

УДК 621.396.96:623.438.36

П.О. Русіло

Академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного, Львів

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ТЕХНІЧНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ ОДНОТИПНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ (на прикладі броньованих ремонтно-евакуаційних машин)

Обґрунтовано простий метод оцінювання рівня технічної досконалості, який ґрунтується на використанні рангової шкали вимірювання. Запропонована шкала градації рівня технічної досконалості, за якою визначено рівень технічної досконалості сучасних броньованих ремонтно-евакуаційних машин закордонного і вітчизняного виробництва.

Ключові слова: зразок озброєння та військової техніки, коефіцієнт, методика, ранг, рівень технічної досконалості, технічна досконалість, шкала градації.

Вступ

Постановка проблеми. Одним із найбільш показовим чинником боєздатності армії є стан озброєння і військової техніки (ОВТ). Основу системи ОВТ Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС) України становлять зразки, які виготовлені ще за часів колишнього Радянського союзу. Модернізація або розроблення перспективних зразків ОВТ повинна проводитися в напрямку підвищення рівня основних бойових властивостей, що дасть змогу конкурувати з аналогічними найкращими закордонними.

Основними бойовими властивостями зразка ОВТ є сукупність конструктивно-технічних і експлуатаційно-технічних характеристик та параметрів, які визначають рівень його технічної досконалості і здатності до виконання завдань, що на нього покладуються.

Під рівнем технічної досконалості розуміють рівень переваг технічних характеристик зразка ОВТ, що оцінюється, над відповідними характеристиками аналогів вітчизняного або закордонного виробництва.

Мірою рівня технічної досконалості є коефіцієнт технічної досконалості $K_{тд}$, що визначається як відношення пріоритетів технічних характеристик зразків, що оцінюються, і відповідних характеристик їхніх аналогів.

Отже оцінювання рівня технічної досконалості однотипних зразків ОВТ є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо велика кількість розроблених методів по вибору оптимальних і раціональних об'єктів з числа альтернативних.

Для вибору найкращого зразка ОВТ серед альтернативних варіантів, визначення місця його серед аналогів використовується порівняльний аналіз.

Методика [1], яка ґрунтується на використанні порівняльного аналізу, дає можливість ще на ранній стадії проектування зразка ОВТ оцінити його рейтинг по відношенню до існуючих вітчизняних і закордонних аналогів. Однак на практиці цей метод використовує колосальний науковий потенціал, залучаються значні ресурси і засоби. Методикою [2] передбачено опитування кваліфікованих експертів

та визначення коефіцієнтів вагомості (метод експертних оцінок), недолік такого підходу зумовлений суб'єктивністю та неточністю обрахування коефіцієнтів вагомості.

Для визначення комплексного показника оцінки технічної досконалості зразка ОВТ часто використовують метод прогресуючого еталону [3] або метод «ZIS-Erfolgsspinne» [4].

Метод прогресуючого еталону передбачає наявність одного або декількох однакового призначення еталонів, тобто частини зразків, які найбільш досліджені в теоретичному та практичному плані (так звані еталони). Для більшої достовірності отримання кінцевого результату доцільно в групу еталонів підбирати якомога більше зразків ОВТ. Як недолік даного методу – це не завжди чітко визначені еталони зразки і громіздкий математичний апарат.

Метод «ZIS-Erfolgsspinne» полягає у визначенні комплексного показника досконалості машини. Він відноситься до графоаналітичних і вирізняється від інших наочністю отриманих результатів, але доволі громіздкий – необхідно вимірювати площу “павутини” за допомогою планіметра, або під копірку робити копії, вирізати їх і зважувати на аналітичних терезах.

Метою статті є обґрунтування методики оцінки рівня технічної досконалості однотипних зразків ОВТ з використанням рангової шкали вимірювання.

Виклад основного матеріалу

Якщо будь-які об'єкти володіють певними якостями, то вимірювання в ранговій шкалі дозволяють відповісти на запитання про різницю в цих якостях. Найчастіше рангова шкала вимірювань (шкала порядку) застосовується, якщо необхідно виміряти комплексний

показник об'єкта, а різномірні показники вимірюються в різних одиницях вимірювання. Оскільки конструктивно-технічні, експлуатаційно-технічні і тактико-технічні характеристики однотипних зразків ОВТ мають різні одиниці вимірювання, то для обчислення комплексного показника технічної досконалості доцільно застосувати рангову шкалу вимірювань [5].

На початковому етапі здійснюється вибір основних параметрів (частинних показників) зразка ОВТ, які визначають обрис і вимоги до ОВТ, забезпечують найбільш ефективне її застосування і є вихідними для визначення комплексного показника технічної досконалості. Варто відмітити, що кількість частинних показників, які відібрані для дослідження, може бути довільним. Чим більше частинних показників, тим більш достовірний буде кінцевий результат – визначення значення комплексного показника технічної досконалості досліджуваних зразків ОВТ.

Суть методики розглянемо на прикладі оцінки рівня технічної досконалості броньований ремонтно-евакуаційних машин (БРЕМ).

Для визначення комплексного показника рівня технічної досконалості зразків ОВТ необхідно визначити ранг окремих частинних показників за порядком збільшення або зменшення значення. Якщо найбільше значення частинного показника покращує технічну досконалість ОВТ, то йому надається (присвоюється ранг) оцінка 10, а якщо погіршує – 1. У разі однакових значень показника у декількох зразків ОВТ, необхідно суму місць поділити на їх кількість. Частка від ділення буде становити ранг показника для всіх зразків. Наприклад: для показника №1 зразків 6 і 9 ранг визначається як $(10 + 9) / 2 = 9,5$; для зразків 7, 8 і 10 – $(8 + 7 + 6) / 3 = 7$ (табл. 1).

Таблиця 1

Значення основних показників технічної досконалості БРЕМ (значення/ранг)

№з/п	Марка машини	Бойова маса, т	Потужність двигуна, к. с.	Ємкість паливних баків, л	Вантажність підйомного крану, т	Максимальне тягове зусилля основної лебідки, т. с.	Довжина тросу основної лебідки, м	Швидкість руху по шосе, км/год.	Запас ходу по шосе, км
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	БРЕМ ARV «Abrams»	62,1/2	1500/9	1560/1	35/9,5	46/7	120/2	66/6	420/1
2	M88A2 «Hercules»	63,1/1	1050/5	1563/2	35/9,5	70/9,5	100/1	40/1	480/2
3	CR HARRV «Челленджер»	62/3	1200/6,5	1592/4,5	5,8/1	52/8	150/4	59/2	800/10
4	ВРз-3 «Буйвол»	54,3/5	1500/9	1592/4,5	30/7,5	35/5,5	180/6,5	68/7	650/5
5	MARS «Леклерк»	60/4	1500/9	1840/10	30/7,5	70/9,5	180/6,5	71/10	700/7,5
6	БРЕМ-1	41/9,5	840/2	1592/4,5	12/2,5	25/2,5	200/8,5	60/3,5	700/7,5
7	БРЕМ-80У	46/7	1000/3,5	1592/4,5	18/4,5	25/2,5	320/10	70/8,5	700/7,5
8	БРЕМ-90	46/7	1000/3,5	1600/7,5	18/4,5	35/5,5	160/5	70/8,5	555/5
9	БТС-5	41/9,5	780/1	1600/7,5	12/2,5	25/2,5	200/8,5	60/3,5	700/7,5
10	БРЕМ «Атлет»	46/7	1200/6,5	1670/9	25/6	25/2,5	130/3	65/5	5003

Після визначення рангів всіх показників потрібно знайти суму рангів кожного зразка. Сума рангів і буде комплексним показником рівня технічної досконалості зразка ОБТ (табл. 2).

У відповідності до [5] відносну характеристику якості зразка – коефіцієнт рівня технічної досконалості знаходять за формулою:

$$K_{\text{тд}} = \sum/a_i \times b_j,$$

де \sum – сума рангів досліджуваного зразка ОБТ; a_i – кількість досліджуваних зразків ОБТ; b_j – кількість

показників, за якими визначаємо технічну досконалість зразка.

У нашому варіанті для зразка ОБТ, який володіє найвищими показниками за всіма вісьма характеристикам (базовий варіант), значення

$$a_i \times b_j = 80.$$

Чим більша сума рангів і коефіцієнт технічної досконалості, тим вищий рівень технічної досконалості, однозначно й рейтинг зразка ОБТ (табл. 2).

Таблиця 2

Результати визначення рейтингу зразків ОБТ за комплексним показником і коефіцієнтом рівня технічної досконалості

№ зразка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Комплексний показник	37,5	31	39	50	64	40,5	46	45,5	42,5	42
Коефіцієнт технічної досконалості	0,47	0,39	0,49	0,63	0,8	0,51	0,58	0,57	0,53	0,53
Рейтинг	9	10	8	2	1	7	4	3	5	6

Для зручності і наочності сприйняття результатів можна побудувати діаграму оцінки рівня технічної досконалості зразків ОБТ за комплексним показником або за коефіцієнтом рівня технічної досконалості (рис. 1).

Максимальну суму балів комплексного показника поділяють на рівні ділянки за балами (в нашому випадку їх 8) і використовують для шкали градації рівня технічної досконалості зразка ОБТ (табл. 3).

У відповідності до шкали градації рівня технічної досконалості однотипних зразків ОБТ можна констатувати, що серед досліджуваних зразків БРЕМ рівень технічної досконалості «відмінний» має один зразок (MARS «Леклерк»), «добрий» – 1 (ВРz-3 «Буйвол»), «середній» – 5 (БРЕМ-80У, БРЕМ-90, БТС-5, БРЕМ «Атлет», БРЕМ-1), «задовільний» – 3 (CR HARRV «Челленджер», БРЕМ ARV «Abrams», M88A2 «Hercules»), 3 «незадовільний» і «високий» – жодного.

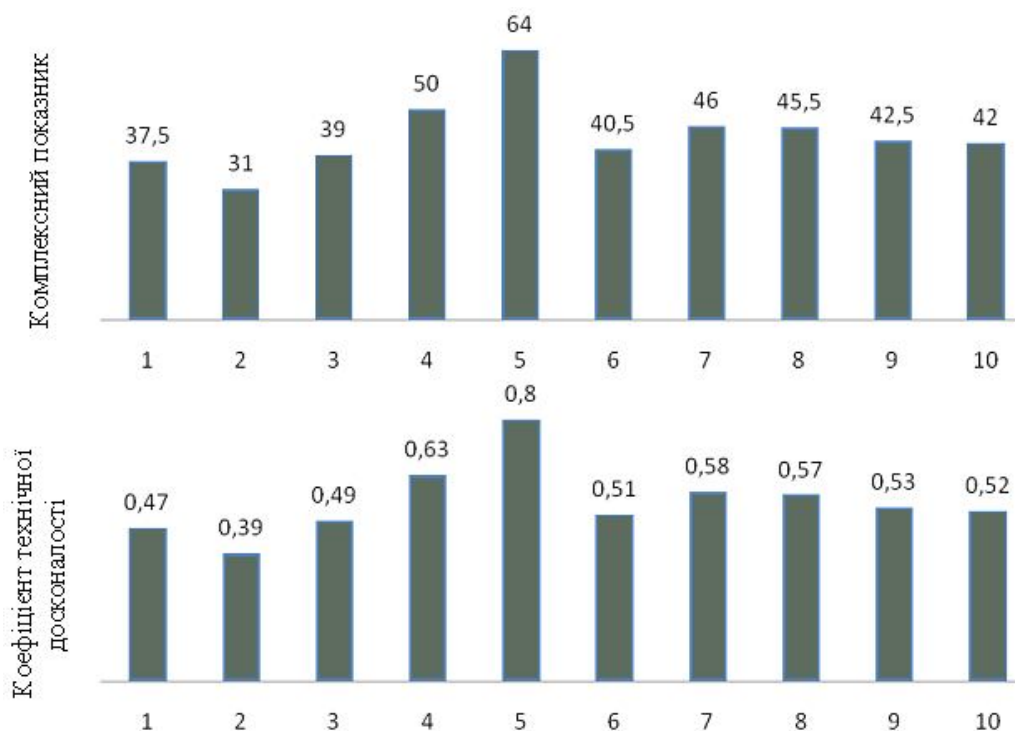


Рис. 1. Наочне подання рівня технічної досконалості зразків БРЕМ: 1 – БРЕМ ARV «Abrams»; 2 – M88A2 «Hercules»; 3 – CR HARRV «Челленджер»; 4 – ВРz-3 «Буйвол»; 5 – MARS «Леклерк»; 6 – БРЕМ-1; 7 – БРЕМ-80У; 8 – БРЕМ-90; 9 – БТС-5; 10 – БРЕМ «Атлет»

Градація рівня технічної досконалості однотипних зразків ОБТ

Значення коефіцієнта Сума балів	Рівень технічної досконалості	Відношення Ктд / Σ балів	Кількість зразків ОБТ
$\frac{0,88-0,99}{70-79}$	високий	–	0
$\frac{0,75-0,87}{60-69}$	відмінний	$\frac{0,80}{64}$	1
$\frac{0,62-0,74}{50-59}$	добрий	$\frac{0,63}{50}$	1
$\frac{0,50-0,61}{40-49}$	середній	0,58/46; 0,57/45,5; 0,53/42,5; 0,53/42,0; 0,51/40,5;	5
$\frac{0,38-0,49}{30-39}$	задовільний	0,49/ 39,0; 0,47/39,0; 0,39/31,0	3
$\frac{<0,38}{<29}$	незадовільний	–	0

Висновки

Запропонована методика з використанням рангової шкали вимірювання спрощує визначення комплексного показника, за яким оцінюється рівень технічної досконалості однотипних зразків ОБТ.

Оскільки рангова шкала вимірювання не оцінює на скільки один об'єкт відстає від іншого, то для підвищення точності оцінювання бажано використати пропорційну шкалу оцінок.

Список літератури

1. Семенов С.С. Оценка технического уровня образцов вооружения и военной техники / С.С. Семенов, В.Н. Харчев, А.И. Иоффин. – М.: Радио и связь, 2004. – 532 с.
2. Методика применения экспертных методов для оценки качества продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 55 с.

3. Чернокутов А.И. Комплексная оценка качества изделий с помощью метода прогрессирующего эталона / А.И. Чернокутов, В.Н. Мурзин, В.Е. Ширенков // Надежность и контроль качества. – 1985. – № 4. – С. 24-27.

4. Науман Э. Принять решение – но как?: пер. с нем. Ю. Адлер / Э. Науман. – М.: Мир, 1987. – 198 с.

5. Патент на корисну модель № 65254 України в МПК G01 N27/27. Спосіб оцінки рівня технічної досконалості однотипних зразків озброєння та військової техніки / М.В. Чорний, Ю.В. Варванець, О.М. Калінін, П.О. Русіло; заявник та власник: Академія сухопутних. – Номер заявки: U 2011 07506. Дата подання заявки: 14.06.2011. Дата публікації відомостей про видачу патенту: 25.11.2011. Бюл. №22, 2011 р.

Надійшла до редколегії 19.04.2012

Рецензент: д-р техн. наук, ст. наук співр/ А.М. Зубков, Академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного, Львів.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВА ОДНОТИПНЫХ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ (на примере бронированных ремонтно-эвакуационных машин)

П.А. Русило

Обоснованно простой метод оценивания уровня технического совершенства, который основывается на использовании ранговой шкалы измерения. Предложена шкала градации уровня технического совершенства, за которым определенно уровень технического совершенства современных бронированных ремонтно-эвакуационных машин зарубежного и отечественного производства.

Ключевые слова: коэффициент, методика, образец вооружения и военной техники, ранг, техническое совершенство, уровень технического совершенства, шкала градации.

METHOD OF ESTIMATION OF LEVEL OF TECHNICAL PERFECTION OF THE SAME TYPE STANDARDS OF ARMAMENT AND MILITARY TECHNIQUE (on the example of the reserved repair-evacuation machines)

P.A. Rusilo

Grounded stand method of evaluation of level of technical perfection, which is based on the use of grade scale of measuring. The scale of gradation of level of technical perfection after which certainly level of technical perfection of the modern reserved repair-evacuation machines of foreign and domestic production is offered.

Keywords: coefficient, method, standard of armament and military technique, grade, technical perfection, level of technical perfection, scale of gradation.