

УДК 629.3.014.2

РЕЗУЛЬТАТИ ДЕРЖАВНИХ ПРИЙМАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ ТРАКТОРА ХТЗ-3512 З ОЦІНКОЮ ВІДПОВІДНОСТІ ТЕХНІЧНИМ РЕГЛАМЕНТАМ

С. Лебедєв, канд. техн. наук, **О. Піпченко**,
Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

За результатами державних приймальних випробувань трактора ХТЗ-3512, проведених на Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, виконано оцінювання відповідності технічних і ергономічних показників трактора нормативним документам.

Ключові слова: дослідження, трактор ХТЗ-3512, технічна характеристика, ергономічні показники.

Вступ. Останнім часом промислова галузь України має позитивні тенденції розвитку, завдяки вагомому вкладу як великих сільськогосподарських підприємств, так і менших за розміром сільськогосподарських кооперативів, фермерських господарств та господарств населення. Механізація виконання технологічних операцій в невеликих за розміром сільськогосподарських підприємствах базується в основному на засобах малої механізації, енергетичною основою яких є трактори тягового класу 0,6.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Невеликі за розміром сільськогосподарські підприємства (середній розмір фермерського господарства становить 103 га, господарства населення – 1,48 га) забезпечують 55,1% виробництва валової продукції сільського господарства України [1]. Трактор ХТЗ-3512 виробництва ПАТ «Харківський тракторний завод ім. С. Орджонікідзе» відноситься до тракторів тягового класу 0,6, необхідність яких для аграрного сектору України відзначена при прогнозуванні розвитку тракторного і сільськогосподарського машинобудування. Державні приймальні випробування трактора ХТЗ-3512 були проведені на Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого [2] з оцінкою відповідності вимогам Технічних регламентів [3, 4].

Основна частина. Трактор ХТЗ-3512 (рис. 1, табл. 1) – універсальний колісний трактор, призначений для механізації технологічних процесів в агрегаті зі змінним навісним (напівнавісним) і причіпним сільськогосподарським знаряддям і машинами (плугами, культиваторами для суцільного обробітку ґрунту і міжрядної обробки польових культур і садів, сівалками, косарками, граблями, волокушами, обприскувачами, копачами), транспортування різноманітних вантажів, виконання операцій в промисловому виробництві та будівництві.



Рисунок 1 – Загальний вигляд трактора XT3-3512

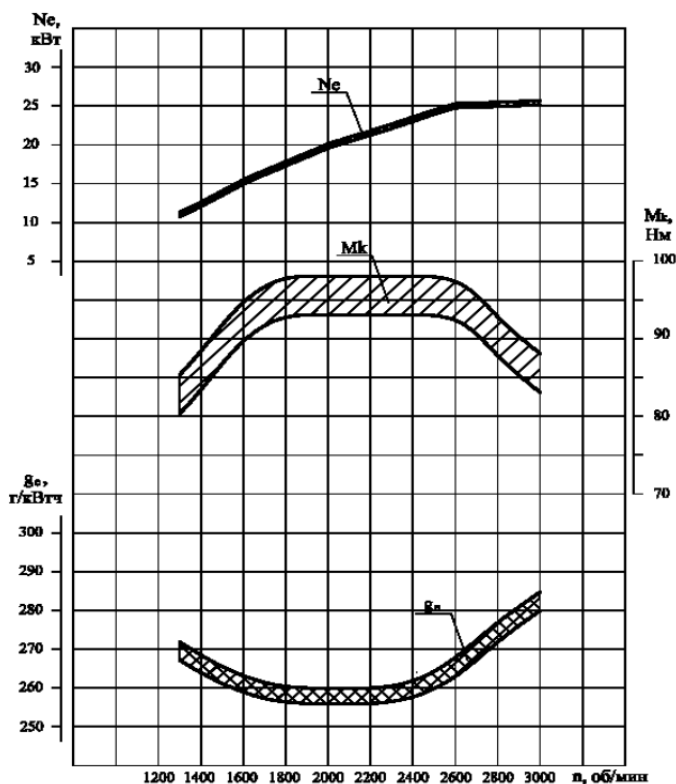
Таблиця 1 – Основні показники технічної характеристики трактора XT3-3512

№ п.п.	Показник	Значення показника за даними випробувань
1	Тяговий клас	0,6
2	Потужність двигуна, кВт (к.с.)	26 (35,4)
3	Номінальна частота обертання колінчастого вала, хв ⁻¹	3000
4	Швидкість руху за номінальної частоти обертання колінчастого вала, км/год.: – переднього ходу: найменша уповільнена; найбільша робоча; найбільша транспортна – заднього ходу: найменша / найбільша	 1,37 9,7 30,25 4,40 / 30,25
5	Число передач: – переднього / переднього уповільненого / заднього ходу	6 / 2 / 6
6	Маса трактора, кг: експлуатаційна (з баластом 6 вантажів)	2095
7	Найменший дорожній просвіт, мм	276
8	Колія, мм: передніх / задніх коліс	1200 / 1200
9	Найменший радіус повороту, м: (без пригальмування)	3,9
10	База трактора, мм	2003
11	Максимальна вантажопідйомність навісної системи, кг	600
12	Габаритні розміри, мм: – довжина, ширина, висота	3463 x 1420 x 2438
13	Час роботи без дозаправки, мотогодин	10

Трактор ХТЗ-3512 розроблений на базі трактора ХТЗ-2511 в порядку модернізації на основі проекту технічних умов. Відрізняється від основного виконання трактора ХТЗ-2511 установкою: замість двигуна Д120-45 двигуна ММЗ-3LD чотиритактного, трициліндрового з рідинним охолодженням виробництва ВАТ «Мінський моторний завод» (Республіка Білорусь); понижувального редуктора трансмісії, зміненої коробки передач, поліпшеним зовнішнім виглядом облицювання та інтер'єром кабіни.

Двигун ММЗ-3LD – чотиритактний, трициліндровий з рідинним охолодженням. Стендові випробування двигуна трактора з метою визначення показників потужності та паливно-економічних показників проведені ВАТ «Мінський тракторний завод» у відповідності з ДСТУ ISO 789-1 на електрогальмівному стенді MS 6327-6K через вал відбору потужності трактора.

Результати випробувань наведені на рисунку 2 та в таблиці 2.



N_e – номінальна потужність; M_k – крутний момент; g_e – питома витрата пального

Рисунок 2 – Швидкісна характеристика двигуна ММЗ-3LD трактора ХТЗ-3512

**Таблиця 2 – Результати випробування двигуна MMZ-3LD
трактора ХТЗ-3512**

Показник	Значення показника за даними випробувань	
Дата випробувань	26.02	24.03
Напрацювання трактора, мотогодин	105	200
Потужність, кВт: – номінальна / експлуатаційна	26,5 / 23,8	
Номінальна частота обертання, хв ⁻¹	2950	3005
Питома витрата пального, г/кВт·год: – при номінальній / експлуатаційній потужності	284 / 307	
Напрямок обертання колінчастого вала, за ГОСТ 22836	правий	
Номінальний коефіцієнт запасу крутного моменту, (розрахунковий), %, не менше	20	
Максимальний крутний момент за номінальної потужності, Н·м	93	
Частота обертання за максимального значення крутного моменту, хв ⁻¹	1800-1900	
Мінімальна стійка частота обертання на холостому ході, хв ⁻¹	875	70
Максимальна частота обертання на холостому ході, хв ⁻¹ , не більше	3230	
Питома витрата масла на угар, г/(кВт·год), не більше	0,6	
Середній рівень звуку, дБА, не більше	94	95

Технічна характеристика трактора ХТЗ-3512, його двигуна MMZ-3LD відповідають вимогам проекту ТУ.

Експлуатаційно-технологічні показники роботи вище наведених сільськогосподарських машин в агрегаті з трактором ХТЗ-3512 визначені у відповідності з вимогами ГОСТ 24055 та ГОСТ 24057.

За період випробувань трактора в агрегаті з сільськогосподарськими машинами на виконанні деяких технологічних операцій, а саме оранки (плугом ПН-2-30), суцільна культивування (культиватор ККН-1,8), боронування (зчіпка борін С-11) через забивання робочих органів сільськогосподарської машини коефіцієнт надійності технологічного процесу становить 0,98; 0,99 і 0,99 відповідно, під час виконання інших технологічних операцій технологічних забивань не зафіксовано, що свідчить про надійність виконання технологічного процесу (коефіцієнт надійності технологічного процесу дорівнює 1).

В структурі балансу часу за нормативну тривалість зміни час продуктивної роботи енергосасобу в агрегаті з сільськогосподарськими машинами займає від 67% до 75% в залежності від роботи, що виконується.

Витрати часу на допоміжні операції під час виконання технологічного процесу, а також з врахуванням затрат часу на підготовчі роботи та

проведення ТО в структурі балансу часу займають – 15,7%, 18,6%, 22,1% відповідно з досліджуваними с.-г. машинами.

Економічні показники визначені у відповідності з вимогами ДСТУ 4397.

В структурі прямих експлуатаційних затрат частка затрат, яка припадає на трактор, становить 55 – 84%, в залежності від роботи, що виконується, і сільськогосподарської машини.

Розрахунком економічних показників визначено, що витрати на експлуатацію трактора ХТЗ-3512 становлять в розрахунку на одиницю наробітку 246,2 грн/га в господарстві з невеликим землекористуванням.

Технічний рівень тракторів визначається не лише досконалістю їх технічних показників, але й рівнем забезпечення умов праці і безпеки оператора, що впливає на його здоров'я. Технічний регламент безпеки машин, затверджений ухвалою Кабінету Міністрів України 30 січня 2013 року за №62, визначає вимоги до машин, спрямовані на захист життя і здоров'я людини. Проблема ергономічної оцінки тракторів – одне з ключових питань комплексної системи підвищення їх якості.

Ергономічні показники тракторів регламентуються нормативними документами. До показників, що регламентуються, належать: рівень звуку на робочому місці оператора, концентрація пилу в кабіні, параметри вібрації у вертикальному та горизонтальному напрямках на сидінні оператора і органах керування, мікроклімат в кабіні (температура, вологість, швидкість руху повітря в зоні дихання оператора, перепад температур в кабіні), внутрішні розміри кабіни, розташування органів керування, розміри і розташування сидіння, сили опору переміщенню органів керування тощо.

Ергономічні показники визначають санітарно-гігієнічні умови в кабіні трактора (рис. 3, табл. 3).



Рисунок 3 – Кабіна трактора ХТЗ-3512. Вид з робочого місця

Таблиця 3 – Санітарно-гігієнічні умови в кабіні трактора ХТЗ-3512

Показник	Значення показника за даними	
	ГОСТ 12.2.120	випробувань
Мікрокліматичні умови в кабіні: - температура повітря, °С - відносна вологість, %	п. 3.2 Не менше 14 40 – 60	17 55
Перепад температур в кабіні трактора на рівні голови та ніг, °С	п. 3.3 Не більше 4	3
Масова частка оксиду вуглецю (СО) в зоні дихання оператора, мг/м ³	п. 3.8 Не більше 20	17
Рівень шуму в кабіні трактора при навантаженні через ВВП, дБ(А)	ГОСТ 12.1.003 п.2.3 Не більше 80	89
Рівень зовнішнього шуму, дБ(А): - зліва - справа	ГОСТ 12.2.019 п.1.4 Не більше 85 Не більше 85	83 84
Вібраційні характеристики: – рівень віброприскорень, м/с ² , на рульовому колесі в октавних смугах частот, Гц (в площині «Z»): 31,5 / 63 / 125 / 250	ГОСТ 12.2.019 Не більше 2,7 / 5,4 / 10,7 / 21,3	6,4·10 ⁻¹ / 8,1·10 ⁻¹ / 6,4·10 ⁻¹ / 8,9·10 ⁻¹
– рівень віброприскорень, м/с ² , на рульовому колесі в октавних смугах частот, Гц (в площині «X»): 31,5 / 63 / 125 / 250	Не більше 2,7 / 5,4 / 10,7 / 21,3	7,2·10 ⁻¹ / 2,2·10 ⁻¹ / 3,2·10 ⁻¹ / 8,1·10 ⁻¹
– рівень віброприскорень, м/с ² , на рульовому колесі в октавних смугах частот, Гц (в площині «Y»): 31,5 / 63 / 125 / 250	Не більше 2,7 / 5,4 / 10,7 / 21,3	4,6·10 ⁻¹ / 3,0·10 ⁻¹ / 3,2·10 ⁻¹ / 1,12

Аналіз таблиці показує, що санітарно-гігієнічні умови в кабіні трактора ХТЗ-3512 в основному відповідають вимогам нормативних документів. Одночасно відзначено, що рівень шуму в кабіні трактора при навантаженні через ВВП перевищує норматив, регламентований ГОСТ 12.1.003, п.2.3.

За параметрами вібрації на сидінні оператора трактор ХТЗ-3512 відповідає нормативам за ГОСТ 12.2.019, п. 1.15. Відзначено, що з підвищенням швидкості руху трактора вібрація на сидінні оператора знижується. Так наприклад, при октавній частоті 2 Гц середньоквадратичне значення прискорення на сидінні у вертикальному напрямку на другій передачі трактора дорівнює 0,65 м/с², на п'ятій – 0,35 м/с² (норматив 1,15 м/с²); при октавній полосі 16 Гц – відповідно отримане 1,12 м/с² та 0,45 м/с² (норматив 1,14 м/с²).

Значення сил опору переміщенню органів керування трактора ХТЗ-3512 не перевищують норматив за ГОСТ 12.2.120, п.3.18. Так, сила опору важеля коробки зміни передач дорівнює 45 Н (норматив 60 Н), рульового колеса –

50 Н (норматив 60 Н), важеля розподільника гідросистеми – 70 Н (норматив 100 Н), важеля стоянкових гальм – 160 Н (норматив 350 Н).

При випробуваннях відзначена висока ефективність гальмівних систем трактора ХТЗ-3512, що оцінюється за ГОСТ 12.2.019, п.1.19. Так, при швидкості руху трактора 30 км/год на твердому ґрунті гальмівний шлях дорівнює 8,9 м (норматив 13 м), непрямолінійність руху під час гальмування 0,2 м (норматив не більше 0,5 м).

Висновки

Результати досліджень трактора ХТЗ-3512 свідчать, що трактор характеризується добрими енергетичними, експлуатаційно-технологічними та ергономічними показниками, має перспективу використання в невеликих за розміром сільськогосподарських підприємствах.

Література

1. Кравчук В. Засоби малої механізації в рамках стратегічної ініціативи «Рідне село» [Текст] / В. Кравчук, В. Погорілий, С. Любченко, В. Погоріла // Техніка і технології АПК. – 2013. – №7(46). – С. 5-10.

2. Трактор ХТЗ-3512: Протокол державних приймальних випробувань №05-20-2014 [Текст] / Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Х., 2014. – 38 с.

3. Кравчук В. Нові вимоги до виробництва та введення в обіг сільськогосподарської техніки [Текст] / В. Кравчук, Т. Цема // Техніка і технології АПК. – 2013. – №9(48). – С. 24-29.

4. Лебедев С. Супровід Технічного регламенту безпеки при модернізації та експлуатуванні тракторів за ергономічними показниками [Текст] / С. Лебедев // Техніка і технології АПК. – 2013. – №11(50). – С. 36-39.

Аннотація

По результатам государственных приемочных испытаний трактора ХТЗ-3512, проведенных в Харьковском филиале УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого, выполнена оценка соответствия технических и эргономических показателей трактора нормативным документам.

Summary

According to the results of state acceptance tests of ХТЗ-3512tractors, held at L. Pogorilyy UkrNDIPVT Kharkov branch, compliance assessment of tractor technical and ergonomic performance to regulations is made.