

## **ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ТА ЯКОСТІ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН**

*Приведена методика оцінки технічного рівня та якості лісогосподарських машин. При порівняльній оцінці технічного рівня машин рекомендується використовувати такі групи показників: призначення і функціонування; надійність; використання енергоресурсів; сировини, матеріалів; екологічні. Надається приклад оцінки лісових культиваторів різних конструкцій.*

### **Постановка проблеми**

На сучасному етапі економічного розвитку країни, входження її в ринкові умови господарювання для підвищення конкурентоспроможності продукції великого значення набуває підвищення технічного рівня і якості лісогосподарської техніки, що випускається та визначення напрямків її удосконалення. [3, 4, 5].

---

© В. М. Бегеба

*Завдання та методика досліджень.* У залежності від конкретних умов експлуатації параметри при оцінці якості продукції можуть бути різними. Найчастіше оцінка якості машин та їх технічного рівня здійснюється з метою:

- визначення її конкурентоспроможності на зовнішньому та внутрішньому ринку;
- визначення доцільності розробки або освоєння виробництва нових машин;
- коригування об'ємів і строків виробництва серійних машин;
- прийняття рішень при оцінці конфліктних ситуацій (оцінка ступеня виконання розробником або виробником лісотехнічних умов, договорів тощо).

Показники (їх перелік) для оцінки технічного рівня машин можуть бути визначені:

- директивним шляхом при наданні завдання на оцінку технічного рівня;
- на підставі світових стандартів або стандартів окремих країн;
- виконавцем у залежності від мети оцінки технічного рівня.

У загальному випадку для лісових машин вважаємо доцільним використання показників, що наведені в табл. 1.

*Таблиця 1. Основні показники, що рекомендуються для визначення технічного рівня та якості лісогосподарських машин*

<b>Група показників</b>	<b>Найменування показників</b>
1. Показники призначення і ефективності функціонування	1.1. Продуктивність за годину основного часу. 1.2. Продуктивність за годину змінного часу. 1.3. Продуктивність за годину виробничого часу. 1.4. Продуктивність за годину експлуатаційного часу. 1.5. Основні показники якості виконання технологічного процесу.
2. Надійність	2.1. Встановлений безвідмовний наробіток між регламентованим технічним обслуговуванням. 2.2. Встановлена питома оперативна трудомісткість регламентованого технічного обслуговування (або тривалість технічного обслуговування).
3. Економічне використання сировини, матеріалів, палива, енергії	3.1. Питома конструкційна маса машини. 3.2. Питомі витрати сировини, матеріалів, палива, енергії.
4. Показники шкідливого впливу на людей і середовище	4.1. Показники шуму вібрації, шкідливих викидів. 4.2. Показники впливу на екологічну обстановку.
5. Економічні показники	5.1. Питомі витрати на одиницю виробітку (га, м <sup>3</sup> , тону та ін.)

Для визначення показників оцінки технічного рівня лісгосподарських машин застосовуються методи, встановлені відповідними стандартами і нормативно-технічними документами [2, 3, 4, 5, 7].

При оцінці технічного рівня машини, яку оцінюємо, важливе значення має правильний вибір бази для порівняння.

В якості бази для порівняння в загальному випадку приймаються:

- значення показників реально існуючих машин-аналогів;
- значення показників умовного зразка машин – це синтетичний прототип машин, умовно складений так, що всі його показники відповідають кращим світовим досягненням, тобто – це ідеальна машина, до створення якої треба прагнути;
- директивні вимоги (вимоги світових або національних стандартів, договорів тощо).

*Об'єкти досліджень.* В якості аналогів доцільно вибирати машини провідних фірм (підприємств), які спеціалізуються на випуску такої продукції.

Значення показників умовного зразка машини приймається виконавцем на підставі аналізу тенденцій та розвитку науки і техніки, передового досвіду провідних фірм з урахуванням особливостей розробки і експлуатації, а також кліматичних, соціальних, економічних та інших факторів.

Для кожного параметра визначається відносне значення показника якості машини за формулами:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{ia}}, \quad \text{або} \quad q_i = \frac{P_{ia}}{P_i}, \quad (1)$$

де:  $P_i$  – значення  $i$ -того показника якості оцінюваної машини;

$P_{ia}$  – значення  $i$ -того показника якості машини-аналога.

З двох формул обчислювання вибирається така, при якій значення  $q > 1$  і відповідає збільшенню якості машини.

Узагальнюючий показник ступеня відповідності технічного рівня машини, яку оцінюємо, кращим досягненням визначається за формулою:

$$K_{\text{гв}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n}, \quad (2)$$

де  $n$  – кількість показників якості.

При  $K_{\text{гв}} > 1$  можна зробити висновок, що технічний рівень машини, яку оцінюємо, вищий за рівень машини-аналога.

Вищенаведена методика ефективна, якщо при виборі показників якості прийнято, що коефіцієнт важливості всіх показників однаковий.

У випадку, коли деякі показники мають більший вплив на якість, потрібно визначити коефіцієнт вагомості того чи іншого показника, який залежить від ряду економічних, виробничих та стратегічних вимог замовника. Його доцільно визначати на нараді провідних спеціалістів.

Після введення коефіцієнтів вагомості визначається середньоарифметичний узагальнений показник якості оцінюваної машини за формулою:

$$Y = \sum_{i=1}^n m_i \cdot q_i, \quad (3)$$

де:  $Y$  – узагальнюючий показник якості машини;  
 $m_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -того показника;  
 $q_i$  – відносне значення показників якості, визначених за формулою (1);  
 $n$  – число показників якості.

При  $Y > 1$  можна зробити висновок, що технічний рівень машини, яку оцінюємо вищий рівня машини-аналога.

В окремих випадках, якщо треба оцінити рівень якості унікальних і дуже дорогих машин, бажано використовувати також економічні показники. Це можливо, коли в якості узагальнюючого використовують інтегральний показник за ГОСТ 15467 79 і СТ 3519-81. Він визначається за формулою:

$$I = \frac{(Z_c \varphi(t) + Z_e)}{E}, \quad (4)$$

де:  $I$  – питомі витрати на одиницю наробітку машини;  
 $Z_c$  – витрати на створення машини (розробку, виготовлення, впровадження тощо);  
 $\varphi(t)$  – поправочний коефіцієнт, який залежить від строку служби машини;  
 $Z_e$  – загальні витрати на експлуатацію машини, технічне обслуговування, ремонт та інші витрати за весь час експлуатації машини;  
 $E$  – загальне напрацювання машини протягом служби.

У деяких випадках можна визначити питомі витрати на одиницю напрацювання не на весь строк служби, а за перші один або два роки експлуатації, що дещо спрощує збір інформації.

Для наочного зображення висновків про результати оцінки якості технічного рівня доцільно накреслити діаграму якості (циклограму якості).

### Результати досліджень

Ми провели оцінку якості дискових лісових культиваторів для роботи на нерозкорчованих зрубках. Як аналог був взятий культиватор лісовий дисковий КЛБ-1,7, який випускається серійно і експериментальний культиватор КЛД-2,0. Вихідними даними були матеріали порівняльних випробувань цих машин на Поволзькій машинній випробувальній станції [6] та матеріали досліджень автора у виробничих умовах [1]. Коефіцієнти вагомості різних показників наведені в табл. 2.

В цілому середньозважений узагальнюючий показник якості експериментального зразка культиватора (виходячи з даних приведених в матеріалах [1, 6]) буде дорівнювати:

$$Y = \sum_{i=1}^n m_i \cdot q_i = 0,25 \cdot 4,07/3,2 + 0,15 \cdot 9,4/8 + 0,20 \cdot 28,6/54 + 0,8 \cdot 0,06/0,03 + 0,20 \cdot 3,1/1,62 + 0,1 \cdot 0,2/0,4 = 0,318 + 0,176 + 0,105 + 0,2 + 0,38 + 0,05 = 1,229.$$

Таблиця 2. Значення коефіцієнтів вагомості показників

Назва показників		Коефіцієнт вагомості
1.1.	Продуктивність	0,25
3.2.	Показник якості і технологічного процесу	0,15
5.3.	Встановлене безвідмовне напрацювання між регламентованим технічним обслуговуванням	0,20
7.4.	Встановлена питома трудомісткість технічного обслуговування	0,10
9.5.	Показник економічного використання сировини, палива, енергії	0,20
11.6.	Показник шкідливого впливу на людей та навколишнє середовище	0,10

У графічному вигляді оцінка якості машин зображена у вигляді циклограми на рис. 1.

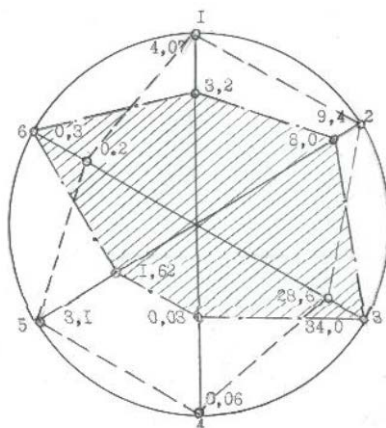


Рис. 1. Циклограма якості експериментального культиватора КЛД -2,0 (---) та серійного КЛБ - 1,7 (-·-·-·-)

### Висновки

Користуючись наведеною методикою можна зробити висновок, що за технічним рівнем експериментальний культиватор КЛД - 2,0 вищий машини-аналога КЛБ - 1,7 ( $K_{тч}=1,229$ ).

Однак є резерви підвищення якості та технічного рівня за такими показниками, як середнє напрацювання до відмови, питома трудомісткість технічного обслуговування.

### Перспективи подальших досліджень

В перспективі запропонована методика може бути використана як для вітчизняного, так і для імпортного обладнання. Однак для деяких груп машин потрібні додаткові дослідження з метою обґрунтування своїх критеріїв оцінки, виходячи з конкретних виробничих умов експлуатації і загальної концепції розвитку технічного прогресу в лісовому господарстві і лісовій промисловості.

### Література

1. Беґеба В. М. Дослідження надійності дискового лісового культиватора // Лісівництво. – 1999. – Вип. 20. – С. 216–220.
2. Изделия электротехнические. Требования безопасности. ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.7-83, ГОСТ 12.2.007.8-75. – 77 с.
3. Машины и оборудование лесозаготовительные и лесосплавные. Методы контроля требований безопасности и оценки безопасности труда. ГОСТ 12.2.005 – 84. – 31 с.
4. Методические указания по оценке технического уровня и качества промышленной продукции. – М.: Из-во стандартов, 1979.
5. Надёжность и долговечность машин и оборудования. Опыт и теоретические исследования. / Под ред. А. С. Пронникова. – М.: Из-во стандартов, 1972. – 112 с.
6. Протокол №19-57-87 (1240110) Государственных приёмочных испытаний культиватора лесного бороздного КЛБ-1,7А. / Поволжская гос. зон. машиноиспытательная станция. Кинель. – 30 с.
7. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности. ГОСТ 12.002-81. – 44 с.