

УДК 623.4.016

П.І. Нор¹, О.Б. Котов², А.Г. Дмитрієв²¹Центральний НДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Київ²Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДЕЯКИХ МЕТОДИК ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

На основі аналізу результатів оцінювання рівня технічної досконалості (пріоритетності) зразків озброєння та військової техніки, в даному випадку – штурмових гвинтівок, проведено порівняльний аналіз двох методик, що спрямовані на вирішення даної задачі.

Ключові слова: озброєння та військова техніка, технічний рівень, тактико-технічні характеристики, порівняльний аналіз, штурмова гвинтівка.

Вступ

Постановка проблеми. Методики оцінювання технічного рівня зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) мають досить широке практичне використання як самостійне, так і як складова частина інших методів, що використовуються, як правило, в системах підтримки прийняття рішень. Зважаючи на широку номенклатуру зразків ОВТ та різноматіття їх тактико-технічних характеристик (ТТХ) існує багато підходів до оцінки технічного рівня зразків ОВТ. Займаються цими питаннями в багатьох організаціях і установах, що пов'язані з розробленням та прийняттям на озброєння зразків ОВТ як в Збройних Силах, так і в інших силових структурах України. Підтвердженням тому є велика кількість публікацій з даного питання за останній час [1-5, 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Практично всі автори публікацій для порівняльної оцінки зразків ОВТ використовують методики, що в більшому чи меншому ступеню, спираються на експертне опитування відповідних фахівців. Методи експертного опитування, що використовуються у відомих методиках, також досить різні: від найбільш простого – безпосереднього оцінювання, до відносно складного – розрахунку вектора пріоритетів на основі матриці попарних порівнянь за методом Сааті. Об'єктами оцінювання виступають, як правило, і самі зразки ОВТ, і складові їх рівня технічної досконалості.

Тому, ознайомившись з матеріалами статті [5], в якій приводяться результати експертного опитування пріоритетності самих зразків ОВТ і пріоритетності їх ТТХ, а також значення ТТХ, в даному випадку – штурмових гвинтівок, виникає потреба у порівняльній оцінці методики, що запропонована авторами статті, і методики, що протягом більше 10 років використовується в Центральному науково-дослідному інституті озброєння та військової техні-

ки (ЦНДІ ОВТ) Збройних Сил України. Основні положення останньої викладені в роботах [6 – 8]. У подальшому для спрощення викладення матеріалу будемо називати першу методику А, а другу – методику Б.

В абсолютній більшості відомих публікацій на дану тему можливість порівняльного оцінювання рекомендованої методики відсутня через відсутність усіх необхідних для використання методики Б даних.

Метою даної статті є порівняльний аналіз методики оцінювання пріоритетності зразків ОВТ (штурмових гвинтівок), побудованої виключно на використанні методу аналізу ієрархій та методики, що використовує експертні оцінки, в тому числі метод аналізу ієрархій.

Основний матеріал

Наявність в матеріалах статті [5] значень основних ТТХ штурмових гвинтівок, а також результатів експертного опитування щодо рівня пріоритетності 8 основних їх ТТХ, дозволяє використати методику Б і визначити рівень технічної досконалості цих гвинтівок за її допомогою. При цьому, для «чистоти» порівняльного аналізу, було збережено перелік і значення ТТХ штурмових гвинтівок та значення матеріалів експертного опитування, що були одержані за результатами приведеного в статті [5] вектора пріоритетів матриці попарних порівнянь для 2-го рівня ієрархії. Не вдаючись у питання адекватності приведених результатів експертного опитування і оптимальності переліку ТТХ, що, на наш погляд, має вирішальне значення для достовірності одержаних результатів, було розраховано значення коефіцієнтів технічної досконалості 5 розглянутих у статті [5] типів штурмових гвинтівок.

Загальний вираз для розрахунку коефіцієнтів технічної досконалості, згідно з методикою Б, наведений в статті [8] та має такий вигляд:

$$K_{TD} = \sum_{i=1}^6 K_{TDi} \Pi_{icp} = \sum_{i=1}^6 \left(\sum_{j=1}^n K_{TDji} M_{jicp} \right) \Pi_{icp}, \quad (1)$$

де K_{TD} - узагальнений коефіцієнт технічної досконалості об'єкту оцінювання; Π_{icp} - "ваговий" коефіцієнт i -ої групи декомпозиції ТТХ об'єкту оцінювання; K_{TDji} - частковий коефіцієнт технічної досконалості об'єкту оцінювання по j -ій ТТХ у i -й групі декомпозиції; M_{jicp} - "ваговий" коефіцієнт j -ої ТТХ в i -й групі декомпозиції.

У даному випадку, через відсутність поділу ТТХ на групи декомпозиції, цей вираз спрощується до вигляду:

$$K_{TD} = \sum_{j=1}^n K_{TDj} M_j, \quad (2)$$

де n - кількість ТТХ, що відібрані для оцінки K_{TD} (в даному випадку $n=8$); M_j - значення вагового коефіцієнту j -ої ТТХ, визначене за даними експертного опитування статті [5]; $K_{TDj} = \frac{A_{jДЗ}}{A_{jЕЗ}}$ - коефіцієнт

технічної досконалості даного зразка ОВТ за j -у ТТХ; $A_{jДЗ}$ - числове значення j -ої ТТХ даного дослідного зразка ОВТ; $A_{jЕЗ}$ - значення j -ої ТТХ еталонного зразка.

Результати розрахунків за методикою [8] у порівнянні з результатами, одержаними в статті [5], показані на діаграмі (рис. 1). При цьому за еталонний зразок прийнято американську гвинтівку LR-300, що одержала згідно з методикою А найкращий результат за розрахунками узагальненого (глобального) пріоритету.

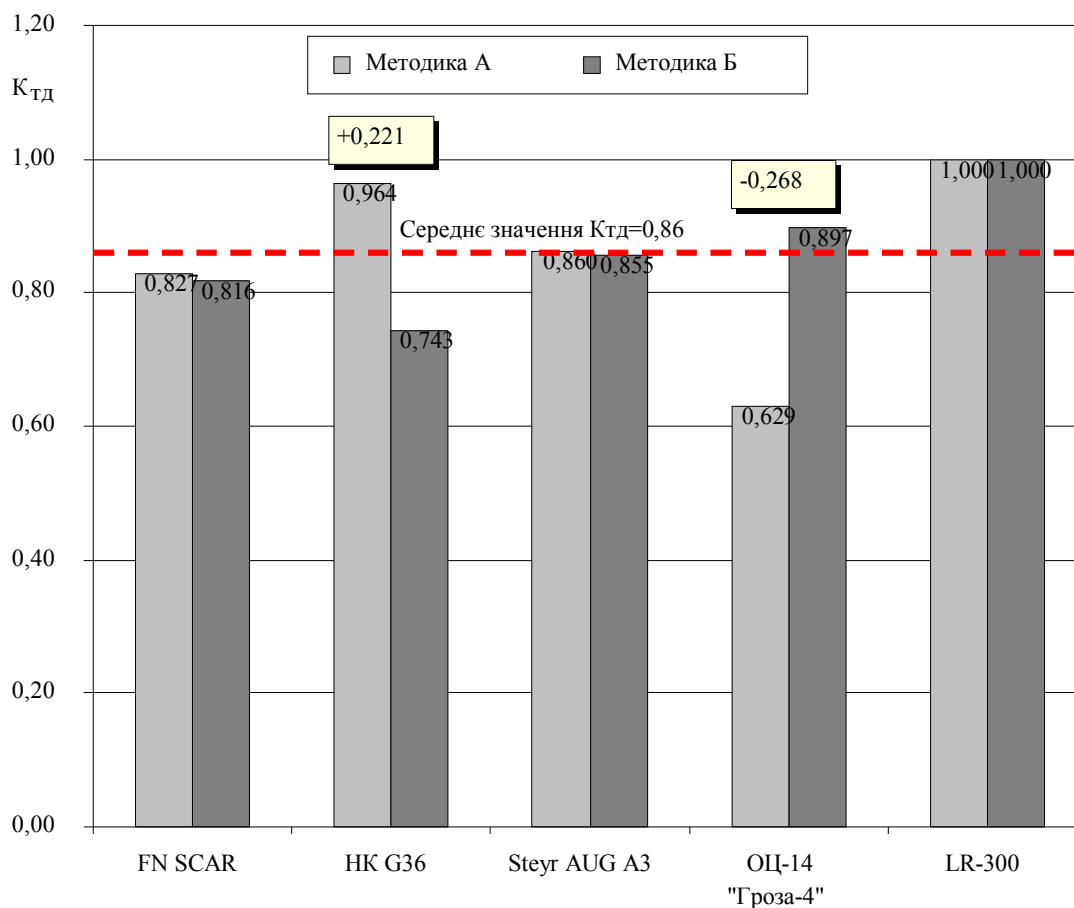


Рис. 1. Порівняльне оцінювання технічного рівня штурмових гвинтівок за методиками [5] та [8]

Як видно з наведених матеріалів значення коефіцієнта технічної досконалості (пріоритету за методикою А) гвинтівки LR-300 дорівнює 1,0 для двох методик. Середні значення результатів оцінки розглянутих зразків за методикою А і методикою Б однакові. Оцінки ще двох штурмових гвинтівок: бельгійської FN SCAR і австрійської Steyr AUG A3 -

практично співпадають. Але результати оцінювання німецької HK G36 і російської OЦ-14 "Гроза-4" повністю протилежні один одному. Згідно з методикою А гвинтівка HK G36 має найкращий результат, а OЦ-14 "Гроза-4" - найгірший. Методика Б оцінює німецьку HK G36 як найгіршу, а російську OЦ-14 "Гроза-4" - як найкращу.

Різниця в оцінках за різними методиками досить суттєва (рис. 1).

Виникає закономірне за питання: яка з двох розглянутих методик більш адекватно оцінює розглянуті зразки? Для вирішення його розглянемо всі складові значень коефіцієнтів технічної досконалості оцінених зразків штурмових гвинтівок при реалізації методики Б.

На рис. 2 зображена діаграма складових $K_{ТД}$ п'яти типів гвинтівок за наступними ТТХ та конструктивними параметрами: схема компоновання; маса; довжина; довжина ствола; калібр; швидкострільність; початкова швидкість кулі; прицільна дальність. Перелік та порядок оцінювання ТТХ та конструктивних параметрів збережено відповідно до матеріалів статті [5].

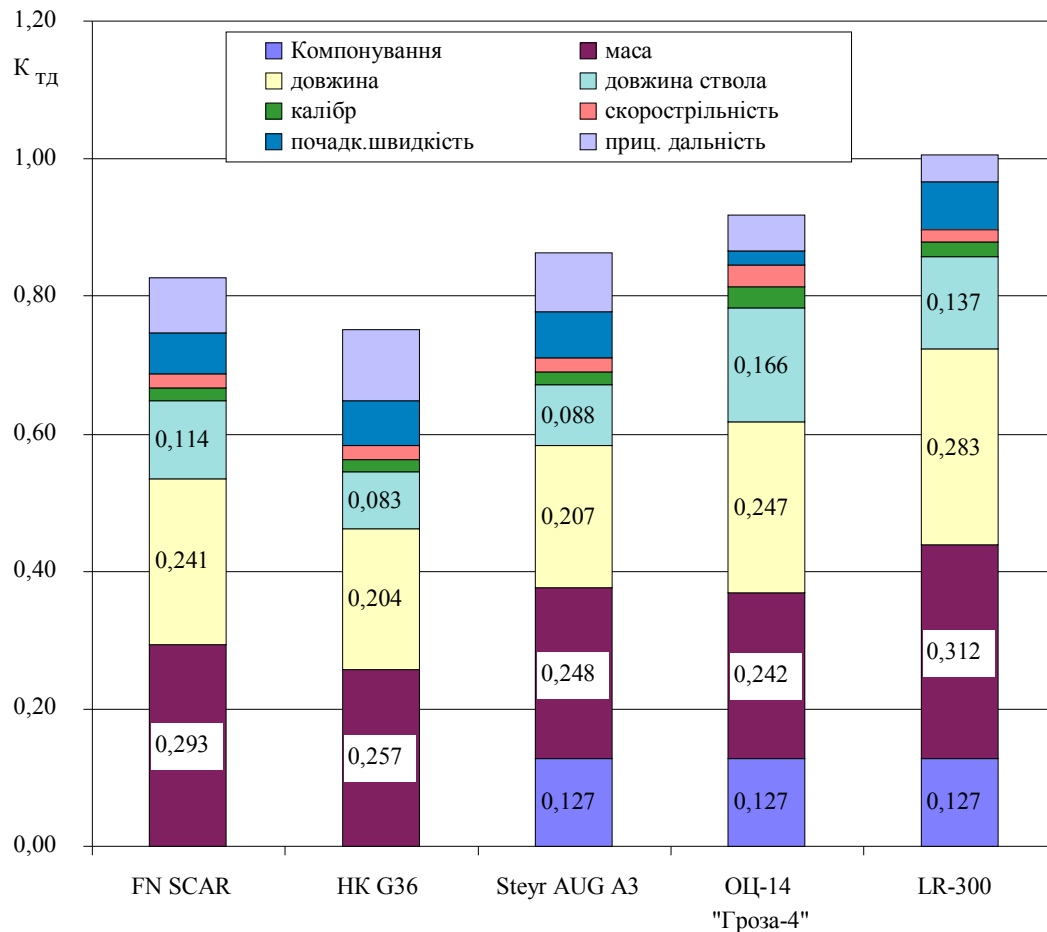


Рис. 2. Складові коефіцієнта технічної досконалості штурмових гвинтівок

Як видно (рис. 2), за рахунок менших значень маси і довжини гвинтівок, найкращий результат у американської гвинтівки LR-300. Маса і довжина гвинтівок роблять найбільший внесок у значення $K_{ТД}$ через високі вагові коефіцієнти, що, як уже відзначалось, одержані на основі вектора пріоритетів [5]. Якщо врахувати внесок схеми компоновання та довжини ствола (згідно з вектором пріоритетів вони мають не найвищі, але вагомі значення), то гвинтівка OЦ-14 "Гроза-4" має значно кращий результат у порівнянні з HK G36. Це підтверджується тим, що OЦ-14 "Гроза-4" в порівнянні з HK G36 має значно менші розміри і більш прогресивну для даного виду зброї схему компоновання при практично однаковій масі. Внесок інших 4-х ТТХ в порівняльну оцінку розглянутих гвинтівок, за наведеними в статті [5]

результатами експертного опитування, значно менший (загалом близько 14%), то ж не може змінити одержані результати (рис. 2).

Таким чином, результати порівняльного аналізу розглянутих гвинтівок, одержані за методикою Б, у більшому ступені відповідають їх основним характеристикам. Це підтверджується на прикладі порівняння гвинтівок OЦ-14 "Гроза-4" і HK G36 і самими авторами статті [5] на основі значень вектора пріоритетів. Російська гвинтівка OЦ-14 "Гроза-4" за результатами експертного опитування оцінюється краще, ніж німецька HK G36.

Основним хибним моментом в методиці [5], на наш погляд, є неправомірне застосування, так званого, «принципу синтезу», що в даному випадку полягає в змішуванні за допомогою арифметичних опе-

рацій результатів двох експертних опитувань, одержаних методом аналізу ієрархій. При такому підході практично не використовуються значення ТТХ та конструктивних параметрів розглянутих зразків ОВТ. В методиці А вони замінюються повторним експертним опитуванням, що суттєво збільшує вплив суб'єктивного фактора на результати досліджень.

Другою важливою особливістю, що суттєво впливає на результати порівняльного оцінювання, є підбір переліку ТТХ і конструктивних параметрів зразків ОВТ. Основні критерії, яким повинен відповідати даний перелік, наведені в [6–8]. Запропонований авторами статті [5] перелік з 8 характеристик штурмових гвинтівків не повністю відповідає цим критеріям, що може суттєво спотворити результати досліджень.

Викликають сумніви і самі результати експертного опитування, наведені в статті [5], тим більше, що автори не приводять ніякої інформації відносно складу групи експертів.

У доступних авторам публікаціях [7–8] приведені основні рекомендації щодо проведення експертного опитування та використання його результатів. Слід відзначити, що вплив результатів експертних опитувань на порівняльну оцінку зразків ОВТ при використанні методики Б в порівнянні з методикою А значно менший.

Висновки

Таким чином, використання експертних методів при проведенні порівняльного оцінювання зразків ОВТ є досить дієвим, а у багатьох випадках і єдиним способом його реалізації. Для одержання адекватних результатів порівняльного оцінювання зразків ОВТ за узагальнюючим показником технічної досконалості необхідно виконання ряду апробованих рекомендацій щодо використання методів оцінки їх технічного рівня.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

П.И. Нор, А.Б. Котов, А.Г. Дмитриев

На основе анализа результатов оценивания уровня технического совершенства (приоритетности) образцов вооружения и военной техники, в данном случае – штурмовых винтовок, проведен сравнительный анализ двух методик, которая направлена на решения данной задачи.

Ключевые слова: вооружение и военная техника, технический уровень, тактико-технические характеристики, сравнительный анализ, штурмовая винтовка.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF EVALUATION OF TECHNICAL LEVEL OF STANDARDS OF ARMAMENT AND MILITARY TECHNIQUE

P.I. Nor, A.B. Kotov, A.G. Dmitriev

On the basis of analysis of results of level of technical perfection (priority) of standards of armament and military technique, in this case - assault rifles, the comparative estimation of two methodologies that is sent to the decision of this task is conducted.

Keywords: armament and military technique, technical level, operational and physical characteristics, comparative analysis, assault rifle.

Список літератури

1. Обґрунтування шляхів удосконалення методики оцінювання узагальненого показника якості авіаційного комплексу зі спеціальним обладнанням / О.Б. Леонт'єв, В.І. Нікітченко, А.Г. Дмитрієв, О.М. Компанієць // *Збірник наук. праць Державного науково-дослідного інституту авіації*. – 2010. – № 6 (13). – С. 79–88.
2. Коваль В.В. До питання порівняльної оцінювання однотипних зразків озброєння та військової техніки РХБ захисту військ / В.В. Коваль // *Системи озброєння і військова техніка*. – 2010. – № 3 (23). – С. 37–39.
3. Сравнение образцов вооружения и военной техники по критерию «эффективность/стоимость» / Н.В. Сенаторов, В.Н. Сенаторов, А.В. Гурнович, С.В. Лапицкий // *Артиллерийское и стрелковое вооружение*. – 2011. – № 1. – С. 51–53.
4. Хмелевская О.А. Методический подход к исследованию альтернативных вариантов технических обликов перспективных образцов вооружения и военной техники / О.А. Хмелевская // *Системи озброєння і військова техніка*. – 2013. – № 2 (34). – С. 54–57.
5. Сидоренко І.І. Вибір штурмової гвинтівки на основі методу аналізу ієрархій / І.І. Сидоренко, М.О. Пономаренко // *Системи озброєння і військова техніка*. – 2014. – № 4 (40). – С. 54–57.
6. Нор П.І. Методика оцінки технічного рівня зразків озброєння та військової техніки / П.І. Нор, С.В. Кручинін, О.Д. Мельник, В.А. Єфіменко // *Збірник наукових праць ЦНДІ ОВТ ЗСУ*. – К.: ЦНДІ ОВТ ЗСУ, 2009. – Вип. 22. – С. 74–82.
7. Нор П.І. Методика оцінки технічного рівня зразків озброєння та військової техніки / П.І. Нор, А.Г. Павленко, О.М. Горський // *Труди університету*. – К.: НУОУ, 2012. – № 3 (109). – С. 188–194.
8. Нор П.І. Методика оцінки технічного рівня зразків озброєння та військової техніки / П.І. Нор, П.В. Щипанський, С.Ю. Гогоняц // *Системи озброєння і військова техніка*. – 2014. – № 3 (39). – С. 49–54.

Надійшла до редколегії 9.08.2015

Рецензент: д-р техн. наук проф. О.Б. Леонт'єв, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.