

ОЦІНКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ТРАКТОРІВ СЕРІЇ ХТЗ-160

Шушляпін С.В., к.т.н., доц., Савченко А.Ю., магістр

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Дана оцінка рівня пристосованості трактора ПАТ "ХТЗ" до виконання робіт по технічному обслуговуванню на основі аналізу їх експлуатації в сільгосп підприємствах.

Вступ. Однією з найважливіших проблем ефективного використання трактора серії ХТЗ-160 являється їх технологічна пристосованість до проведення робіт з технічного обслуговування. Інтегральні орно-просапні трактори серії ХТЗ-160 призначені як для виконання робіт загального призначення, так і для проведення технологічних робіт при обробці цукрового буряка, картоплі, соняшнику, сої і інших просапних культур.

Перевагою тракторів цієї серії є реверсивне управління, двоциліндрове заднє навісне устаткування підвищеної вантажопідйомності, що дає можливість використовувати трактор з навісними коренезбиральними комбайнами, наявність переднього навісного устаткування для роботи з комплексом сільськогосподарських машин фронтального навішування. Трактори оснащені двигунами Мінського тракторного заводу Д260.9-50 і двигунами КамАЗ-740.02, які дозволяють використовувати трактор зі всім комплексом сільськогосподарських машин.

Аналіз досліджень. Надійність роботи трактора, його фактична продуктивність, паливна економічність в значній мірі залежить від конструктивних і експлуатаційних факторів. Конструктивні фактори характеризують контролепридатність, доступність, взаємозамінність, ремонтпридатність, працездатність як трактора в цілому, так і його окремих агрегатів. Найбільш значущі конструктивні фактори визначаються технологією виготовлення деталей і складальних одиниць заводом-виробником. Експлуатаційні фактори, такі як організація і якість проведення технічного обслуговування (ТО), ремонту, кваліфікаційний рівень виконавців, умови експлуатації також оказують істотний вплив на зміну працездатності і надійності трактора.

Мета та постановка задачі. Оцінка експлуатаційної технологічності та рівня пристосованості тракторів до виконання робіт з технічного обслуговування була проведена на аналізі виникнення несправностей та відмов систем і агрегатів в умовах рядової експлуатації.

Вирішення задачі. Враховувалися несправності, які усувалися при проведенні ТО і відмови, що призвели зупинку трактора для його подальшого ремонту. Залежність виявлених пошкоджень від напрацювання трактора можна

описати розподілом Ерланга з параметрами $\ell = 2$ і $\lambda_{\text{п}} = 0,97 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{ч}}$, а відмови – експоненціальним розподілом з $\lambda_{\text{о}} = 1,35 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{ч}}$, де $\lambda_{\text{п}}$, $\lambda_{\text{о}}$ – інтенсивності відповідно пошкоджень і відмов (рис. 1).

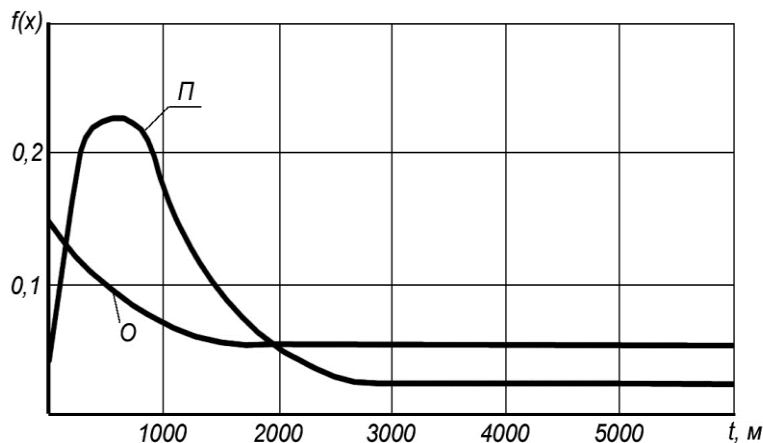


Рис. 1 – Щільність $f(t)$ розподілу пошкоджень (п) і відмов (о) трактора ХТЗ-16131 від напрацювання при виконанні робіт в повному об'ємі

Аналіз щільності розподілу пошкоджень та відмов від напрацювання трактора ХТЗ-16131 показує, що пошкодження найбільш вірогідні при напрацюванні до 1000 м.г., стабілізуючись на певному рівні після 2500 м.г., а відмови стабілізуються після 2000 м.г. При цьому напрацювання на відмову II і III-й груп складності за період випробування трактора ХТЗ-16131 складало 253 години.

Передбачена періодичність проведення планових ТО (ТО-1 – 250 м.г., ТО-2 – 500 м.г.; ТО-3 – 1000 м.г.) в рядовій експлуатації виконується зі значними відхиленнями ($\pm\delta_i$) від регламентованих термінів і об'ємів їх виконання. На основі статистичних даних по періодичності проведення ТО тракторів серії Т-150К, ХТЗ-160 і ХТЗ-170 було встановлено, що відхилення періодичності ТО-1 складають $\delta_1 = +(175-200)$ м.г.; ТО-2 – $\delta_2 = +(205-220)$ м.г.; ТО-3 – $\delta_3 = +(235-248)$ м.г. (табл. 1).

Таблиця 1 – Результати статистичної обробки періодичності виконання ТО

Показники	Вид ТО		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3
n	48	42	35
χ_{min} , М.Г.	240	430	920
χ_{max} , Л.Г.	490	760	1420
χ	314,4	618,4	1271
γ	0,62	0,60	0,58
T_p , м.г.	430...475	750...780	1220...1250

Позначено: n – число розподілів ТО; χ_{\min} , χ_{\max} – мінімальне і максимальне напрацювання, м.г.; χ – середнє значення довірчого інтервалу; γ – критерій згоди Колмогорова; T_p – інтервал періодичності ТО, м.г.

Зазвичай при ТО усуваються пошкодження трактора, що описуються у розподілі Ерланга з параметрами для тракторів серії ХТЗ-160 $\ell = 2$ і $\lambda_n = 0,97 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{ч}}$. В цьому випадку надійність тракторів при напрацюванні τ можна оцінити за формулою [2]:

$$P(t) = \sum_{i=0}^{\ell-1} \sum_{j=0}^{i-1} \frac{1}{2\delta\lambda_n} \left\{ \lambda_n(\tau - \delta)^j \ell^{\lambda_n(\tau - \delta)} - \lambda_n(\tau + \delta)^j \ell^{-\lambda_n(\tau - \delta)} \right\}$$

Розрахунки за даною формулою з урахуванням експериментальних значень λ_n , τ дозволяють оцінити надійність трактора при різній періодичності виконання ТО. Отримано, що при виконанні ТО в повному об'ємі і в заданий термін надійність трактора при напрацюванні ТО-1 (250 м.г.), ТО-2 (500 м.г.) і ТО-3 (1000 м.г.) має значення: $P_1 = 0,996$, $P_2 = 0,818$, $P_3 = 0,715$. При невиконанні регламенту ТО при напрацюванні трактора ТО-1 (430 м.г.), ТО-2 (750 м.г.) і ТО-3 (1250 м.г.) надійність трактора буде: $P_1=0,836$, $P_2 = 0,738$, $P_3 = 0,688$.

Таким чином, виконання періодичності і об'єму планових ТО дозволяє істотно підвищити надійність тракторів серії ХТЗ-160. У взаємозв'язку з даною проблемою необхідно розглядати питання підвищення контролепридатності конструкції тракторів [2]. При розрахунку показників для кожного виду виробів по ГОСТ 24029-80 встановлюється категорія контролепридатності. Наприклад, для тракторів серії ХТЗ-160, що відносяться до четвертої групи конструктивного виконання, для перевірки його справності, працездатності і функціонування характерна 15 категорія контролепридатності. Для цієї категорії як ілюстрація викладеної методики в табл. 2 приведені показники контролепридатності серії ХТЗ-160.

Таблиця 2 – Характеристика показників оцінки контролепридатності тракторів серії ХТЗ-160

Найменування показника	Величина показника
Середній час підготовки трактора до діагностування заданим числом фахівців, за цикл 1000 мотогодин, г.	2,735
Середня трудомісткість підготовки трактора до діагностування, за цикл 1000 мотогодин, люд.-г.	5,464
Коефіцієнт повноти перевірки справності (працездатності, правильності, функціонування)	0,863
Коефіцієнт глибини пошуку дефекту	0,842
Коефіцієнт надмірності	0,167
Коефіцієнт використання спеціальних засобів діагностування	1,0
Коефіцієнт уніфікації параметрів сигналів	0,80
Коефіцієнт трудомісткості підготовки трактора до діагностування	0,368

Як видно з табл. 2, приведені показники об'єктивно характеризують рівень пристосованості конструкції тракторів серії ХТЗ-160 до діагностування та проведенню робіт ТО, можуть бути використані для порівняльної оцінки різних моделей тракторів, що виробляються на ПАТ "ХТЗ".

Висновки

Проведення та дотримання термінів і об'ємів планових ТО дозволяє підвищити надійність тракторів серії ХТЗ-160 за рівнем контролепридатності, що відповідає вимогам нормативної документації.

Висока трудомісткість підготовки трактора до виконання діагностування обумовлена недосконалістю існуючих засобів діагностування і відсутністю вбудованих систем контролю працездатності гідроприводу і основних гідроагрегатів.

Список використаних джерел

1. Прогнозирование надежности тракторов. В.Я. Анилович, А.С. Гринченко, В.Л. Литвиненко, И.Ш. Чернявский: Под общ.ред. В.Я. Аниловича. – М.: Машиностроение, 1986. – 244 с.
2. Эксплуатационная технологичность конструкций тракторов. Под общ. ред. Н. Ф. Чухчина и В. Н. Старикова. – М.: Машиностроение, 1982 – 256 с.
3. Топилин Б.Е., Забродский В.М. Работоспособность тракторов. – М.: Колос, 1994. – 333 с.

Анотація

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ТРАКТОРОВ СЕРИИ ХТЗ-160

Шушляпин С.В., Савченко А.Ю.

Дана оцeнка уровня приспособляемости трактора ПАТ "ХТЗ" к выполнению работ по техническому обслуживанию на основе анализа их эксплуатации в сельхозпредприятиях.

Abstract

ESTIMATION OF OPERATING TECHNO LOGICALNESS TRACTORS OF SERIES KHTF-160

S. Shushlyapin, A. Savchenko

The estimation of level of adaptability of tractor is given a public joint-stock company is the "Kharkov Tractor Factory" to implementation of works on technical service on the basis of analysis of their exploitation in agricultural enterprises.