

СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE НА РИНКУ УКРАЇНИ

Лебедєв А., д-р. техн. наук, проф.,

e-mail: tiaxntusg@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1975-3323>

Лебедєв С., канд. техн. наук,

e-mail: hfukrndipvt@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3067-5135>

Коробко А., канд. техн. наук, доц.,

e-mail: ak82andrey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6618-7790>

Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Анотація

Мета дослідження – викладення нових положень стосовно дослідження споживчих властивостей тракторів John Deere з оцінюванням їхньої експлуатаційної технологічності. Для досягнення поставленої мети виконані такі завдання: досліджено споживчі властивості тракторів; визначено доцільність використання в аграрному секторі різних типів і марок тракторів.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є системний підхід до оцінювання споживчих властивостей та їхній порівняльний аналіз.

Результати дослідження. Застосування в конструкції тракторів контрольно-інформаційних систем, автоматизованих систем управління режимами роботи трактора та його елементів підвищує експлуатаційну технологічність з підвищенням його вартості. Залишається відкритим питання про доцільність використання в аграрному секторі України імпортованих тракторів. У результаті дослідження встановлено, що для трактора K-701 його готовність до виконання робіт дорівнює $K_f=0,75$, а для John Deere 8430 наближається до одиниці $K_f=0,96$. За рівних умов перевищення термінів початку збирання зерна трактором K-701 на три доби призводить до підвищення втрат на $1/3$ від передбачуваного валового збору. З погляду збільшення виходу валової продукції доцільно використовувати посівний агрегат з трактором John Deere 8430. Однак не можна однозначно стверджувати, що використання трактора John Deere 8430 завжди вигідно, оскільки сплата за кредитом цього трактора втричі перевищує сплату трактора K-701. Запропонована залежність, за якої можливе оцінювання доцільності використання в аграрному секторі різних типів і марок тракторів. У нормативно-технічній документації на трактори не передбачений показник рентабельності трактора, який може бути одним із основних під час оцінювання їхніх споживчих властивостей за показником надійності, який визначається під час експлуатаційних випробувань.

Висновок. На тракторному ринку України зараз найбільш затребувані потужні колісні трактори John Deere серії 8R, споживчі властивості яких оцінюються їхньою експлуатаційною технологічністю і якістю, яка характеризується зміною параметрів трактора під час експлуатації. Застосування на тракторах John Deere серії 8R контрольно-інформаційних і автоматизованих систем управління режимами роботи трактора та його елементів підвищує його експлуатаційно-технологічні властивості. Порівняння економічних показників роботи тракторів K-701 і John Deere 8430 з приблизно однаковою потужністю двигуна в умовах однієї агрофірми показали, що використання трактора John Deere 8430, порівняно з K-701, має негативну ефективність під час виконання однієї сільгоспоперації на прикладі сівби зернових і позитивну — під час виконання різних сільгоспоперацій технологічного процесу обробки зернових культур. Для підвищення споживчих властивостей тракторів John Deere серії 8R необхідно вирішити проблему визначення міри відповідності фактичних значень параметрів і показників якості в ході їхньої експлуатації вимогам нормативно-технічної документації.

Ключові слова: трактор, John Deere, споживчі властивості, експлуатаційна технологічність, ефективність, якість.

Вступ. В умовах жорсткої конкуренції на світовому ринку тракторів дуже важливим є вирішення проблеми оцінювання їхніх споживчих властивостей, які проявляються під час експлуатації. Оскільки кількість тракторів у сільському господарстві України постійно знижується, а вітчизняні трактори за своїми експлуатаційними показниками не в повній мірі задовольняють споживача, прогнозується оновлення тракторного парку України завдяки імпорту тракторів закордонних фірм. На сьогодні на українському ринку потужних тракторів (потужність від 229 кВт до 345 кВт) найбільш затребувані трактори John Deere серії 8R. Ці трактори відносяться до тракторів загального призначення, які виконують енергоємні технологічні операції в рослинництві, кормовиробництві, а також здійснюють повний спектр транспортних і вантажних робіт. Трактори 9 серії – це тягачі, ефективні в складі комбінованих сільськогосподарських агрегатів, наприклад, під час сівби зернових культур на великих площах.

З початку створення (1837 р., США) компанії John Deere ковалем Джоном Діром її діяльність спрямована на реалізацію стандартів успішного функціонування компанії: чесність, якість, відданість справі, новаторство. Виконання цих стандартів дає змогу компанії John Deere залишатися лідером тракторного і сільськогосподарського машинобудування.

Споживчі властивості сільськогосподарського трактора – це сукупність його технічних, економічних та естетичних якостей, які задовольняють потреби покупця за оптимальної вартості. Споживчі властивості трактора взаємопов'язані з його якістю та якістю його виробництва, регламентованою ДСТУ ISO 9001:2015 [ДСТУ, 2015] та Кодексом 2 ОЕСР (Організація економічного співробітництва і розвитку) [Кодекс, 2016]. Це дає змогу покупцю вибрати необхідну модель трактора з декількох альтернативних моделей з однаковими чи схожими технічними показниками [Лебедев, 2014].

За таких умов споживач оцінює експлуатаційну технологічність трактора, яка є функцією його технологічного й технічного обслуговування [Эксплуатационная, 1982].

До операцій технологічного обслуговування відноситься: підготовка трактора до роботи (зміна колії коліс), налаштування вала відбору потужності, регулювання гідронавісної системи тощо), підготовка агрегата до роботи (навішування або приєднання агрегатованих знарядь тощо), заправлення трактора паливом і технологічними матеріалами, контроль і управління агрегатом у процесі роботи, а також операції після завершення робіт (зняття або від'єднання знарядь, переведення їх у транспортне положення).

Під час технічного обслуговування виконуються регламентні профілактичні роботи, діагностування технічного стану, пошук і усунення несправностей, а також організація зберігання тракторів.

У роботах [Artemov, Shulyak, 2015], [Shulyak, 2015], [Shulyak M.L., Lebedev, 2016] досліджено споживчі властивості трактора під час роботи з агрегатом перемінної маси та окреслено напрямки підвищення ефективності керування роботою тракторів в агрегаті з такими машинами.

Оцінюючи споживчі властивості тракторів John Deere, необхідно визначати рівень їхньої якості в ході експлуатації. На необхідність врахування експлуатаційної технологічності тракторів під час оцінювання їхніх споживчих властивостей звертається увага в роботі [Лебедев, 2021].

Метою статті є викладення нових положень стосовно дослідження споживчих властивостей тракторів John Deere з оцінюванням їхньої експлуатаційної технологічності. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- дослідити споживчі властивості тракторів;
- визначити доцільність використання різних типів і марок тракторів в аграрному секторі.

Методи і матеріали. Методологічною

осовою дослідження є системний підхід до оцінки споживчих властивостей та їхній порівняльний аналіз.

Результати. Компонування тракторів John Deere серії 8R і 8RT забезпечує їхню високу прохідність, зокрема агротехнічну, високоефективну агрегатованість із машинами і знаряддям, значну статичну й динамічну стійкість трактора під час навішування сільськогосподарських машин, передачу потужності до робочих органів сільськогосподарських машин і знарядь як у процесі руху, так і в стаціонарному режимі, високі тягово-зчіпні якості під час роботи в різних умовах як із колісними, так і з гусеничними рушіями, а також забезпечення відповідності нормативно-технічної документації маневреності, керованості, комфортності умов праці, надійності й технологічності (виробнича, експлуатаційна, ремонтна) (рис. 1).

Підвищення експлуатаційної технологічності на тракторах John Deere серії 8R і 8RT досягається системою Command Center™ 4-го покоління, яка характеризується наявністю мікропроцесорного модуля, що істотно розширює функціональні можливості засобу контролю і перетворює його на елемент контрольно-інформаційної системи (рис. 2).

Функції системи Command Center 4-го покоління:

- налаштування основних параметрів трактора;
- програма навігації, картографування тощо;
- створення послідовностей: швидкість трактора, встановлення передач, автоматичне перемикання;

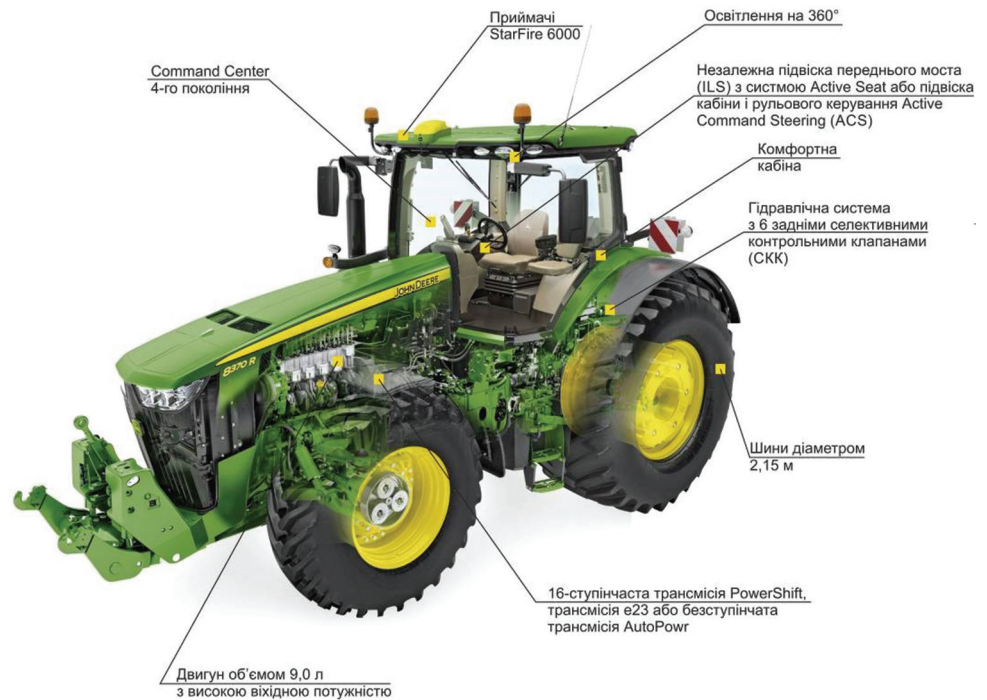


Рисунок 1 – Компонування трактора John Deere 8370R (номінальна потужність 311 (370) кВт (к.с.))



Рисунок 2 – Розташування системи Command Center 4-го покоління в кабіні трактора John Deere 8370R

- налаштування рульового керування та інформаційних повідомлень;
- налаштування швидкості підйому / опускання, межі підйому задньої зчіпки;
- інформація про тиск моторного мастила, витрату палива на гектар, рівень палива й охолоджувальної рідини, тиск пневмогальм;
- інформація про наробіток двигуна.

Наприклад, система автоводіння AutoTrac забезпечує стійкий рух на різному агрофоні поля і синхронізацію руху декількох агрегатів на базі John Deere се-



Рисунок 3 – Трактор John Deere серії 8R на польових роботах (а) і синхронізація руху декількох агрегатів під час збирання зернових культур (б)

рії 8R (рис. 3).

Застосування в конструкції тракторів John Deere серії 8R контрольно-інформаційних систем, автоматизованих систем управління режимами роботи трактора та його елементів підвищує експлуатаційну технологічність, що збільшує його вартості. Залишається відкритим питання про доцільність використання в аграрному секторі України імпортованих тракторів.

Для цього в Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого у 2020-2021 рр. були проведені експлуатаційні випробування тракторів К-701 і John Deere 8430 в одній із агрофірм Харківської області. Необхідність порівняння тракторів К-701 ($N_e - 198$ кВт) і John Deere 8430 ($N_e - 224$ кВт) пояснюється появою на ринку України тракторів із маркуванням «Boris Bond» українського підприємства під назвою «Компанія «TDS Romichna» [Васильев, 2021] приблизно однакової потужності двигуна з двигуном трактора К-701. Трактори John Deere серії 8R найбільш затребувані на ринку потужних імпортованих тракторів. Трактори «Кировец» К-700 і його модифікації у кількості 480000 од. (виготовлених із 1964 по 2020 рр. на Путилівському тракторному заводі) донині використовуються в Україні, Канаді, країнах Співдружності Незалежних Держав.

Порівняння експлуатаційної технологічності тракторів К-701 і John Deere 8430 виконано на площі 650 га сівби ярової пшениці. Загальновідомо, що чим менший термін виконання сівби, тим менші втрати і вищий валовий збір зерна. Відома

лінійна залежність урожайності зернових культур від перевищення агротехнічних термінів [Киртбая, 2021]. За таких умов вартісні втрати Π від недобору врожаю оцінюються за такою залежністю:

$$\Pi = U \cdot C \cdot K_n \cdot Q^2 \frac{(1 - K_z)}{W_{\text{сум}} K_z}, \quad (1)$$

де U – біологічна врожайність, т/га;

C – вартість продукції, грн./т;

K_n – коефіцієнт урахування втрат продукції (у долях) за перевищення терміну виконання роботи від оптимального на одиницю часу, доля / доба;

Q – об'єм роботи, га;

K_z – коефіцієнт технічної готовності тракторів;

$W_{\text{сум}}$ – добова продуктивність агрегата, га/доба.

Дослідженням установлено, що для трактора К-701 його готовність до виконання робіт становить $K_z = 0,75$, а для John Deere 8430 наближається до одиниці $K_z = 0,96$. За рівних умов перевищення термінів початку збирання зерна трактором К-701 на три доби призвело до підвищення вартісних втрат на 1/3 від передбачуваного валового збору. З огляду на збільшення виходу валової продукції доцільно використовувати посівний агрегат із трактором John Deere 8430 (рис. 3 а). Проте, не можна однозначно стверджувати, що використання трактора John Deere 8430 завжди вигідно, оскільки сплата за кредитом на цей трактор утричі перевищує сплату за трактором К-701.

На основі вищезазначеного запропо-

нована залежність, за якою можна оцінювати доцільність використання в аграрному секторі різних типів і марок тракторів:

$$F = \sum_{i=1}^n [(Y^H - Y^B) - (Z^H - Z^B)] - [C_K^H - C_K^B], \quad (2)$$

де $Y^H, Y^B, Z^H, Z^B, C_K^H, C_K^B$ – відповідно додаток врожайності, прямі експлуатаційні витрати, вартість кредиту на придбання тракторів John Deere серії 8R і базового K-701.

За $F > 0$ перевага віддається трактору з підвищеним значенням F , за $F < 0$ використання трактора є збитковим. Розрахунки за залежністю (2) доцільності використання трактора John Deere 8430 лише під час обробки зернових культур показали (за результатами роботи у 2021 р.) негативну ефективність $F = -35,4$ тис. грн/рік, але під час виконання різних технологічних процесів його використання є економічно вигідним — $F = +40,5$ тис. грн/рік.

Істотний вплив на ефективність роботи тракторів K-701 і John Deere 8430 має їхня надійність, яка характеризується відмовами. За 1000 мотогодин роботи на тракторі K-701 було відзначено 17 відмов, на John Deere 8430 — 4 відмови. Відмови трактора K-701 усунені трактористом і службами технічного обслуговування сільгосптехніки агрофірми.

Відмови трактора John Deere 8430:

— двигун працює нерівномірно, часто глухне внаслідок низької температури охолоджувальної рідини; відмова усунена

трактористом шляхом заміни термостатів;

— олива гідравлічної системи перегрівається внаслідок внутрішнього витікання під високим тиском; усунена дилером John Deere;

— трактор заносить в один бік унаслідок бічного навантаження, особливо з увімкненим приводом від валу відбору потужності; усунено трактористом регулюванням знаряддя;

— зчіпка не рухається (не працюють елементи системи керування) внаслідок перегорання плавного запобіжника; усунено водієм трактора шляхом заміни запобіжника.

Попередження щодо необхідності зупинки тракторів John Deere 8 серії для усунення несправностей забезпечується інтелектуальною системою загального контролю (iTECTM) Command CenterTM, яка входить до складу контрольно-інформаційних систем цих тракторів.

Надійність тракторів K-701 і John Deere 8430 оцінюється за їхнім напрацюванням на відмову та коефіцієнтом технічної готовності (табл. 1).

Аналіз таблиці показує, що коефіцієнт технічної готовності трактора John Deere 8430 перевищує за цим показником трактор K-701 на 27,8 % за 1000 мотогодин роботи.

На основі результатів оцінювання надійності тракторів K-701 і John Deere 8430 сформульовано їхні економічні показники (табл. 2).

Отже, завдяки зниженню витрат від

Таблиця 1 – Показники надійності тракторів K-701 і John Deere 8430 за 1000 мотогодин роботи

Трактори	Середнє напрацювання на відмову, мотогодин	Параметр потоку відмов, од./4·10 ³	Середній час відновлення, год.	Коефіцієнт технічної готовності
K-701	58,8	16,6	18,2	0,751
John Deere	250,0	3,4	11,1	0,960

Таблиця 2 – Економічні показники роботи тракторів K-701 і John Deere 8430 за 1000 мотогодин

Трактори	Балансова вартість, тис. грн.	Прямі витрати на експлуатацію, тис. грн.	Витрати від простоїв, тис. грн.	Сумарні експлуатаційні витрати, тис. грн.	Приведені витрати на одиницю виконаних робіт, грн./у.о.га
K-701	710,4	226,2	219,7	613,9	61,2
John Deere	1440	290,6	89,8	714,3	47,5

простоїв трактора John Deere 8430 відносно трактора К-701 досягнута економія на 22,4 % його приведених витрат на одиницю виконаної роботи. Це дає змогу зробити висновок про пріоритетності використання тракторів John Deere серії 8R в аграрному секторі України.

За тривалої експлуатації тракторів John Deere змінюється їхня якість, яка впливає на їхні споживчі властивості.

Метою оцінювання якості трактора в експлуатації є визначення рівня відповідності фактичних значень параметрів і показників якості в ході експлуатації трактора вимогам нормативно-технічної документації. У такому випадку необхідно оцінювати рівень якості трактора [Лебедєв, 2018]:

$$P_{\text{ек}} = \frac{B'(t)_{\text{ек}}}{B(t)_{\text{ек}}}, \quad (3)$$

де $B(t)_{\text{ек}}$ — експлуатаційні затрати з напрацюванням t на момент оцінювання;

$B'(t)_{\text{ек}}$ — затрати за попередній період із напрацюванням t .

За чисельним значенням $P_{\text{ек}}$, отриманим у різний час, будують залежність зміни $P_{\text{ек}}$ від часу експлуатації трактора.

Зниження ефективності трактора в експлуатації пов'язане зі зменшенням показника якості його функціонування, яке вимірюється об'ємом робіт, виражених через їхню собівартість або напрацювання (наприклад, упродовж року, сезону, за 1000 год. тощо). Величину собівартості об'єму робіт трактора для стислості викладу будемо називати доходом.

Середній дохід вираховують через середню годинну продуктивність трактора $\bar{q}_{\text{ер}}$ і середню ціну одиниці об'єму виготовленої продукції (наприклад, гектар обробленого поля) $\bar{c}_e$ за формулою

$$\left. \begin{aligned} \bar{D} &= \bar{c}_e \bar{q}_{\text{ер}} t; \\ \bar{D} &= \bar{d}_{\text{ер}}, \end{aligned} \right\}, \quad (4)$$

де $\bar{d}_{\text{ер}} = \bar{c}_e \bar{q}_{\text{ер}}$ — середній годинний дохід від застосування трактора, грн./год.;

t — напрацювання трактора, год.

Оскільки показник якості функціонування трактора з часом зменшується, то для обчислення доходу на будь-якому відрізку часу від t_{n-1} до t_n необхідно ввести функцію зміни доходу за одиницю часу $\beta(t)$. Тоді

$$\Delta D_n = \int_{t_{n-1}}^{t_n} \beta(t) dt = \sum_{t_{n-1}}^{t_n} \beta(t) \Delta t. \quad (5)$$

Для оцінювання відносної ефективності роботи трактора в інтервалі від t_{n-1} до t_n необхідно порівняти отриманий дохід із затратами на технічне обслуговування і ремонт трактора за той самий інтервал часу.

Ці витрати розраховуються за залежністю

$$\Delta Z_n = \int_{t_{n-1}}^{t_n} [Q(t) + (r_i + u_i) \delta(t - t_i)] dt, \quad (6)$$

за $t_{n-1} < t_i < t_n$,

де $Q(t)$ — функція зміни затрат на технічне обслуговування за одиницю часу;

r_i — одноразові затрати на i -й ремонт у момент часу t_i ;

u_i — збитки від простою під час ремонту;

δ — символ дельта-функції.

Обговорення. Розрахувавши всі складові виразу (6) в інтервалі від t_{n-1} до t_n , а також дохід у цьому ж інтервалі часу, визначаємо відносну ефективність функціонування трактора в цьому інтервалі напрацювання:

$$\xi(t_n) = \frac{\Delta D_n}{\Delta Z_n}. \quad (7)$$

Якщо прийняти для розрахунку однакові інтервали напрацювання і в кожному з них визначити значення ΔD_n і ΔZ_n , то з урахуванням зниження показника якості (доходу) трактора у мірі збільшення його напрацювання на графіку $D=f(Z)$ отримаємо ламану лінію, відношення координат якої в кожному інтервалі дає значення

відносної ефективності функціонування трактора. Поріг ефективності функціонування трактора настане в кінці інтервалу напрацювання, для якого відносна ефективність $\xi(t_n) \leq p$.

Ефективність p визначають з умови перевищення мінімально допустимого доходу над максимально допустимими затратами на ремонт і технічне обслуговування трактора у визначеному інтервалі напрацювання, тобто

$$p = \frac{\min \Delta D_n}{\max \Delta Z_n} > 1. \quad (8)$$

Значення порогу ефективності не повинно перевищувати рівень нормативної рентабельності

$$1 < p \leq 1 + P_n, \quad (9)$$

де P_n – норматив рентабельності трактора.

У нормативно-технічній документації на трактор John Deere не передбачено показник P_n , який може бути одним із основних під час оцінювання споживчих властивостей цих тракторів за показником надійності [ДСТУ, 2015], який визначається за результатами їхніх техніко-економічних показників у ході експлуатаційних випробувань.

Висновки. На тракторному ринку України нині найбільш затребувані потужні колісні трактори John Deere серії 8R, споживчі властивості яких оцінюються їхньою експлуатаційною технологічністю і якістю, що характеризується зміною параметрів трактора під час експлуатації. Застосування на тракторах John Deere серії 8R контрольно-інформаційних і автоматизованих систем управління режимами роботи трактора та його елементів підвищує його експлуатаційно-технологічні властивості.

У ході дослідження споживчих властивостей тракторів шляхом порівняння економічних показників роботи тракторів К-701 і John Deere 8430 з приблизно однаковою потужністю двигуна в умовах однієї агрофірми встановлено, що вико-

ристання трактора John Deere 8430 порівняно з К-701 має негативну ефективність у ході виконання конкретної сільськогосподарської операції, наприклад сівби зернових, і позитивну — під час виконання різних сільськогосподарських операцій технологічного процесу обробки зернових культур.

Для підвищення споживчих властивостей тракторів John Deere 8R необхідно вирішити проблеми визначення рівня відповідності фактичних значень параметрів і показників якості в процесі їхньої експлуатації вимогам нормативно-технічної документації.

Запропоновано визначити доцільність використання в аграрному секторі різних типів і марок тракторів за значенням порогу ефективності, яке не повинно перевищувати рівень нормативної рентабельності.

Перелік літератури

Васильєв О. (2021). Трактор «Кировец» К-700 — народження легенди чи машина, народжена легендою? Техніка і технології АПК. 2 (119). 10–15.

ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2008, IDT) / Введ. 22.06.2009. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 26 с.

Кодекс стандартов Организаций экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) «Испытания эксплуатационных качеств сельскохозяйственных тракторов» (официальный перевод) : информационное издание. М. : ФГБНУ «Росинформгротех», 2016. 104 с.

Лебедев А. Т., Лебедев С. А., Коробко А. І. (2018) Кваліметрія та метрологічне забезпечення випробувань тракторів / Під ред. А. Т. Лебедева. Харків : Вид-во «Міськдрук», 394 с.

Лебедев А., Лебедев С. (2021). Технологічна адаптація тракторів загального призначення. Техніка і технології АПК. 4 (121). 17–21.

Лебедев С. (2014). Технічний рівень тракторів сільськогосподарського призначення на ринку України. Техніка і технології АПК. 11 (62). 6–12.

Киртбая Ю. К. (1982). Резервы в использовании машинно-тракторного парка. — 2-е изд. перераб. и доп. М.: Колос, 319 с.

Чухчин Н. Ф. (1982). Эксплуатационная технологичность конструкций тракторов / Под общ. ред. и В. М. Старикова. М.: Машиностроение, 248 с.

Цема Т., Афанасьева С., Рижкова С. (2021). Дослідження елементів технічного регулювання щодо введення в обіг та в експлуатацію сільськогосподарських і лісгосподарських тракторів. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. 29 (43). 14–28. [http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-29\(43\)-1](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-29(43)-1).

Artemov N. P. & Shulyak M.L. (2015). Analysis and control of random vibration processes in the operation of mobile agricultural units as a mechanical systems. Scientific and educational journal the progressive researchers «Science & Genesis». April № 1. 151–155.

Shulyak M. L. (2015). Oscillation of the speed of the MTA variable mass at a steady state of motion. Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. 17, 23–29.

Shulyak M. L. & Lebedev A. T. (2016). Assessment of the sustainability of agricultural technologies in crop production to changes in the parameters and operating modes of tractor units. Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. 18 5. 53–58.

References

Artemov N. P. & Shulyak M.L. (2015). Analysis and control of random vibration processes in the operation of mobile agricultural units as a mechanical systems. Scientific and educational journal the progressive researchers «Science & Genesis». April № 1. 151–155.

Chukhchin N. F. (1982). Operational manufacturability of tractor designs / Ed. ed. and V. M. Starikov. M.: Mashinostroenie, 248 p.

DSTU ISO 9001: 2009. Quality management systems. Requirements (ISO 9001: 2008,

IDT) / Introduction. 22.06.2009 К .: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. 26 p.

Kirtbaya Yu. K. (1982). Reserves in the use of the machine and tractor fleet. - 2nd ed. revised and additional Moscow: Kolos, 319 p.

Lebedev A. T, Lebedev S. A, Korobko A. I (2018) Qualimetry and metrological support of tractor testing / Ed. A. T. Lebedev. Kharkiv: Misdruk Publishing House, 394 p.

Lebedev A., Lebedev S. (2021). Technological adaptation of general purpose tractors. Machinery and technology of agro-industrial complex. 4 (121). 17–21.

Lebedev S. (2014). Technical level of agricultural tractors on the Ukrainian market. Machinery and technology of agro-industrial complex. 11 (62). 6–12.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Code of Standards «Agricultural Tractor Performance Testing» (official translation): information publication. M. : FGBNU «Rosinformagrotech», 2016. 104 p.

Tsema T., Afanasieva S., Ryzhkova S. (2021). Research of elements of technical regulation on putting into circulation and operation of agricultural and forestry tractors. Technical and technological aspects of development and testing of new equipment and technologies for agriculture of Ukraine. Coll. Science. etc. UkrNDIPVT them. L. Pogoriloho. 29 (43). 14–28. [http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-29\(43\)-1](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2021-1-29(43)-1).

Shulyak M.L. (2015). Oscillation of the speed of the MTA variable mass at a steady state of motion. Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. 17, 23–29.

Shulyak M. L. & Lebedev A. T. (2016). Assessment of the sustainability of agricultural technologies in crop production to changes in the parameters and operating modes of tractor units. Motrol Commision of motorization and energetics in agriculture. 18 5. 53–58.

Vasiliev O. (2021). Tractor «Kirovets» K-700 - the people of the legend chi machine, the people of the legend? Technics and technologies of the agro-industrial complex. 2 (119). 10–15.

UDC 629.3.014.2

JOHN DEERE TRACTORS CONSUMER PROPERTIES IN THE MARKET OF UKRAINE

Lebedev A., D-r of Eng. Scs,

e-mail: tiaxntusg@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1975-3323>

Lebedev S., Ph. D,

e-mail: hfukrndipvt@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3067-5135>

Korobko A., Ph. D, Associate Prof.,

e-mail: ak82andrey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6618-7790>

L. Pogoriliy UkrNDIPVT, Kharkiv branch

Summary

Purpose of the study. The purpose of the article is to present new provisions for the study of consumer properties of John Deere tractors with an assessment of their operational manufacturability. To achieve the goals set, the following tasks were solved: the consumer properties of tractors were studied; the expediency of using different types and brands of tractors in the agricultural sector is determined.

Research methods. The methodological basis of the study is a systematic approach to assessing consumer properties and comparative analysis.

The results of the study. The use in the design of tractors of control and information systems of automated control systems for the operating modes of the tractor and its elements increases the operational manufacturability while increasing its cost. The question of the expediency of using imported tractors in the agricultural sector of Ukraine remains open. As a result of the study, it was found that for the K-701 tractor its readiness for work is equal to $K_g=0.75$, and for John Deere 8430 it approaches one $K_g=0.96$. Under equal conditions, exceeding the deadlines for the beginning of grain harvesting by the K-701 tractor by three days leads to an increase in cost losses by $1/3$ of the estimated gross harvest. From the point of view of increasing the gross output, it is advisable to use a seeding unit with a John Deere 8430 tractor. However, it cannot be unequivocally stated that the use of a John Deere 8430 tractor is always beneficial, since the loan payment for this tractor is three times higher than the payment for the K-701 tractor. A dependence is proposed under which it is possible to assess the feasibility of using different types and brands of tractors in the agricultural sector. The normative and technical documentation for the tractor does not provide for an indicator of the profitability of the tractor, which can be one of the main ones in assessing their consumer properties in terms of reliability, determined during operational tests.

Conclusions. In the tractor market of Ukraine, powerful wheeled tractors of the John Deere 8R series are currently most in demand, the consumer properties of which are evaluated by their operational technology and quality, which is characterized by a change in the parameters of the tractor during operation. The use of control and information and automated control systems for tractor operation modes and its elements on John Deere tractors of the 8R series increases its operational and technological properties. During the study of the consumer properties of tractors by comparing the economic indicators of the operation of the K-701 and John Deere 8430 tractors with approximately the same engine power in the conditions of one agricultural company, it was established that the use of the John Deere 8430 tractor in comparison with the K-701 has a negative efficiency when performing one agricultural operation, such as grain sowing, and positive when performing various agricultural operations of the technological process of processing grain crops. To improve the consumer properties of John Deere 8R series tractors, it is necessary to solve the problem of determining the degree of compliance of the actual values of parameters and quality indicators during their operation with the requirements of regulatory and technical documentation. It is proposed to determine the expediency of using different types and brands of tractors in the agricultural sector by the value of the efficiency threshold, which should not exceed the level of regulatory profitability.

Keywords: tractor, John Deere, consumer properties, manufacturability, efficiency, quality.