

УДК 623.094

С.М. Звиглянич, В.Б. Бзот, В.В. Романенко, А.С. Риб'як

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОНАННЯ БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ КОМПЛЕКСАМИ ОЗБРОЄННЯ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті розглянутий підхід до оцінювання бойових можливостей комплексів озброєння різного призначення. Пропонується комплексну оцінку проводити як з урахуванням технічного стану бойового і технологічного устаткування, так і з урахуванням загальної підготовленості і злагодженості номерів бойових обслуг.

Ключові слова: технічна категорія, коефіцієнт готовності, кваліфікація номерів обслуги.

Вступ

Постановка проблеми. На даний час спостерігається тенденція значного ускладнення комплексів озброєння як людино-машинних систем. Зростає технічна оснащеність комплексів та систем озброєння, з'являється все більше роботизованих систем. У зв'язку з цим постійно підвищуються вимоги і до персоналу, який обслуговує це озброєння, так і до номерів бойових розрахунків, які використовують зразки озброєння під час виконання завдань за призначенням. Постійна готовність до застосування комплексів озброєння стає одним з визначальних чинників бойової готовності військ (сил) в цілому. Оцінити готовність комплексу озброєння до застосування як системи, що об'єднує в одно ціле особовий склад і техніку (зразки озброєння) є актуальним завданням. Така оцінка не повинна включати елементи суб'єктивності і максимально бути об'єктивною. При цьому оцінка повинна мати фізичний сенс і бути обчислюваною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні декілька десятиліть військові фахівці розглядають як час інтенсивного розвитку так званої "інтелектуальної зброї".

Оцінка готовності таких людино-машинних комплексів на основі розрахунку показників надійності технічних систем по заданій структурі несе в собі певну складність і значні тимчасові витрати на підготовку початкових даних [1]. Існуючі моделі технічного обслуговування і ремонту систем різного призначення, як основи оцінки їх готовності до застосування, базуються на математичному апараті, що вимагає певної статистики для проведення такого аналізу [2]. При цьому слід зазначити, що досвід експлуатації озброєння і військової техніки дає підстави робити висновки про готовність комплексів озброєння до бойового застосування на підставі їх технічної готовності.

Метою статті є розробка методу оцінювання готовності до бойового застосування комплексів озброєння на основі обчислюваних показників (ха-

рактеристик), які мають ясний фізичний сенс, та в цілому дозволяють проводити кількісну оцінку потенційної можливості зброї.

Основний матеріал

У найзагальнішому трактуванні комплекс озброєння є сукупність зразків військової техніки, функціонально пов'язаних і спільно використовуваних для вирішення бойових завдань. Комплекс озброєння (КО) включає такі основні компоненти: вогневу установку (зброя); систему управління; обслуга (екіпаж) [3].

Для подальших міркувань розділимо агрегати і системи КО на бойові і технологічні. Бойові можливості цих агрегатів і систем багато в чому визначаються їх технічним станом. Технічний стан опосередковано оцінюється відповідною категорією:

1-а категорія – нові агрегати і системи справні і придатні до бойового застосування;

2-а категорія – агрегати і системи, що знаходяться в експлуатації та не виробили визначений міжремонтний ресурс;

3-а категорія – агрегати і системи, що виробили технічний ресурс до середнього ремонту;

4-а категорія – агрегати і системи, що виробили міжремонтний ресурс (період) експлуатації до капітального ремонту, або потребують проведення капітального ремонту за технічним станом;

5-а категорія – агрегати і системи непридатні для бойового використання, відновлення яких технічно неможливе або економічно недоцільно.

Оцінку стану агрегатів і систем (бойових і технологічних) КО проведемо з використанням введеної порядкової (рангової) шкали (табл. 1).

Таблиця 1

Порядкова шкала оцінки агрегатів і систем

| Категорія | 1-а категорія | 2-а категорія | 3-я категорія | 4-а категорія | 5-а категорія |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Оцінка | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 |

Результат оцінки представляється як:

$$F_T = \sum_{i=1}^n a_i + \sum_{j=1}^m b_j, \quad (1)$$

де a_i – оцінка i -го бойового агрегату (системи);

b_j – оцінка j -го технологічного агрегату (системи);

n – кількість бойових агрегатів (систем) в КО;

m № кількість технологічних агрегатів (систем) в КО.

Працездатний стан агрегату (системи) можна оцінити коефіцієнтом готовності, який характеризує те, що агрегат (система) опиниться в працездатному стані в довільний момент часу, крім планованих періодів, впродовж яких застосування агрегату (системи) за призначенням не передбачається. Коефіцієнт готовності представляється як

$$K_T = \frac{T_{\phi}}{T_n}, \quad (2)$$

де T_{ϕ} – фактичний час роботи агрегату (системи);

T_n – повний час даного інтервалу (як правило, коефіцієнт готовності визначається при проведенні річного регламенту).

З урахуванням коефіцієнта готовності уточнену оцінку стану КО можна представити виразом

$$F_T^* = \sum_{i=1}^n a_i k_{ai} + \sum_{j=1}^m b_j k_{bj}, \quad (3)$$

де k_{ai} , k_{bj} – коефіцієнти готовності відповідних агрегатів (систем).

Об'єктивна оцінка можливостей бойової обслуги повинна враховувати можливості кожного номера обслуги (військовослужбовця). Для військовослужбовця вона, передусім, оцінюється рівнем його кваліфікації (підготовки). Кваліфікація ж визначається класністю. Для проведення оцінки можливостей номерів бойової обслуги введемо порядкову (рангову) шкалу (табл. 2).

Таблиця 2

Порядкова шкала оцінки номерів бойової обслуги

| | | | | | |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| Класність | Майстер | 1-й клас | 2-й клас | 3-й клас | Відсутня |
| Оцінка | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 |

З урахуванням важливості ролі начальника розрахунку пропонується оцінювати його кваліфікацію (класність) окремо.

Тоді оцінка можливостей бойового розрахунку представляється як

$$F_{\text{л}} = K_{\text{нр}} + \sum_{i=1}^L k_i, \quad (4)$$

де $K_{\text{нр}}$ – оцінка кваліфікації начальника розрахунку;

k_i – оцінка кваліфікації i -го номера розрахунку;

L – кількість номерів у бойовому розрахунку.

У бойовій роботі номерів обслуги виняткову роль грає їх злагодженість. Оцінимо злагодженість бойового розрахунку виходячи з часу їх спільної роботи за порядковою (ранговою) шкалою (табл. 3)

Таблиця 3

Порядкова шкала оцінки злагодженості бойового розрахунку

| | | | | |
|---------------------|----------------|----------------|-----------------|------------|
| Тривалість | Більше 5 років | Більше 3 років | Більше за 1 рік | Менше року |
| Коефіцієнт k_{sl} | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |

З урахуванням злагодженості оцінка можливостей бойового розрахунку представляється як

$$F_{\text{л}}^* = (K_{\text{нр}} + \sum_{i=1}^L k_i) k_{sl}, \quad (5)$$

де k_{sl} – коефіцієнт злагодженості бойового розрахунку.

В якості інтегральної оцінки бойових можливостей КО цілком доречно визначити вектор $V_{\text{КО}}$ компонентами якого є F_T^* і $F_{\text{л}}^*$:

$$V_{\text{КО}} = \sqrt{(F_T^*)^2 + (F_{\text{л}}^*)^2}. \quad (6)$$

Прийнявши за точку відліку $V_{\text{КВ}}^T$ цілком конкретного КО, можна висунути на основі оцінки значень $V_{\text{КВ}}$ вимогу до однотипних КО, тобто ввести критерій оцінки:

$$V_{\text{КО}} \geq V_{\text{КО}}^T. \quad (7)$$

На рис. 1 показана зона можливих рішень, що приймаються на основі критерію (7), про готовність оцінюваного КО до виконання бойових завдань.



Рис. 1. Можливі рішення

Цілком логічно при оцінюванні можливостей КО розглядати вимоги до готовності техніки і номерів бойового розрахунку окремо. Тоді критерій для оцінки представляється як

$$F_T \geq F_T^* \cap F_{\text{л}} \geq F_{\text{л}}^*. \quad (8)$$

Тут F_T^* і $F_{\text{л}}^*$ конкретного КО вибрані як точки відліку для проведення оцінки однотипних КО.

На рис. 2 схематично зображена зона можливих рішень щодо готовності КО до виконання бойових завдань на основі критерію (8).

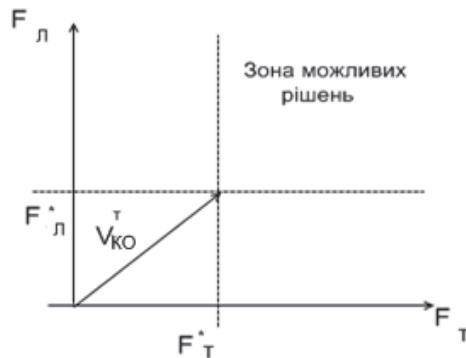


Рис. 2. Можливі рішення

Висновки

Запропонований загальний підхід до оцінки можливостей комплексів озброєння різного призначення, який спирається на цілком об'єктивні показники. Проста кількісна оцінка дає можливість на основі введених критеріїв проводити оцінювання існуючих однотипних комплексів озброєння. Цей підхід може лягти в основу методик для оцінювання

готовності конкретних типів комплексів озброєння.

За результатами такого оцінювання з'являється можливість прогнозування рівня готовності комплексів озброєння до бойового застосування. Слід зазначити, що приведені в табл. 1–3 шкали на основі експертних оцінок можуть в ході проведення оцінювання уточнюватися.

Список літератури

1. Використання комп'ютерних технологій для оцінювання надійності та безпеки програмно-технічних комплексів / Ю.М. Соколов, В.С. Харченко, В.М. Ілюшко, Ю.Л. Поночовний, М.Ф. Бабаков. – Х.: Вид-во ХНАКУ ім. М.С. Жуковського, 2013. – 458 с.

2. Надежность и эффективность в технике: справочн. В 10 т. / Ред. совет: В.С. Авдеевский (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1990. – (В пер.). Т. 8: Эксплуатация и ремонт / под ред. В.И. Кузнецова и Е.Ю. Барзиловича. – 320 с.

3. Средства поражения и боеприпасы: учебн. / А.В. Бабкин, В.А. Велданов, Е.Ф. Грязнов и др.; под общ. ред. В.В. Селиванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 984 с.

Надійшла до редколегії 18.05.2017

Рецензент: д-р техн. наук ст. наук. співробітник Г.С. Залевський, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ КОМПЛЕКСАМИ ВООРУЖЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.Н. Звиглянич, В.Б. Бзот, В.В. Романенко, А.С. Рыбьяк

В статье рассмотрен подход к оцениванию боевых возможностей комплексов вооружения различного назначения. Предлагается комплексную оценку проводить как с учетом технического состояния боевого и технологического оборудования, так и с учетом общей подготовленности и слаженности номеров боевого расчета.

Ключевые слова: техническая категория, коэффициент готовности, классность номеров расчета.

COMBAT READINESS EVALUATION OF DIFFERENT TYPES OF WEAPON SYSTEMS

S. Zvigliyanich, V. Bzot, V. Romanenko, A. Rybiak

New universal approach to the combat readiness evaluation of different types of weapon systems is elaborated in this paper. It is proposed to make comprehensive evaluation of combat readiness with assessing both, technical readiness state of the weapon system and weapon system crew skills to exploit (engage) it in the different combat situations.

Keywords: technical state, readiness coefficient, crew members class level.