

УДК 629.7.083:623.4.018

**Андрієнко О.В., канд. психол. наук, ст. наук. співробітник,  
Чередніков О.М., канд. техн. наук, доцент,  
Каламурза О.Г., ст. наук. співробітник,**

Державний НДІ випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Чернігів,  
[zarin-zaman@gmail.com](mailto:zarin-zaman@gmail.com)

**Гдовін П.О.**

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків,  
[paveld1@gmail.com](mailto:paveld1@gmail.com)

## **АЛГОРИТМ ЕРГОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ ЛЬОТНО-ТЕХНІЧНОГО ОБМУНДИРУВАННЯ**

Серед методів збору первинної інформації про ергономічні показники якості особливе місце займає метод опитування. Традиційні завдання якісного оновлення механізмів управління виробничо-економічними системами у сучасних умовах набувають нової актуальності, вимагають залучення нових дослідницьких платформ і алгоритмів.

У доповіді надано теоретичне пояснення ергономічної оцінки льотно-технічного обмундирування особовим складом авіації Повітряних Сил Збройних Сил України під час їх повсякденної експлуатації та експертною групою при випробуваннях. Головним науковим результатом дослідження є обґрунтування теоретико-методологічних положень авторської концепції ергономічної оцінки озброєння та військової техніки.

Зазвичай ергономічна оцінка проводилася методом натурного експерименту та опитуванням експертів з подальшим аналізом отриманих характеристик щодо рівня якості об'єкту випробувань (про ступінь упевненості експерта в імовірності ефективного об'єкту випробувань).

Експерти Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки проводили оцінювання ЛТО під час виконання польотів на літаках МиГ-29, Л-39, Су-24М(МР), Ан-26 і вертольоті Ми-8 (в захисному шоломі та в гарнітурі) та десантування з літака Ан-26 і вертольоту Ми-8. Також експерти проводили оцінювання комплектів ЛТО при їх повсякденному носінні (в кількості 20 одиниць) з заповненням анкет. Обиралися експерти за антропометричними характеристиками: мінімальних (1); середніх (11); максимальних (1) показників, з максимальними (185 см) та мінімальними (164 см) антропометричними даними, що дозволило не враховувати випадкові та систематичні помилки, оскільки вони взаємно нівелюються. Як свідчить світовий досвід, реалізація виробів військового призначення неможлива без кількісного оцінювання в порівнянні декількох варіантів або застарілих зразків [2], [3]. Незважаючи на те, що шкала Купера-Харпера (Cooper-Harper rating scale) суб'єктивна, критерії оцінювання надають реальну можливість оцінити існуючий стан рівня якості [1]. Однак у кожному конкретному випадку розробнику ОВТ необхідно виробити свій унікальний порядок дій для отримання ефективної реалізації залежно від галузі її застосування. Очевидно також, що якість залежить не тільки від чисельних значень факторів, але і від того, яким чином ці фактори змінювалися в процесі експлуатації ЛТО або конкретного об'єкта ОВТ, тобто від історії експлуатації виробу. Сформована інформаційна модель ергономіки ЛТО, яка представлена експертам у формі анкетного опитування, є узагальненим контентом.

Результати анкетування повинні містити оцінку окремих найбільш значущих факторів та інтегральні оцінки об'єктів дослідження, які дозволяють дати порівняльну оцінку негативного впливу ергономічних недоліків в організації процесу створення засобів і забезпечення умов випробувальної діяльності членів екіпажа на ефективність зразка ЛТО. Текст анкети повинен бути коротким і зрозумілим, забезпечувати образність сприйняття та легкість запам'ятовування необхідних даних, не повинен допускати різних тлумачень.

У загальному вигляді експертиза являє собою процедуру, яка складається з трьох етапів:  
 1) вивчення (дослідження) проблеми (об'єкта) за ТТХ, ТУ, програмою випробувань;  
 2) оцінювання проблеми (об'єкта) за попередньо узгодженою методикою та визначення критеріїв оцінювання об'єкта для розробки анкети опитування спеціалістів;  
 3) актуалізація мотивації оцінки, висновки та рекомендації щодо проблеми (об'єкта).

Організаційно процедура проведення експертного опитування починається з відбору та підготовки експертів, їх опитування, і завершується математичною обробкою та аналізом експертних оцінок.

Для розробки анкети вводиться операційне визначення фактора (експлуатаційних та ергономічних характеристик зразків ЛТО), яке включає в себе абсолютне значення (номінал), розмірність, точність зміни даного фактора, інтервал зміни фактора, наявність інших факторів.

При заповненні анкети експерти оцінюють фактори за шкалою бажаності. Систематизація отриманої інформації проводиться шляхом очного або заочного опитування спеціалістів, заповнюється сумарна анкета (таблиця 1).

Таблиця 1 – Сумарної анкети з матрицею розрахунків

Спеціалісти, яких опитували	Фактори					Примітки
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	...	$X_k$	
1						
2						
3						
...						
m						
Сума рангів $A = \sum a_{ij}$						
Відхилення від середньої суми рангів $\Delta_j = A_j - T$						
Квадрати відхилень $\Delta_j^2$						

За результатами проведеного аналізу доцільно зазначити, що розроблені алгоритми спростять роботу та зменшать витрати на підготовку і встановлення формальних оцінок об'єкту випробувань, засобів збору, перетворення та надання інформації для протоколів та акту випробувань.

Запропонована концепція експертно-розрахункового підходу до оцінювання якісних характеристик виробів ЛТО дозволить обґрунтувати висновки проведених експертиз та забезпечити інформаційно-методичними засобами оптимальне представлення результатів експертного опитування фахівців та користувачів ОБТ.

#### Список посилань

1. Шкала Купера-Харпера [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cooperharper\\_full.Pdf](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cooperharper_full.Pdf)
2. Рауне К.Н., Д.Харрис 2000 «Психометрический подход к разработке многомерной шкалы для оценки качества управления воздушным судном». Международный журнал авиационной психологии. 10 : 343–362. doi: 10.1207 / S15327108IAP1004.
3. Павленко П.М. Математичне моделювання систем і процесів / П.М. Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М. Чередніков, В.В. Трейтяк – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2017. – 424 с.