

## УЗАГАЛЬНЕНА ОЦІНКА УМОВ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАКТОРІВ ПО СУКУПНОСТІ ОЗНАК

Г. Е. Топілін, доктор техн. наук, С. М. Умінський, канд. техн. наук.

Одеський державний аграрний університет

*Запропоновано методика комплексної оцінки технічної експлуатації тракторів по сукупності ознак, визначені узагальнені показники. Отримані дані можуть бути використані при розробці організаційно-технічних заходів щодо ефективного використання мобільної техніки у агровиробництві.*

### ВСТУП

Ефективність використання тракторів в агровиробництві багато в чому обумовлюється рівнем їхньої технічної експлуатації. Для підвищення цього рівня необхідна повна забезпеченість агропідприємств розвинутою системою сервісного обслуговування, підвищення кваліфікації механізаторів, фермерів і працівників селянських господарств, одночасно з подальшою розробкою теоретичних основ технічної експлуатації факторів (надалі - ТЕТ). У теорії експлуатації машинно-тракторного парку ще немає загальноприйнятого визначення ТЕТ, не з'ясовано, які найбільш істотні фактори її характеризують, відсутні методи їхньої кількісної оцінки. У поняття «технічна експлуатація тракторів» [1] включено сукупність технічних і організаційних заходів, здійснюваних в агропромислових комплексах і об'єднаннях по підтримці тракторів у працездатному стані, й попередженню зниження надійності протягом усього терміну служби.

### МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Рівень ТЕТ характеризується ступенем виконання в агропідприємствах правил експлуатації, технічного обслуговування (ТЕ), поточного ремонту (ПР), зберігання тракторів (ЗТ).

У статті запропонований метод оцінки ТЕТ по узагальненому показнику, що враховує сукупності організаційно-технічних факторів, а саме:

$$K_0 = \sqrt[R]{\prod_{i=1}^R K_{ci}} \quad (1)$$

де R - число узагальнених факторів;

$$K_{ci} = \sqrt[M]{\prod_{j=1}^M d_j} \quad (2)$$

-частковий показник рівня ТЕТ i-го узагальненого фактора (M – число

визначальних факторів;  $d_j$  – оперативне значення  $j$ -го фактора, що визначає  $i$ -й узагальнений фактор).

У виразі (1) значення  $K_0$  задається як середнє геометричне часткових значень показників рівня ТЕТ. Спосіб завдання узагальненого показника полягає в тому, що якщо хоча б один із окремих показників  $K_{ci}=0$ , то узагальнений показник також буде рівним 0;  $K_0$  може бути дорівнює одиниці тоді й тільки тоді, коли всі  $K_{ci}=1$  ( $i = 1,2,3,\dots,R$ ). Шляхи вибору узагальненого показника не формалізовані. Надалі показник (1) може бути уточнений у результаті обліку значимості узагальнених факторів. У результаті аналізу літератури й власних досліджень авторів виявлено, що на рівень ТЕТ впливає сукупність факторів (табл. 1). Для більш повного виявлення номенклатури факторів, що характеризують ТЕТ, і оцінки їхньої значимості з метою виключення малозначимих, використовували метод апріорного ранжирування факторів. Для цього розроблені опитні листи [2], у яких всі фактори, що характеризують ТЕТ, представили у вигляді узагальнених і визначальних. При заповненні опитувального листа експерту було потрібно: проранжувати по значимості узагальнені, а потім і визначальні фактори для кожного узагальненого; доповнити опитні аркуші неврахованими факторами й проранжувати їх. Усього було отримано 36 заповнених опитувальних листів із ведучих науково-дослідних організацій по механізації агровиробництва, МИС і навчальних закладів (академій, університетів, інститутів). У це ж число ввійшли опитувальні листи, заповнені головними інженерами агропідприємств України. Результати аналізу опитувальних листів у вигляді діаграми ранжирування представлені на рис. 1.

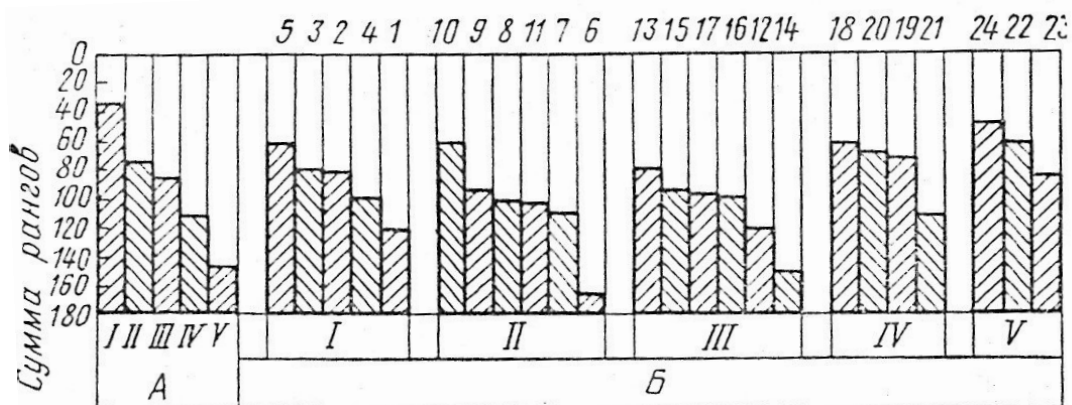


Рис. 1. Діаграма ранжирування факторів, характеризуючих рівень технічної експлуатації тракторів:

А й Б - узагальнені фактори та визначальні фактори (для кожного узагальненого): I, II, III - відповідно якість технічного обслуговування (ТО), поточного ремонту (ПР) і очищення мастила й палива (ОМП); IV - кваліфікація тракториста (КТ); V - зберігання тракторів (ЗТ). 1...24 - визначальні фактори узагальнених факторів (відповідають нумерації табл. 1)

Класифікація експлуатаційних факторів (узагальнених і визначальних) і їх  
можливих станів

№ Найменування факторів -п. п.	Можливий стан визначального фактора — відповідний рівень експлуатації			
	перше - високий	Друге - середній	третє - низький	четверте - дуже низький
<b>Якість технічного обслуговування (ТО)</b>				
1.Наявність пересувних по одному агрегаті на число засобів ТЕ типу  АТУ-А АТУ-П АТУ-3	по одному агрегаті на число тракторів  25...30 15...20 10...15	по одному агрегаті на число тракторів  30...35 20...25 15...20	по одному агрегаті на число тракторів  35...40 25...30 20...25	по одному агрегаті не більше ніж на число тракторів 40 30 25
2.Состав виконавців наявність обладнання для ТО	майстер- наладчик (постійний), агрегат або встаткування стаціонарног о пункту ТО	майстер- наладчик (нерегулярно), АТО або стаціонарний пост ТО, оснащений випадковим обладнанням	тракторист- машиніст під контролем бригадира або його помічника; найпростіше немеханізоване обладнання	тракторист- машиніст; найпростіше обладнання
3.Виконання номенклатури операції ТО	проводиться обкатування трактора, дотримуютьс я переліки робіт при ТО-1, ТО-2, ТО-3 і СТО на 90...100%	проводиться обкатування трактора, дотримується перелік робіт при ТО-1,ТО-2, ТО-3, СТО на 70...80 %	обкатування проводиться частково, перелік робіт при ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО дотримується не більше ніж на 70	обкатування не проводиться, ТО не виконується або проводиться тільки заміна мастила

4. Застосування діагностики	регулярно за графіком з використанням повної номенклатури засобів	виконується за графіком з відхиленням періодичності	виконується з порушенням графіка по видах і періодичності ТО із частковим використанням засобів діагностики	діагностика не застосовується
5. Дотримання строків ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО	повсякденний облік наробітку, є графік ТО, відхилення строків ТО-1, ТО-2, ТО-3 не більше $\pm 10\%$	облік наробітку один раз в 1.., 10 днів, є графік ТО, відхилення строків ТО-1, ТО-2 і ТО-3 не більше $\pm 25\%$ .	облік наробітку один раз в 10...30 днів, графік є, але ведеться нерегулярно відхилення строків ТО-1, ТО-2 і ТО-3 більше $\pm 25\%$	графіка ТО ні, ТО проводиться безсистемно, час від часу
<b>Якість поточного ремонту (ПР)</b>				
6. Наявність пересувних по одному агрегаті на 25...30 ремонтних засобів тракторів (АПМ)	по одному агрегаті на 25...30 тракторів	по одному агрегаті на 30...35 тракторів	по одному агрегаті на 35...40 тракторів	по одному агрегату не більше ніж на 70 тракторів або відсутність АПМ
7. Постановка тракторів на капітальний ремонт	по потребі на (підставі повної діагностики)	по потребі (на підставі часткового діагностування)	по потребі (без застосування діагностування)	примусова
8. Якість застосовуваних запасних частин (складальних одиниць, агрегатів)	нові (>50%)	відновлені на спеціалізованих ремонтних підприємствах (>50%)	відновлені в господарствах (>50%)	колишні у вживанні

9. Виконавець, що усуває відмови II, III груп складності	спеціалізована ремонтна бригада	тракторист за допомогою або під контролем кваліфікованих фахівців	тракторист і слюсар - механік	тракторист і некваліфікований помічник
10. Ремонтна база	типова майстерня господарства (с мийною естакадою й повним комплектом устаткування)	приспосована майстерня (є вантажопідйомні й мийні засоби, окремі стенди й пристосування для складання, розбирання й усунення відмов, слюсарно-механічна й зварювальна ділянки)	приспосована майстерня (є вантажопідйомні засоби, окреме верстатне встаткування, стенд для обкатування двигунів, зварювальна й ковальська ділянки)	Примусова пристосоване приміщення (без стаціонарних вантажопідйомних засобів; є одиничне верстатне встаткування; зварювальна й ковальська ділянки)
11. Контроль якості ремонту	До ремонтної й після ремонтної діагностика	Післяремонтна діагностика	епізодична післяремонтна діагностика	діагностика не застосовується
<b>Якість очищення мастила й палива (ОМТ)</b>				
12.Спосіб забору палива з ємностей	спеціальними поплавковими паливо забірниками	перекачування насосом без паливо забірників	через приймально-відпускну трубу (по шлангу)	---
13.Відстій палива	у підземних резервуарах не менш 96 год з наступним спуском осаду й зливом палива в підземні резервуари. Зачищення резервуарів 1...2 рази в рік	у наземних резервуарах не менш 96 год проводиться Зачищення резервуарів 1 раз у рік	у наземних резервуарах з порушенням строків відстоювання й зачищення резервуарів	Не проводиться

14.Спосіб транспортування палива	паливо заправними автоцистернами	Транспортними автоцистернами	У металевих бочках або іншій тарі	---
15.Контроль якості нафто-продуктів (із застосуванням ручної лабораторії й ін.)	контрольний аналіз якості палива в господарствах перед заправленням	Контрольний аналіз на базі нафто збуту по супровідному паспорті	контрольний аналіз по супровідному паспорті або у випадок або тільки зі зміною постачальника	по паспорті контролюється епізодично або не контролюється зовсім
16.Фільтрація мастил при заправленні	виконується стаціонарною або пересувною установкою для змазування й заправлення машин	Виконується МЗА або АТО з використанням саморобного фільтра	Не проводиться, заправлення МЗА або АТО	Не проводиться, заправлення з бочок
17. Фільтрація палив при заправленні	проводиться, заправлення здійснюється паливо роздавальною колонкою (Приймо роздавальним стояком, МЗА,	проводиться, заправлення здійснюється паливо роздавальною колонкою (Приймо роздавальним стояком, мотопомпою)	проводиться частково, за виправлення здійснюється паливо роздавальною колонкою й насосом (при регулярних або поломках колонки)	не проводиться, заправлення здійснюється насосом
<b>Кваліфікація тракторів (КТ)</b>				
18. Класність трактористів	I або II класи	до 30% III класу	від 30 до 60% III класу	більше 60% III класу
19. Середній стаж роботи	понад 15 років	15...11...11років	10...6...6років	Менш 6 років
20.Професійна підготовка	Більше 50% Закінчили СПТУ інші Учбово-курсів комбінати (курси)	30...50 % закінчили СПТУ інші курси	Більше 70% закінчили курси, інші - навчалися в господарстві	навчалися тільки в господарстві
21.Загальноосвітня підготовка	10 класів	9 класів	7...6...6класів	Менш 6 класів
<b>Зберігання тракторів (ЗТ)</b>				

22. Вид зберігання	закрите приміщення	Під навісом або на відкритій площадці із твердим покриттям	На відкритій площадці	У випадковому не пристосованом у місці
23. Виконавець постановки тракторів на зберіганні	Спеціалізована бригада або Госкомсельхоз техніки	Трактористи за допомогою або під контролем кваліфікованих фахівців	Тракторист і помічник бригадира	Тракторист
24. Дотримання правил зберігання	Виконуються операції по мийці, заміні масел, герметизації, консерватизації, зняттю складальних одиниць агрега	Спостерігаються окремі відхилення, не виконуються елементи тих або інших операцій	Не виконуються роботи з якому або з напрямків (заміні масел, герметизації)	Спостерігається систематичне відхилення від правил зберігання.

Щоб оцінити погодженість думок експертів, обчислювали коефіцієнти конкордації  $W$  по формулі [3]:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m^2 \cdot (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^n T_j} \quad (3)$$

де

$$S = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}{n} \right)^2,$$

$$T_j = \frac{1}{12} \cdot \sum_{j=1}^m (t_j^3 - t_j),$$

$a_{ij}$  – ранг  $i$ -го фактора, привласненого  $j$ -м експертом;  $t_j$  – число одинарних рангів в  $j$ -м ранжируванні;  $m$  і  $n$  – числа експертів і факторів.

Значимість  $W$  визначали за допомогою критерію  $X^2$  по формулі:

$$X^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m \cdot n(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^m T_j} \quad (4)$$

Якщо розраховане значення критерію  $X^2_p$  більше табличного  $X^2_{\tau}$  з імо-вірністю 95% для різних ступенів волі  $\nu = n - 1$  представлені в таблиці 2.

Характеристики погодженості Експертів	Фактори					
	Узагальнені	Визначальні				
		ТО	ПР	ОМТ	КТ	ХТ
$W$	0,58	0,23	0,32	0,18	0,29	0,34
$X_p^2$	73,8	28,4	51,3	27,4	27,6	21,8
$\nu$	4	4	5	5	3	2
$X_T^2$	9,48	9,48	11,07	11,07	7,81	7,81

Як видно з таблиці 2, для всіх факторів  $X_p^2 > X_T^2$ , отже, погодженість думок експертів не випадкова. Ступінь впливу фактора визначається сумою рангів, котрою дали йому експерти. Чим менше ця сума, тим великий вплив, надаваний фактором. На діаграмі ранжирування (рис. 1) фактори розташовані в порядку убутання по значимості факторів. При нерівномірному убутанні діаграми (наприклад, при ексцієнціальному розподілі) для подальшого розгляду відбирають лише невелику частину головних факторів, а інші виключать. У випадку монотонного убутання (невпевнене розходження між факторами) треба розглядає якнайбільше число перших факторів [4].

Різко різняться між собою по значимості всі узагальнені фактори, крім IV, і всі фактори, що характеризують зберігання тракторів. Серед факторів, що займають останні місця в діаграмі ранжирування, різко різняться: серед узагальнених - фактор V (ЗТ); визначальних - фактори 4 і 1 (у ТО); 6 (ПР); 12 і 14 (ОМТ); 21 (КТ) і фактор 23 (ЗТ). Ці фактори, по погодженій думці експертів, малозначимі для оцінки рівня ТЕТ.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виконане дослідження дозволило виявити фактори, що найбільше істотно характеризують ТЕТ, і зменшити в подальших дослідженнях і розробках по ТЕТ число розглянутих факторів, виключивши малозначимі. При визначенні показника рівня ТЕТ найбільша складність полягає в кількісній оцінці факторів, тому що кожний з них має свій фізичний зміст, свою розмірність. Вирішення цього завдання строгими математичними методами важко через надзвичайну різноманітність великої кількості факторів і їхніх сполучень. Один з найбільш зручних способів одержання кількісних факторів - це узагальнена функція бажаності Харрінгтона [5, 6]. В основі її побудови лежить ідея перетворення натуральних значень приватних факторів у безрозмірну шкалу бажаності або



переваги. Шкала бажаності ставиться до психофізичних шкал. Її призначення - установлення відповідності між фізичними й психофізичними параметрами. Виникла вона в результаті спостереження за реальними рішеннями експериментів. З аналізу факторів виявлено, що ТЕТ можна оцінювати по чотирьох рівнях: високому, середньому, низькому й дуже низькому (див. табл. 1). Відповідно до рекомендацій [2] прийнято, що якісним показником ТЕТ відповідають певні кількісні показники, діапазон і оперативні значення яких для кожного рівня представлені в правій частині табл. 3. Показник «умови експлуатації» за своїм значенням допоміжний і уведений для забезпечення взаємозв'язку між пропонованими рівня технічної експлуатації й існуючим умовним розподілом експлуатації на нормальну й рядову. Наведений у табл. 3 діапазон значень рівня експлуатації підтверджений також думкою фахівців - експертів, на обговорення яких він виносився.

Таблиця 3

Показники технічної експлуатації тракторів

Якісні	Кількісні		
Умови експлуатації	Рівень експлуатації	Діапазон	Оперативні значення визначальних факторів
Нормальні	Високий	1,00...0...0,90	0,95
	Середній	0,89...0...0,64	0,76
Рядові	Низький	0,63...0...0,38	0,50
	Дуже низький	0,37...0...0,20	0,28

Аналіз результату опитування показав, що думка експертів збігається із запропонованими інтервалами оцінок. Варто врахувати, що обрані оперативні значення факторів дозволяють одержати по пропонованих формулах (1) і (2) максимальні (не більше 0,95) і мінімальні (не менш 0,28) значення часток і узагальненого показника рівня. Розглянемо збіжність викладеної методики на прикладі фактичного рівня технічної експлуатації тракторів Т - 150К у Одеської області. Необхідну інформацію збирали шляхом опитування механізаторів і фахівців, безпосереднього огляду господарств і вивчення звітної документації. Залежно від стану справ по кожному певному факторі з табл. 3 підбирали відповідне значення. Наприклад, при аналізі якості проведення ТЕ виявлено, що відхилення від строків постановки тракторів на ТО не більше 25% (значення фактора 0,76), номенклатура операцій виконується на 75% (значення фактора 0,76), виконує ТО майстер-налащик за допомогою тракториста й слюсарі (значення фактора 0,95). По інших узагальнених факторах значення визначальним факторам значення визначальних факторів наступне:

Поточний ремонт - 0,50, 0,28, 0,76, 0,28, 0,28;

Очищення масла й палива - 0,28, 0,28, 0,28, 0,28;

Кваліфікація тракториста - 0,95, 0,71, 0,58;

Зберігання тракторів - 0,28, 0,28.

Підставляючи отримані дані у формулу (2), знайдемо значення часткових показників рівня технічної експлуатації тракторів, тобто значення рівня кожного визначального фактора. Для наведеного приклада вони становлять: 0,82 (ТО), 0,39 (КР), 0,28 (ОМТ), 0,73 (КТ), 0,28 (ЗТ). Підставляючи значення приватних показників рівня у формулу (1), отримуємо  $DO_0=0,44$ . Відповідно до діапазону значень, наведені в таблиці 3, встановлюємо, що в даному господарстві експлуатація тракторів перебуває на низькому рівні - на 56% нижче норми. Проведені за допомогою запропонованого методу дослідження стану рівня ТЕТ у ряді господарств півдня України дозволили виявити резерви підвищення. У результаті обробці експериментальних даних встановлено, що розподіл випадкових величин, що характеризують рівень ТО, ПР, ОМТ і КТ, а також загальний рівень технічної експлуатації тракторів ( $K_0$ ), описується логарифмічним нормальним законом (рис. 2).

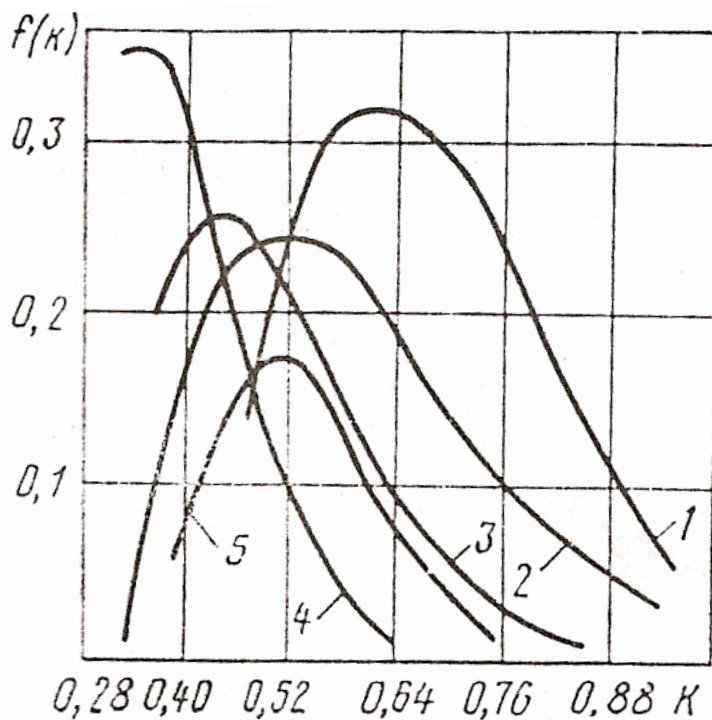


Рис. 2. Розподіл показників рівня кваліфікації тракториста (1), технічного обслуговування (2), поточного ремонту (3), очищення мастила й палива (4) і узагальненого показника (5).

Щільність розподілу значень коефіцієнтів рівня ТЕТ

$$f(k) = \frac{1}{\sigma_k \cdot K \sqrt{2\sigma_k}} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{\ln K - K_{cp}}{\sigma_k} \right)^2 \right], \quad (5)$$

де  $K_{cp}$  і  $\sigma_k$  – параметри розподілу (відповідно середнє значення показника

рівня і його середнє квадратичне відхилення).

Параметри розподілу закону для значення показників кожного з факторів наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Параметри логарифмічно нормального закону розподілу випадкового величини, що характеризує рівень технічної експлуатації.

Характеризуємо рівень (позначення фактора)	Значення параметрів закону розподілу		Погрішність середнього значення
	Середнє	Середнє квадратичні відхилення	
ТО (X <sub>1</sub> )	0,6	0,17	0,04
ПР (X <sub>2</sub> )	0,5	0,13	0,03
ОМТ (X <sub>3</sub> )	0,4	0,08	0,02
КТ (X <sub>4</sub> )	0,7	0,14	0,03
Узагальнений	0,5	0,09	0,02

Для аналізу стану справ по кожному з узагальнених і визначальних факторів обчислені наступні кількісні значення їх (у знаменнику наведене значення фактора для господарств, що проводять ТО за допомогою сервісних організацій).

Якість технічного обслуговування (ТО).....	0,6 0,7
Дотримання строків ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО.....	0,64 0,74
Виконання номенклатури операцій ТО.....	0,6 0,71
Состав виконавців, наявність устаткування для ТО.....	0,53 0,66
якість поточного ремонту (ПР).....	0,5
ремонтна база.....	0,4
состав виконавців.....	0,49
вид застосовуваних запасних частин.....	0,72
контроль якості ремонту.....	0,39
постановка трактора на капітальний ремонт.....	0,49
якість очищення мастила й палива (ОМТ).....	0,4
відстій палива, фільтрація палива при заправленні.....	0,47
фільтрація мастил при заправленні.....	0,29

контроль якості нафтопродуктів.....	0,32
кваліфікація трактористів (КТ).....	0,7
класність трактористів.....	0,88
професійна підготовка.....	0,66
середній стаж роботи.....	0,61

Як видно, тільки фактори, що характеризують кваліфікацію трактористів, відповідають середньому рівню експлуатації, інші фактори перебувають на низькому рівні. Досить високе значення факторів, що характеризує кваліфікацію трактористів стосовно інших факторів, досягнуто завдяки високій класності трактористів (80% механізаторів - трактористи I-II класів і тільки невелика частина їх (20%) мають кваліфікацію трактористів III класу). Слід зазначити, що 50% трактористів закінчили технічні училища, 36,7% навчалися в учбово-курсних комбінатах (курсах), інші (13,3%) мають стаж роботи зі спеціальності від 5 до 10 років, 26,7 - від 11 до 15, 23,3 - менше 5 років і тільки 16,7% - понад 15 років. Найнижче значення (0,4) у фактора ОМТ. Застосовуються міри, що сприяють поліпшенню якості очищення масел і палива. Так, наприклад, модернізуються заправні засоби, установлюються й в 60,6% агропідприємств функціонують колонки із вмонтованими в них фільтруючими елементами. Однак цього недостатньо в 36,4% господарств паливо практично не фільтрується. Необхідно поліпшити якість відстою палива. У жодному з наступних господарств не практикується відстій палива в наземних резервуарах строком не менш 96 годин з наступним спуском осаду й зливу палива в підземні резервуари. Зачищення резервуарів, що необхідний одного-двох разів на рік, практично не проводяться. В основному (48,5%) паливо зберігається в наземних резервуарах з порушенням строків відстою. Фактично не фільтрується мастило при заправленні. В 94% випадків його заправляють безпосередньо з бочок, без застосування механізованого заправного агрегату (МЗА) або агрегату технічного обслуговування (АТО). Дуже низок рівень контролю якості нафтопродуктів. Паспортні дані на нафтопродукти використовують 21,2% організацій, а в 78% - такі дані взагалі відсутні. Істотно впливає на ТЕТ якість проведення поточного ремонту. Однак у цей час ці майстерні не забезпечені необхідним технологічним устаткуванням і пристосуваннями, за допомогою яких можна було б правильно й з високою якістю організувати ремонт, і в першу чергу усунення складних відмов. У цей час до 47,4% функціонують пристосовані майстерні з невеликою номенклатурою верстатного встаткування, вантажопідйомних засобів, спеціальних стендів (для перевірки паливної апаратури, електроустаткування, обкатування двигуна й ін.); до 48,7% - пристосовані майстерні (приміщення), але практично не забезпечені встаткуванням, не вважаючи найпростішого (зварювального, ковальське, токарські верстат та ін.), і тільки 6% агропідприємств мають у своєму розпорядженні типові майстерні. Природно, що при такій ремонтній базі практично не контролюється якість ремонту. Тільки в 15,2% господарств регулярно застосовують після ремонтну діагностику, а в 18,2% - нерегулярно. Порівняно низький рівень і в системі постановки тракторів на капітальний ремонт. Тільки 27,3% випадків

застосовується діагностування для визначення потреби в капітальному ремонті. Відносно не погано вирішується питання поліпшення якості застосовуваних запасних частин (складальні одиниці, агрегати) з обмінного фонду, більше 50% яким відремонтоване в спеціалізованих ремонтних підприємствах; в 15,2% господарств більше 50% застосовуваних запасних частин нові - необхідно забезпечити тільки зручну їхню заміну на тракторі. Тут важливий ступінь пристосованості складових частин і складальних одиниць у значній мірі залежить також від виконавців, що виконують ремонт. До 24,2% - це роблять трактористи під контролем. Найбільше часто (54,5%) ремонт здійснює тракторист зі слюсарем або з некваліфікованим помічником (21,2%). Невисокий рівень розглянутих вище факторів у господарствах свідчить про необхідність виконання ТЕ тракторів у повному обсязі. Слід зазначити, що останнім часом у цьому напрямку є позитивні зрушення, до яких, зокрема, ставиться сервісні організації по проведенню ТЕ. Така практика прийнята, наприклад, у господарствах Біляївського району Одеської області.

## **ВИСНОВКИ**

Викладена методика дозволяє визначити і порівняти рівні технічної експлуатації тракторів по узагальненому показнику в різних агропідприємствах, фермерських і селянських господарствах, провести диференціальну оцінку умов експлуатації й розробити заходи щодо поліпшення організації технічного обслуговування й ремонту тракторів. Результати оцінки можуть бути використані при виборі оптимальних форм технічного обслуговування машино-тракторного парку й виявлення ефективності різних схем їхньої реалізації в агровиробництві.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Иофимов С. А., Хабатов Р. Ш. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. М.: Колос
2. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976.
3. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Т. Математико-статистические методы экспертных оценок. М.: Статистика, 1974.
4. Мельников С. В., Алешкин В. Р., Роцин П. М. Планирование эксперимента в исследовании сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1972.
5. Harrington E. C. Chem. Engng. Progr., 1963, 42, N 59.
6. Harrington E. C. Industr/ Quality Control, 1965, 21, N 10.

# **ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАКТОРОВ ПО СОВОКУПНОСТИ ПРИЗНАКОВ**

Г. Е. Топилин, С. М. Уминский

## **Резюме**

Предложена методика комплексной оценки технической эксплуатации тракторов по совокупности признаков, определены обобщенные показатели. Полученные данные могут быть использована при разработке организационно технических мероприятий по эффективному использованию мобильной техники в агропроизводстве.

## **GENERALIZED ESTIMATION OF TECHNICAL EXTERNAL ENVIRONMENTS OF TRACTORS ON AGGREGATE OF SIGNS**

G. E. Topilin, S. M. Uminskij

## **Summary**

The method of complex estimation of technical exploitation of tractors on the aggregate of signs is offered, the generalized indexes are certain. Findings can be is used for development organizationally of technical measures on the effective use of mobile technique in agroprduction.