

УДК 629.7.05(083)

О.Б. Котов<sup>1</sup>, Д.В. Рамшов<sup>2</sup><sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків<sup>2</sup>Державний науково-випробувальний центр ЗС України, Феодосія

## РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТУ БОЙОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ІНОЗЕМНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ КВАЛІМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ

Наведено результати оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва, здійсненого на основі встановленого зв'язку між загальним показником якості зенітного ракетного комплексу та його тактико – технічними характеристиками. Визначені значення показників якості зенітних ракетних комплексів в умовах обмеженої інформації про значення їх тактико – технічних характеристик.

**Ключові слова:** узагальнений показник бойової ефективності, коефіцієнт бойового потенціалу, зенітний ракетний комплекс, тактико – технічні характеристики.

### Вступ

**Постановка проблеми.** В цілому ряді практичних задач виникає потреба в оцінюванні коефіцієнтів бойового потенціалу зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва. До такого роду задач відноситься визначення кількісно-якісного співвідношення сил сторін в операціях, оцінювання бойових властивостей зразків озброєння та військової техніки зенітних ракетних військ на світовому ринку озброєнь, порівняльне оцінювання бойових, технічних, експлуатаційних та економічних показників перспективних зразків зенітного ракетного озброєння та тих, що модернізуються з відомими аналогами та прототипами.

Як правило, оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу здійснюється за використанням достатньо поширеного арсеналу методів [1]. Обрання конкретного методу для застосування у кожному конкретному випадку залежить від повноти інформації про характеристики зразків, що оцінюються. Так, наприклад, найкращі за якістю оцінки дозволяє отримати застосування методів імітаційного моделювання. Але такі методи потребують достатньо конкретної інформації про характеристики зразка, порядок його функціонування в ході виконання типових бойових завдань за призначенням, а також детального описання умов бойового застосування та порядку застосування як своїх сил, так й сил та засобів протилежної сторони у військовому конфлікті. Інша група методів базується на визначенні коефіцієнтів бойового потенціалу шляхом використання експертного оцінювання.

В той же час, такі методи відрізняються надмірно наближеним оцінюванням при використанні шкал, які важко корелюють із фізичним змістом порівняльної оцінки. Дійсно, обрана числова шкала відображає лише кількісну порівняльну оцінку уза-

гальненого показника якості зразка і не дозволяє отримати взаємозв'язок їх властивостей. Прикладом такого підходу є показник технічного рівня зразка ОВТ [2].

Відносно вільними від вказаних недоліків є, так звані, кваліметричні методи оцінювання бойових властивостей зразків озброєння та військової техніки [1], що базуються на встановленні зв'язку між узагальненим показником та тактико-технічними характеристиками зразка.

**Метою статті** є оцінювання узагальнених показників якості – коефіцієнтів бойового потенціалу зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва в умовах обмеженої інформації про їх бойові властивості на основі використання кваліметричної моделі.

### Основний матеріал

Побудована на основі використання статистичної інформації про відомі коефіцієнти бойового потенціалу основних типів зенітних ракетних комплексів модель для оцінювання коефіцієнту бойового потенціалу зв'язує названий показник зі значеннями визначаючих тактико-технічних характеристик комплексу та має вигляд:

$$K_{\text{бп}} = 0,315(0,0365 + 0,0084D_d + 0,0678D_b - 1,9853D_n) + 0,1261(0,4776 - 0,0179Q + 0,0276N + 0,2286K + 0,0057J) + 0,2647 \times \\ \times (0,0671 + 0,0018T_{\text{zg}} - 0,0052T_{\text{rozg}} + 0,5806T_{\text{str}}) + \\ + 0,2977 \exp(-4,2579 + 6,9786P_1),$$

де  $D_d$  – дальня межа зони ураження, км;

$D_b$  – ближня межа зони ураження, км;

$D_y$  – верхня межа зони ураження, км;

$D_n$  – нижня межа зони ураження км;

$Q$  – величина боєкомплекту, од.;

- $N$  – кількість ракет у черзі, од.;  
 $K$  – кількість цільових каналів, од.;  
 $J$  – інтервал між пусками ракет, с;  
 $T_{zg}$  – час згортання хв.;  
 $T_{rozg}$  – час розгортання, хв;  
 $T_{str}$  – цикл стрільби, хв;  
 $P_1$  – імовірність ураження цілі однією ракетою.

Область коректного практичного використання моделі, яка визначена крайніми інтервалами значень відповідних тактико-технічних характеристик зенітних ракетних комплексу в базовій вибірці статистичного матеріалу, на основі обробки якого ця модель була побудована, складає:

$$D_d \in [40..150]; D_b \in [3..10]; D_n \in [0,010..0,3];$$

$$T_{zg} \in [5..240]; T_{rozg} \in [5..180]; T_{str} \in [0,25..3];$$

$$Q \in [6..48];$$

$$N \in [2..3]; K \in [1..6]; J \in [1..8]; P \in [0,65..0,85].$$

Значення тактико-технічних характеристик зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва, інформація про які міститься у відкритих джерелах [2] наведено в табл. 1.

Таблиця 1

ТТХ зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва

ТТХ ЗРК	Найменування ЗРК				
	Хок	Найк-Герк.	Кро-таль	Пет-ріот	Ро-ланд
$D_d$	42	130	10	90	8
$D_b$	2,5	13	0,5	3	1,5
$D_n$	0,05	1	0,15	0,05	0,1
$Q$	6	8	4	48	8
$N$	2	2	2	2	2
$K$	1	1	1	6	1
$J$	5	8	2,5	3	2
$T_{zg}$	60	90	10	5	15
$T_{rozg}$	60	90	10	5	15
$T_{str}$	1,5	3	0,5	1,45	0,7
$P_1$	0,85	0,85	0,6	0,9	0,45

Результати оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва наведені в табл. 2. В якості еталонного засобу для визначення шкали вимірювання бойового потенціалу обрано сучасний зенітний ракетний комплекс С-300. Там же наведено інформацію про показник технічного рівня, отриманий за допомогою експертного оцінювання іншими авторами [2]. Для даного показника взагалі невідомо, який зразок зенітного ракетного озброєння обрано за еталонний засіб.

Видно, що показник технічного рівня не надає змоги здійснити порівняльне оцінювання зенітних ракетних комплексів у спроможності рішення задач за призначенням. Основною причиною цього є відсутність фізичного зв'язку обраної при експертному оцінюванні технічного рівня шкали вимірювання із потрібними нарядами сил для виконання типового бойового завдання із фіксованим заданим рівнем - математичним очікуванням числа уражених цілей. В той же час, коефіцієнт бойового потенціалу чітко відображує таку залежність.

Таблиця 2

Результати оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва

Тип зенітного ракетного комплексу	ЗРК «Удосконалений Хок»	ЗРК «Найк Геркулес»	ЗРК «Кро-таль»	ЗРК «Пет-ріот»	ЗРК «Ро-ланд»
Розрахункове значення коефіцієнту бойового потенціалу	0,93	1,0876	0,1082	1,25	0,02
Показник технічного рівня	0,86	0,69	–	0,88	0,86

Всі ЗРК останнього покоління розроблялися спочатку як багатофункціональні. При цьому помітний акцент ставився на нарощування ТТХ, визначаючи просторові можливості ЗРК по знищенню повітряних цілей у тому числі малопомітних та БПЛА. Російська Федерація, як передова країна в світі по розробці та створенню нових ЗРК, маючи на початку 90-х років багатотиповий парк ЗРК зробила акцент на розробку та створення універсального ЗРК типу С-400, який дозволяє зробити ешелоновану протиповітряну оборону за рахунок використання ЗРК різного типу та здатний знищувати всі існуючі засоби повітряного нападу практично від земної поверхні до ближнього космосу.

З проведеного аналізу можна зробити висновок: додання ЗРК властивості багатофункціональності є закономірним результатом їх розвитку. Разом з тим, додання властивості багатофункціональності вимагає істотних додаткових витрат і потрібні дуже вагомі аргументи системного плану для ухвалення рішення про розвиток ЗРК в цьому напрямі.

За розробленою методикою проведено оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу новітніх ЗРК. Отримані результати зведено до табл. 3.

Результати оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу новітніх зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва наведені в табл. 4.

Таблиця 3

Оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу новітніх ЗРК

ТТХ ЗРК	Найменування ЗРК	
	С-300 ПМУ2	С-400
$D_d$	200	400
$D_b$	3	1
$D_n$	0,01	0,003
$Q$	48	84
$N$	2	2 – 4
$K$	6	8
$J$	3	2
$T_{zg}$	5	5
$T_{rozg}$	5	5
$T_{str}$	3,1	4,7
$P_1$	0,8	0,9

Таблиця 4

Результати оцінювання коефіцієнтів бойового потенціалу новітніх зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва

Тип ЗРК	С-300 ПМУ2	С-400
Коефіцієнт бойового потенціалу(еталон С-300)	1,74	2,62

З аналізу наведених даних слідує, що значення коефіцієнтів бойового потенціалу новітніх зразків ЗРК у виконанні бойових задач мають суттєвий приріст у порівнянні із ЗРК.

### Висновки

На основі практичного застосування кваліметричної моделі отримано оцінки значень коефіцієнтів бойового потенціалу зенітних ракетних комплексів іноземного виробництва, які вірно відображують зв'язок відносних бойових нарядів комплексів, потрібних для досягнення заданого рівня ефекту від визначаючих тактико-технічних характеристик. Отримані оцінки будуть корисними для використання в ході оцінки бойового потенціалу угруповань зенітних ракетних військ, а також для проведення порівняльного оцінювання зразків зенітного ракетного озброєння.

### Список літератури

1. Сучасний метод бойових потенціалів в прикладних задачах планування розвитку та застосування тактичної авіації: моногр. / Б.Й. Семон, О.Б. Леонтьєв, О.Б. Котов та ін. – К.: НУОУ, 2009. – 160 с.
2. Оценка тактико-технических характеристик и эффективности вооружений сопредельных государств / под ред. проф. А.И. Шевцова. – Днепропетровск: Днепропетровский филиал НИСИ СНБО Украины, 1997. – 68 с.

Надійшла до редколегії 22.05.2012

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

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА БОЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕНИТНЫХ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

А.Б. Котов, Д.В. Рамшов

Приведены результаты оценивания коэффициентов боевого потенциала зенитных ракетных комплексов иностранного производства, осуществленного на основе установленной связи между общим показателем качества зенитного ракетного комплекса и его тактико-техническими характеристиками. Определены значения показателей качества зенитных ракетных комплексов в условиях ограниченной информации о значении их тактико-технических характеристик.

**Ключевые слова:** обобщен показатель боевой эффективности, коэффициент боевого потенциала, зенитный ракетный комплекс, тактико-технические характеристики.

### RESULTS OF EVALUATION OF COEFFICIENT OF BATTLE POTENTIAL OF ZENITHAL ROCKET COMPLEXES OF FOREIGN PRODUCTION ON MODEL BASIS USE

O.B. Kotov, D.V. Ramshov

The results of evaluation of coefficients of battle potential of zenithal rocket complexes of foreign production, carried out on the basis of the set connection between the general index of quality of zenithal rocket complex and his performance descriptions are resulted. The values of indexes of quality of zenithal rocket complexes are certain in the conditions of the limited information about the value of their descriptions.

**Keywords:** the index of battle efficiency, coefficient of battle potential, zenithal rocket complex, performance descriptions, is generalized.