and a Razol Zenith RXH disk harrow. The tests were conducted on fields that were characterized by dark forest-gray easily loamy soils.

**Conclusions:** During the processing operations, machine-tractor units based on the John Deere 6630 tractor performed the technological operations with operating speeds from 4.1 to 8.5 km/h. Specific fuel consumption at variable times was 2.2-18.4 kg/ha. Load capacity of the tractor engine in the unit from the machine ranged from 34% to 94%.

In the process of testing, the Challenger MT 665 B tractor worked by speeds during: ground milling - 2,7 km/h; winter wheat seeding - 10,2 km/h; plowing - 8.6 km/h and discus - 9.2 km/h. In these operating modes, the tractor worked without rebooting the engine and ensure smooth running. Performance of the machine-tractor units on the basis of Challenger MT 665 B tractor was within the range of 1.34-4.4 ha/h. Specific fuel consumption at variable times for agricultural work ranged from 5.5 kg/ha to 16.4 kg/ha.

**Key words:** research, tractor, productivity, energy indices, fuel consumption.

УДК 631.372:001.8

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАКТОРОВ В АГРЕГАТЕ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ МАШИНАМИ

**В. Думыч**, e-mail: v.dumich@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

**Я. Сало**, <https://orcid.org/0000-0002-1542-0599>

Львовский филиал ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

### **Аннотація**

**Цель работы:** Определение эксплуатационно-технологических и энергетических показателей тракторов при выполнении работ в агрегате с сельскохозяйственными машинами.

**Методы испытаний:** Испытания машинно-тракторных агрегатов (МТА) проводилось в агротехнические сроки выполнения работ машинами, которые агрегатировались с тракторами. Определение показателей осуществлялось по стандартизированным методикам для испытания машин. Условия проведения испытаний были характерны для Западного региона Украины.

Специалистами нашего учреждения проведены испытания тракторов John Deere 6630 и Challenger MT 665 в реальных условиях эксплуатации. Трактор John Deere 6630 работал с плугом оборотным RS 100, опрыскивателем Маххор 40, культиватором-гребнеобразователем GH 4500, сеялкой Aeromat 8S, картофелесажалкой UN 3100 и картофелекопателем Clean Flow 2000.

Исследование работы трактора Challenger MT 665 В проводился в агрегате с почвообрабатывающими и посевными машинами - вертикально-фрезерным культиватором Aquila-6000, сеялкой Rapid A 600S, плугом вращающимся MF 725-7FC и бороной дисковой Razol Zenith RXH. Испытания проводились на полях, которые характеризовались темно-серыми лесными легкосуглинковыми почвами.

**Выводы:** При выполнении технологических операций МТА на базе трактора John Deere 6630 выполняли технологические операции с рабочими скоростями от 4,1 до 8,5 км/ч. Удельный расход топлива по переменному времени составлял 2,2-18,4 кг/га. Загруженность двигателя трактора в агрегате с машина составляла от 34% до 94%.

В процессе испытаний трактор Challenger MT 665 В работал с рабочими скоростями: во время фрезерования почвы - 2,7 км/ч; на севе озимой пшеницы - 10,2 км/ч; на пахоте - 8,6 км/ч и на дисковании - 9,2 км/ч. На данных режимах работы трактор работал без перезагрузок двигателя и обеспечил плавность хода. Производительность МТА на базе трактора Challenger MT 665 В находилась в пределах 1,34-4,4 га/час. Удельный расход топлива по скользящему времени на выполнение сельскохозяйственных работ составляла от 5,5 кг/га до 16,4 кг/га.

**Ключевые слова:** исследование, трактор, производительность, энергетические показатели, расход топлива.