

## СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАКТОРІВ НА ВТОРИННОМУ РИНКУ

**Лебедєв С.А., к.т.н., директор**

*Харківська філія УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого*

**Лебедєв А.Т., д.т.н., проф.**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

*Проаналізовано основні ергономічні і тягово-енергетичні показники тракторів, представлених на вторинному ринку, запропоновано методичні основи оцінювання їх споживчих властивостей.*

**Вступ.** Проблема підвищення ефективності агропромислового виробництва України в умовах його низької оснащеності тракторами і засобами механізації є однією з пріоритетних. В умовах дефіциту техніки, її інтенсивного старіння і зниження надійності істотного значення набуває розвиток і ефективне функціонування вторинного ринку машин і обладнання для АПК. При цьому першорядне значення має оцінка споживчих властивостей тракторів, що виявляються при їх експлуатації. До них відносяться перш за все економічні і тягово-енергетичні властивості тракторів.

**Мета роботи** – оцінити зміну основних ергономічних і тягово-енергетичних показників трактора вторинного ринку з підвищенням його напрацювання в умовах експлуатації, обґрунтувати методичні основи вхідного контролю споживчих властивостей тракторів на вторинному ринку.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Ринок тракторів України зосередив в собі різноманітність пропонованих моделей і видів як по основних технічних характеристиках, так і по географії країн-виробників [1, 2]. Найбільшим попитом в 2017-2018 р.р. користувалися трактори потужністю від 80 до 135 к.с. «Беларусь» і МТЗ, вироблювані на РУП «Мінський тракторний завод» і його офіційними дилерами в Україні ТОВ «ТД МТЗ-Білорусь-Україна», ТОВ «Техноторг-Дон», ТОВ «Укравтозапчастина». У сегменті потужності тракторів від 200 до 300 к.с. домінують торгівельні марки «Case IH» (18%), «John Deere» (22%), «Class» (13%); потужності більше 300 к.с. лідерами ринку є «John Deere» (43%), «Case IH» (22%), «New Holland» (16%).

Структура закуплених тракторів в 2018 р. відображає той факт, що вітчизняні трактори не є такими, що набувають ні в одному сегменті ринку тракторів.

Висока вартість імпортних тракторів визначила напрям оснащення аграрного сектора України вживаною технікою (ринку вторинної техніки), тобто технікою що була в експлуатації, але що не повністю втратила споживчі якості [3, 4]. В Україні в 2018 р. куплено 534 тракторів на вторинному ринку [1]. В економічно розвинених країнах Західної Європи та Америки торгівля

технікою, що була у вжитку, є загально прийнятою практикою. Понад 50% механізованих польових робіт фермерські господарства США, Німеччини, Великобританії, Франції та інших країн виконують тракторами, придбаними на вторинному ринку сільськогосподарської техніки. В Україні виникла потреба у створенні та розвитку вторинного ринку тракторів, які можуть бути затребувані у фермерських господарствах та в економічно слабких сільськогосподарських підприємствах. Формування вторинного ринку тракторів визначається перш за все об'ємами реалізації морально застарілих тракторів агрохолдингами, що здебільшого орієнтуються на потужні трактори імпортного виробництва; реалізації так званого вилученого за борговими зобов'язаннями майна у разі зниження ефективності господарської діяльності і банкрутства великої кількості підприємств у аграрному секторі, які одержали кредити під заставу основних засобів, до яких відносяться передусім сільськогосподарська і автомобільна техніка. Значна кількість тракторів на вторинний ринок може бути поставлена внаслідок удосконалення або повної зміни вторинної спеціалізації багатьох промислових підприємств, що супроводжуються виведенням з господарського обігу і необхідністю наступної реалізації значної кількості автотракторної техніки.

Для тракторів вторинного ринку виконання вимог Технічного регламенту безпеки машин №62 (Постанова КМУ від 30 січня 2013р.) є обов'язковим для застосування як для виробників вітчизняної техніки, так і постачальників техніки іноземного виробництва. Відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO 9001:2009 [5] для подібних технічних об'єктів обов'язкове виконання вхідного контролю якості продукції [6], що передбачає запобігання запуску у виробництво продукції, не відповідній вимогам конструкторської і нормативно-технічної документації.

**Виклад основного матеріалу.** Нормативно-технічна документація на сільськогосподарські трактори [7] регламентує їх ергономічні властивості за наступними основними показниками:

- параметри середовища на робочому місці оператора (максимальний рівень шуму, дБА; максимальна концентрація окислу вуглецю і пилу, мг/м<sup>3</sup>);
- параметри вібрації (середньоквадратичні значення прискорення на сидінні оператора, м/с<sup>2</sup>).

Для тракторів вторинного ринку важливі показники безпеки (шлях гальмування, м), а також основні тягово-енергетичні показники по СОУ 74.3-37-276:2003 [8] (найбільша тягова потужність, кВт; питома витрата палива, г/кВт·год).

У Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого з метою оцінки ефективності вхідного контролю споживчих властивостей трактора на вторинному ринку експериментально були порівняні основні показники ергономічності [9], безпеки і тягово-енергетичні показники трактора ХТЗ-17221 при покупці (напрацювання 1500 мотогодин) і напрацюванні 2500 мотогодин на орних роботах (плуг ПРУН-5-45) і глибокому спущенні (борона БГР-4,2 «Солоха») (таблиця).

Під час експериментальних дослідженнях були використані прибори:

вимірювач шуму та вібрації ВШВ 003, сигналізатор-аналізатор оксиду вуглецю Дозор-С-П-СО, електроаспіратор М 822, вимірювач ефективності гальмівних систем «Эффект-02», вимірювально-реєстраційний комплекс для оцінки тягових показників мобільних машин.

Таблиця 1 - Основні показники трактора ХТЗ-17221 при покупці (1500 м.год.) і експлуатації (2500 м.год.)

Показники	Значення показника		
	1500 м.г.	2500 м.г.	Норматив
Ергономічні:			ГОСТ 12.2.019-2005
- шум, дБА	68,0	94,0	90,0
- вібрація, дБ	3,8	8,2	12,0
- вміст вуглекислого газу, мг/м <sup>3</sup>	7,3	11,2	20,0
- запиленість, мг/м <sup>3</sup>	2,4	3,2	4,0
Безпека:			
- шлях гальмування на сухому асфальті (4-та передача, III діапазон), м	9,6	11,6	12,0
Тягово-енергетичні:			
- найбільша тягова потужність на стерні колосових, кВт	100,4	97,6	103,5
- питома витрата палива при найбільшій тяговій потужності на стерні колосових, г/кВт·год.	267,4	268,5	265,4

Аналіз таблиці показує, що з підвищенням напруження трактора ХТЗ-17221 показники шуму на робочому місці оператора перевищують нормативні вимоги. Це визначає, з одного боку, напрям модернізації трактора ХТЗ-17221 за ергономічними показниками, з іншого – обов'язкове виконання вимог Технічного регламенту безпеки машин №62 на вторинному ринку тракторів. Слід також відзначити інтенсивне підвищення вібрації на робочому місці оператора з підвищенням напруження трактора ХТЗ-17221, що також свідчить про необхідність контролю цього показника на вторинному ринку тракторів.

Було оцінено також теплове навантаження кабіни трактора ХТЗ-17221 під час його купівлі в діапазоні підвищення температури навколишнього повітря від 23,5 °С (нормальні кліматичні умови) до 35 °С. Отримано, що в діапазоні температури від 23,5 °С до 30 °С підвищення температури зовнішнього повітря на 1 °С призводить до підвищення теплового навантаження кабіни на 11,25 Вт, в діапазоні температур від 30 °С до 35 °С – на 38 Вт. Отримана інтенсивність зростання теплового навантаження кабіни трактора за підвищеної температури навколишнього повітря неприпустима на організм оператора, що визначає необхідність установа на тракторах серії ХТЗ-170 засобів нормалізації мікроклімату.

Шлях гальмування трактора ХТЗ-17221 на сухому асфальті під час руху на початку гальмування на максимальній транспортній швидкості (31,0 км/год.)

не перевищує норматив, хоча відзначено його наближення до нормативного значення при напрацюванні 2500 м.год. Можна чекати, що цей норматив буде перевищений під час гальмуванні трактора на мокрому асфальті, ґрунтовій дорозі підвищеної вологості.

З'ясовано, що найбільша тягова потужність трактора ХТЗ-17221 при його покупці на вторинному ринку тракторів була понижена на 3%; при напрацюванні трактора до 2500 м.год. дана потужність знизилася на 6% від номінального значення при відповідному підвищенні питомої витрати палива на 1...3%. Причиною підвищеної питомої витрати палива з'явилася підвищена закоксованість розпилювачів форсунок дизеля ЯМЗ-236Д-3, яка не була усунена під час вхідного контролю при закупівлі трактора з метою оцінки динаміки зміни паливної економічності трактора за підвищення його напрацювання.

Аналіз результатів експериментальних досліджень трактора ХТЗ-17221 за ергономічними показниками, показникам безпеки і тягово-енергетичним показникам показав, що вхідний контроль тракторів на вторинному ринку за даними показниками необхідний з метою запобігання потраплянню в аграрний сектор неякісних тракторів. Технічними регламентами безпеки машин №62 і щодо складальних частин і характеристик колісних сільськогосподарських тракторів №1368 з обов'язковим впровадженням відповідно з 12.08.2013 р. і з 01.01.2016 р. не передбачено оцінювання тракторів за показниками безпеки і тягово-енергетичними показниками, що значною мірою може вплинути на зниження споживчих властивостей тракторів на вторинному ринку.

Вхідний контроль споживчих властивостей тракторів на вторинному ринку згідно ГОСТ 24297-87 [6] вирішує наступні завдання:

- контроль відповідності якості і комплектності трактора вимогам конструкторської, нормативно-технічної документації (НТД) і Технічних регламентів №62 і №1367, №1368;
- накопичення статистичних даних про фактичний рівень тракторів, що надходять на вторинний ринок.

Алгоритм формування вхідного контролю якості (ВКЯ) тракторів на вторинному ринку (рис. 1), обґрунтований відповідно до завдань вхідного контролю, дозволяє оцінити оптимальний склад технологічного устаткування, витрати на організацію процесу контролю, визначити готовність трактора до реалізації.

Якість вхідного контролю тракторів на вторинному ринку оцінюється показником  $P_k$ , що відображає вірогідність відсутності в партії тракторів  $N_n$ , що поступають на ринок, бракованих  $N_b$ , відхилення показників яких від НТД усунені при технічному обслуговуванні, тобто  $P_k = N_n / N_b$ . При цьому кількість справних тракторів, що поступили на вторинний ринок, визначається об'ємом партії тракторів  $N_o$ , од., у якій є браковані з вірогідністю  $P_b$  при вірогідності  $P_o$  охопту вхідним контролем тракторів, що поступили, і  $P_t$  точності виміру контрольованих показників, тобто  $N_n = N_o \cdot P_b \cdot P_o \cdot P_t$ . У даному випадку  $P_k = P_o \cdot P_t$ , де  $P_t = (P_i + P_k + P_o + P_{ko} + P_{п} + P_{н} + P_y) / n_{пк}$ , де  $P_i$ ,  $P_k$ ,  $P_o$ ,  $P_{ko}$ ,  $P_{н}$ ,  $P_y$  – відповідно

вірогідності забезпечення вхідного контролю якості виконавцями, високого рівня їх кваліфікації, забезпеченості і високої якості вимірювальних пристроїв, нормативно-технічною документацією, належні відповідно до вимог умов праці;  $n_{ПК}$  – кількість чинників, що впливають на точність вимірів параметрів трактора, од.

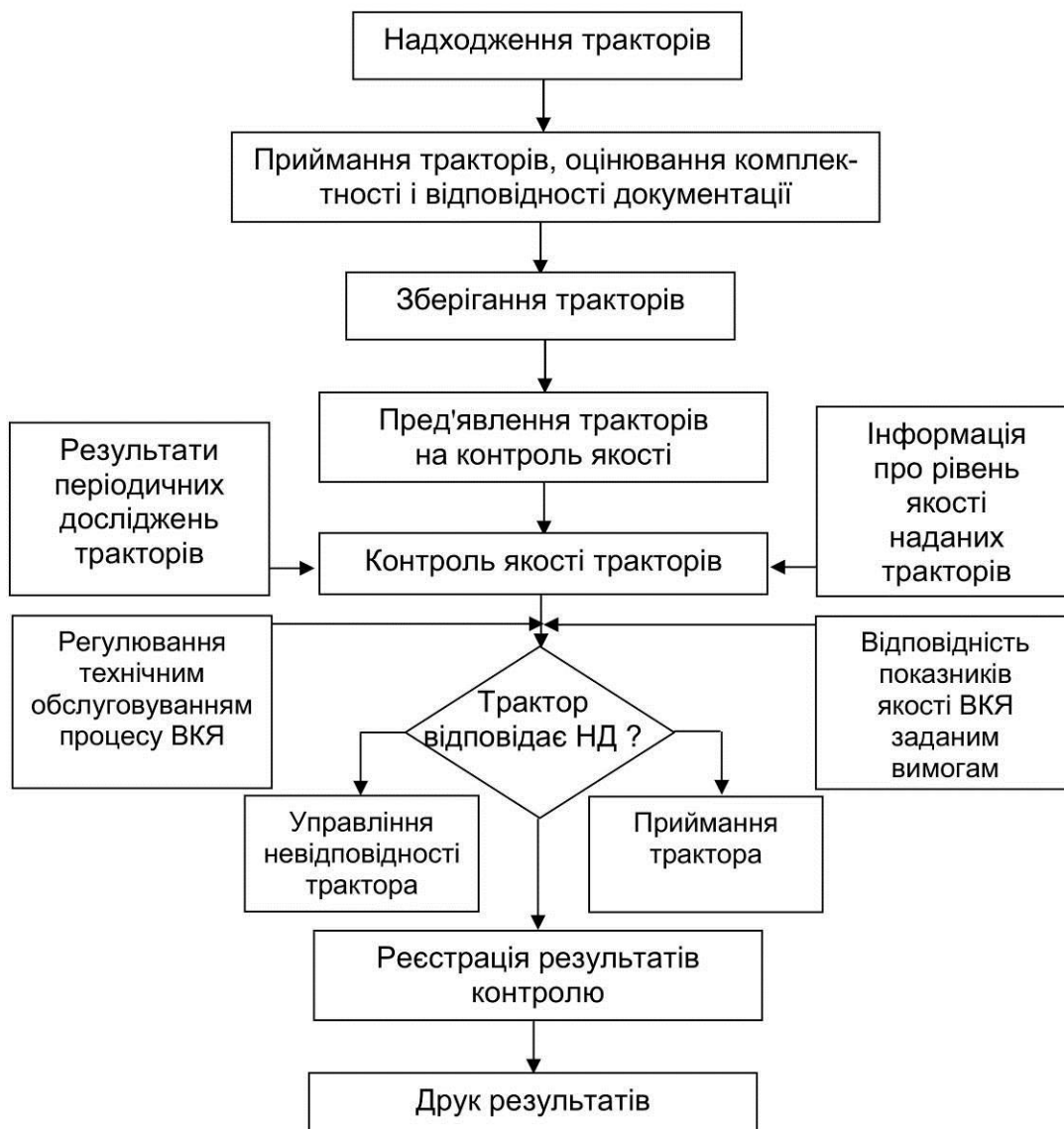


Рис. 1 – Блок-схема алгоритму технологічного процесу вхідного контролю якості трактора на вторинному ринку

*Приклад.* У партії  $N_0$  поставлених тракторів на вторинний ринок надійшло  $N_6$  бракованих тракторів. Потрібно визначити вірогідність (показник якості) постачання покупцеві якісних тракторів при заданих параметрах  $P_0$  і  $P_T$  (суб'єктивні показники, залежні від рівня організації вхідного контролю):  $P_0 = 0,9$ ;  $P_T = 0,6$ .

У даному випадку  $P_K = P_0 \cdot P_T = 0,9 \cdot 0,6 = 0,54$ , тобто з тих, що поступили на вторинний ринок 46% тракторів є бракованими. Резервом поліпшення вхідного контролю якості тракторів на вторинному ринку є заходи: збільшення рівня охопту тракторів контролем, кількість параметрів, що перевіряються, і

підвищення точності вимірів.

Як показує практика, в АПК України вторинний ринок тракторів поки що не набув значного поширення. Ремонт тракторів вітчизняного виробництва, що були у вживанні, а також постачанням таких тракторів, що були в експлуатації, з-за кордону та подальшою їх реалізацією займаються окремі підприємства без необхідного вхідного контролю їх якості.

У АПК України є необхідні передумови і умови створення та ефективного розвитку вторинного ринку тракторів. При цьому можна вважати, що його формування проходить в три етапи:

– *стартовий*, згідно з яким виконання вимог Технічних регламентів за ергономічними показниками, а також показниками безпеки і тягово-енергетичними властивостями тракторів мають бути обов'язковими для застосування як для виробників вітчизняної техніки, так і для постачальників техніки іноземного виробництва. Вирішальна роль на даному етапі відводиться вхідному контролю споживчих властивостей тракторів;

– *інтенсивного розвитку*, за якого має діяти багатоманітна за формами система купівлі-продажу (лізингу) тракторів, що були у використанні. При цьому основними учасниками можуть бути ремонтно-обслуговуючі підприємства районного, обласного і державного рівнів, а для швидшого і повсюдного розвитку вторинного ринку в Україні необхідно організовувати ярмарки, виставки-продажі, біржі тракторів на вторинних ринках тощо;

– *стабільного функціонування*, за якого вторинний ринок тракторів буде основою регіональних центрів (як правило, одного на область), утворених на основі підприємств по ремонту або агросервісних організацій, укомплектованих необхідним устаткуванням і обслуговуючим персоналом.

На даному етапі має бути розроблена і впроваджена система митних зборів на імпорт сільськогосподарської техніки, що була у використанні, це забезпечить надходження на вторинний ринок України тракторів і сільськогосподарських машин за прийнятною ціною, а також закрити доступ на нього морально і фізично спрацьованої техніки.

**Висновки.** Важливим напрямом підвищення технічної оснащеності аграрного сектора України, а також завантаження ремонтних і інших агросервісних підприємств є розвиток та ефективне функціонування вторинного ринку тракторів і сільгоспмашин, що дозволить прискорити і поліпшити кількісний і якісний склад МТП. З огляду на досвід (США, Німеччина та інших країн), на ринках яких продається тракторів, що були у використанні, в середньому в три рази більше, ніж нових, можна чекати в Україні значну економію грошових коштів. Вартість техніки, що була у використанні, з відновленням ресурсу до рівня 80...90% становить 40...60% від вартості нової. При цьому одним з основних елементів в системі підвищення якості сільгосптехніки є належна організація вхідного контролю цієї продукції на вторинному ринку, що запобігає потраплянню в аграрний сектор України сільгосптехніки, яка не відповідає вимогам конструкторської і нормативно-технічної документації.

## Список використаних джерел

1. Рынок сельскохозяйственной техники Украины, 2018: торговые марки, импортеры, тенденции // Публикации маркетингового агентства «Марком» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://markom.freshart.jrg.ua/ru/press/r/>.
2. Лебедев С. Споживачі якості енергонасичених тракторів для рослинництва [Текст] / С. Лебедев // Техніка і технологія АПК. – 2012. – №9. – С. 12-16.
3. Іванішин В.В. Перспективи розвитку ринку вторинної техніки в Україні [Текст] / В.В. Іванішин // Ефективна економіка - електронне наукове видання. – 2012. – №1.
4. Гуськов В.А. Развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники [Текст] / В.А. Гуськов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005. – №2. – С. 3-7.
5. ДСТУ ISO 9001:2009. Система управління якістю. Вимоги [Текст] / Введ. 22.06.2009. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 26 с.
6. ГОСТ 24297-87. Входной контроль продукции. Основные положения [Текст] / Введ. 01.01.88 – М.: Изд-во стандартов. – 7 с.
7. ГОСТ 4.40-84. Система показателей качества продукции. Тракторы сельскохозяйственные. Номенклатура показателей [Текст] / Введ. 01.01.85. – М.: Изд-во стандартов. – 6 с.
8. СОУ 74.3-37-276:2005. Техніка сільськогосподарська. Машини та обладнання з приводом від двигунів внутрішнього згорання. Методи енергетичної оцінки [Текст] / Введ. 12.12.2005. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 13 с.
9. Лебедев С. Супровід Технічного регламенту безпеки при модернізації та експлуатуванні тракторів за ергономічними показниками [Текст] / С. Лебедев // Техніка і технології АПК. – 2013. – №11. – С. 36-39.

## Аннотация

### ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ТРАКТОРОВ НА ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ

Лебедев С.А., Лебедев А.Т.

*Проанализированы основные эргономические и тягово-энергетические показатели тракторов на вторичном рынке, предложены методические основы оценки их входного контроля потребительских свойств.*

## Abstract

### CONSUMER PROPERTIES OF TRACTORS ON THE SECOND MARKET

S. Lebedev, A. Lebedev

*Analyzed the basic ergonomic and trailer energy performance of tractors in the secondary market, methodical bases of an estimation of consumer properties of the input control.*