Шапоренко В.Г. Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ЗНАЧЕНЬ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ УНІФІКАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У статті за рахунок диференціації значень коефіцієнтів факторів впливу за їх значущістю удосконалені рекомендації щодо обґрунтування вимог до значень кількісних показників уніфікації у тактико-технічних завданнях на дослідно-конструкторські роботи з розробки зразків озброєння та військової техніки.

Ключові слова: вимоги, кількісні показники уніфікації, рейтинг, тактико-технічне завдання, уніфікація, фактор впливу.

У роботі [1] з урахуванням положень нормативних документів [2-6] була сформульована задача визначення оптимального значення кількісних показників (рівня) уніфікації під час обґрунтування вимог до зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) у тактико-технічному завданні (ТТЗ) на їх розробку та запропоновано її рішення за допомогою формули:

$$K = K_{\text{баз}} \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}, \quad (1)$$

де $K_{\text{баз}}$ – базовий рівень уніфікації;

n – кількість факторів, які впливають на рівень уніфікації;

C_i – коефіцієнти факторів, які впливають на рівень уніфікації.

Також був запропонований загальний методичний підхід до обґрунтування кількісних показників рівня уніфікації:

- 1) визначення базового рівня кількісних показників рівня уніфікації;
- 2) визначення переліку факторів, які впливають на рівень уніфікації;
- 3) визначення коефіцієнтів факторів, які впливають на рівень уніфікації;
- 4) розрахунок кількісних показників рівня уніфікації за формулою (1).

Проблемним питанням такого методичного підходу була відсутність рекомендацій виконання пунктів 1-3 наведеного методичного підходу, яка була вирішена у роботі [7].

Однак у роботі [7] прийнято ряд припущень, які потребують уточнення. Так, коефіцієнти факторів прийняті з диференціацією тільки за характером впливу, без врахування значущості самого фактору. Це може суттєво вплинути на результати розрахунків та їх аналіз.

Метою статті є удосконалення рекомендацій щодо обґрунтування вимог до значень кількісних показників уніфікації за рахунок диференціації значень коефіцієнтів факторів впливу за їх значущістю.

Для досягнення мети була сформована група експертів з фахівців Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки у складі п'яти осіб. Відомості про експертів наведені в таблиці 1.

Відомості про експертів

№ п/п	Найменування посади	Стаж науково- технічної діяльності, років	Досвід оцінок (кількість зразків ОБТ)	Примітка
1	Начальник відділу	11	100	
2	Провідний науковий співробітник	23	110	
3	Старший науковий співробітник	20	80	
4	Старший науковий співробітник	7	30	
5	Науковий співробітник	6	20	

Експертам була надана анкета-матриця, у якій вони повинні були надати оцінки, визначеним у роботі [7] факторам впливу шляхом парного порівняння їх значущості (таблиця 2) за критеріями:

фактор більш значущий – оцінка “+ 1”;

фактор менш значущий – оцінка “– 1”;

однаково значущі фактори або складно порівняти – оцінка “0”.

Приклад оформлення анкети наведений в таблиці 2.

Для підвищення достовірності оцінок та виключення помилок анкетування було проведено двічі, з перервою у тиждень.

Таблиця 2

Анкета опитування експертів

Експерт № ____									
Фактор впливу, з яким порівнюється, j									
Фактор впливу, який порівнюється, i		1. Новизна розробки	2. Складність зразка	3. Характер застосування	4. Потреба у сумісності з іншими зразками	5. Обсяг випуску	6. Досвід підприємства	7. Потенціал підприємства	8. Додатковий фактор (вказати)
	1. Новизна розробки		+ 1	+ 1	0	0	+ 1	+ 1	–
	2. Складність зразка	– 1		+ 1	0	+ 1	0	0	–
	3. Характер застосування	– 1	– 1		0	0	– 1	0	–
	4. Потреба у сумісності з іншими зразками	0	0	0		0	0	0	–
	5. Обсяг випуску	0	– 1	0	0		0	0	–
	6. Досвід підприємства	– 1	0	+ 1	0	0		+ 1	–
	7. Потенціал підприємства	– 1	0	0	0	0	– 1		–
	8. Додатковий фактор (вказати)	–	–	–	–	–	–	–	

За результатами анкетування додаткових факторів жодний з експертів не визначив. Визначення рейтингу кожного фактору впливу R_i проводилася за формулою:

$$R_i = \frac{\sum O_i}{n_{en_a}},$$

де: O_i – сума оцінок i -того фактору впливу за результатами усіх анкетувань;

n_e – кількість експертів;

n_a – кількість повторень анкетувань групи експертів ($n_a=2$).

Результати розрахунків наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Рейтинг значності факторів впливу

№ п/п	Фактор впливу	Рейтинг значущості	Примітка
1	Новизна розробки	+ 4	
2	Складність зразка	+ 1	
3	Характер застосування	– 3	
4	Потреба у сумісності з іншими зразками	0	
5	Обсяг випуску	– 1	
6	Досвід підприємства	+ 1	
7	Потенціал підприємства	– 2	

У роботі [7] визначено, що коефіцієнти факторів, які впливають на рівень уніфікації C_i , мають значення за формулою (1):

$C_i = 1,286$ – для факторів сприятливого впливу;

$C_i = 0,714$ – для факторів несприятливого впливу.

Наведені значення коефіцієнтів потребують корегування за результатами визначення рейтингу значущості впливу факторів.

Корегування проведемо за наступним алгоритмом.

Для забезпечення прийнятних максимального та мінімального рівнів уніфікації, визначених у роботі [7], повинна дотримуватися умова:

$$\sum C_i^k = \sum C_i,$$

де C_i^k – відкоригований коефіцієнт C_i .

Тоді, значення відкоригованих коефіцієнтів можна розрахувати за формулами:

для факторів сприятливого впливу:

$$C_i^k = C_i + \frac{\sum C_i - n}{n \sum R_i^p} R_i; \quad (2)$$

для факторів несприятливого впливу:

$$C_i^k = C_i - \frac{\sum C_i - n}{n \sum R_i^p} R_i, \quad (3)$$

де R_i^p , R_i^b – позитивні та від’ємні рейтинги значності факторів відповідно.

Результати розрахунків за формулами (2), (3) за критеріями диференціації факторів за характером впливу, визначеними у роботі [7], наведені у таблиці 4.

Таблиця 4

Результати розрахунків відкоригованих коефіцієнтів факторів впливу

№ п/п	Найменування фактору	Характер впливу		
		несприятливий	відсутній	сприятливий
1	Новизна розробки	0,524	1	1,476
2	Складність зразка	0,666	1	1,334
3	Характер застосування	0,857	1	1,143
4	Потреба у сумісності з іншими зразками	0,714	1	1,286
5	Обсяг випуску	0,762	1	1,238
6	Досвід підприємства	0,666	1	1,334
7	Потенціал підприємства	0,809	1	1,191

У таблиці 5 наведено порівняння результатів розрахунку досягнутого рівня уніфікації окремих зразків ОВТ, які отримані у випробуваннях [8-12], розраховані у роботі [7] та за даними таблиці 4 (при базовому рівні уніфікації 70%).

Таблиця 5

Порівняння досягнутого рівня уніфікації
за результатами випробувань, розрахованими у роботі [7]
та з урахуванням відкоригованих коефіцієнтів факторів впливу

№ п/п	Об'єкт випробувань	Значення коефіцієнту повторюваності		
		за результатами випробувань	за результатами розрахунку в роботі [7]	з урахуванням відкоригованих коефіцієнтів факторів впливу
1	Автожир "Сапфір-2"	76%	67%	68%
2	Вертоліт Ми-2МСБ з системою некерованого ракетного озброєння	83%	76%	79%
3	Вертоліт Мі-8МСБ-В з розширеними бойовими можливостями	82%	76%	79%
4	Літак Ан-26 з КУВ 26-50 та "Адрос" КТ-03У	54%	70%	69%
5	Вертоліт типу Ми-8 з пристроями "Фалькон"	72%	73%	74%

Аналіз порівняння рівня уніфікації за результатами розрахунків у роботі [7] з результатами, отриманими у цій роботі (з урахуванням відкоригованих коефіцієнтів факторів впливу) показує, що зміни у цілому невеликі (від 1% до 3%), але стали ближче до отриманих у випробуваннях результатів у 80% розглянутих випадків. При цьому автори роботи вважають, що відхилення результатів у випадку з вертольотом типу Ми-8 з пристроями "Фалькон" лише ще раз підтверджує, що потенційно можливий рівень уніфікації не був досягнутий при проведенні цієї дослідно-конструкторської роботи.

Висновки. За результатами проведених досліджень удосконалені рекомендації щодо обґрунтування вимог до значень кількісних показників уніфікації за рахунок диференціації значень коефіцієнтів факторів впливу за їх значущістю, що може бути застосовано на практиці під час встановлення вимог у ТТЗ на дослідно-конструкторські роботи з розробки зразків ОВТ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитрієв В.А. Аналіз впливу кількісних показників рівня уніфікації зразків озброєння та військової техніки на їх техніко-економічну оцінку / В.А. Дмитрієв, В.Г. Шапоренко // Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – Чернігів: Брагинець О.В., 2019. – №2 (2). – С. 68-73.
2. Порядок задания требований по унификации и стандартизации в техническом задании: ГОСТ 23945.2-80. – М.: Издательство стандартов, 1982. – 6 с. (Государственный стандарт СССР).
3. Межотраслевая унификация. Порядок работ: ГОСТ 26198-84. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 18 с. (Государственный стандарт СССР).
4. Отраслевая унификация. Порядок работ: ГОСТ 26199-84. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 37 с. (Государственный стандарт СССР).
5. Заводская унификация. Порядок работ: ГОСТ 26200-84. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 22 с. (Государственный стандарт СССР).
6. Система розроблення і поставлення на виробництво озброєння та військової техніки. Стандартизація та уніфікація озброєння та військової техніки. Правила проведення робіт (Проект, друга редакція): ДСТУ В-П 15.111:20XX. – К.: ДП "УкрНДНЦ", 2019. – 42 с. (Державний стандарт України).

7. Шапоренко В.Г. Рекомендації щодо обґрунтування вимог до значень кількісних показників уніфікації зразків озброєння та військової техніки / В.Г. Шапоренко, А.Г. Козир, В.М.Музичук // Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – Чернігів: Брагінець О.В., 2020. – №1 (3). – С. 121-125.

8. Акт № 117/18101-042 визначальних відомчих випробувань гірокоптера (автожира) “Сапфір-2”. – Чернігів: ДНДІ ВС ОВТ, 2019. – 734 с.

9. Акт № 118/19013/1-043 дослідницьких випробувань вертольоту Ми-2МСБ з системою некерованого ракетного озброєння. – Чернігів: ДНДІ ВС ОВТ, 2019. – 210 с.

10. Акт № 18/14101-039 державних спільних випробувань вертольоту Мі-8МСБ-В з розширеними бойовими можливостями. – Чернігів: ДНВЦ ЗС України, 2015. – 391 с.

11. Протокол № 4.7-1/15101-051 оцінювання відповідності вимогам щодо стандартизації та уніфікації дообладнання літака Ан-26 модернізованими контейнерами з комбінованими пристроями викидання КУВ 26-50 та станцією оптико-електронного подавлення “Адрос” КТ-03У. – Чернігів: ДНДІ ВС ОВТ, 2019. – 4 с.

12. Акт № 107/18101-053 визначальних відомчих випробувань пристроїв авіаційного зв’язку “Фалькон” на вертольоті типу Ми-8. – Чернігів: ДНДІ ВС ОВТ, 2019. – 117 с.

Шапоренко Вікторія Григорівна

науковий співробітник Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, Чернігів, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-0649-3112>

Viktoriya Shaporenko

Researcher of State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-0649-3112>

**RECOMMENDATIONS IMPROVEMENT FOR SUBSTANTIATION OF REQUIREMENTS FOR
THE VALUES OF QUANTITATIVE INDICATORS OF ARMAMENT AND MILITARY
EQUIPMENT UNIFICATION**

V. Shaporenko

The article deals with recommendations improvement for substantiation of requirements for the values of quantitative indicators of unification in requests for proposals for research and development works (R&D) on the development of samples of armament and military equipment (AME).

Previously, it was proposed to substantiate these requirements on the basic unification level, taking into account the coefficients of factors that influence the level of unification, recommendations for their determination were given, but the coefficients of factors were adopted the same for all influencing factors.

To achieve this goal, a group of five experts from the State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification was formed. The experts were provided with a matrix questionnaire in which they had to provide evaluations of seven identified influencing factors by pairwise comparing of their significance. To increase the reliability of evaluation and eliminate errors, the survey was conducted twice. According to the results of the questionnaire, the ratings of the significance of the influencing factors were determined, which ranged from “+4” to “-3”.

Taking this into consideration, the previously determined values of the coefficients of factors that influence the level of unification were adjusted and amounted to:

for favorable factors: from 1.143 to 1.476;

for adverse factors: from 0.524 to 0.809.

The calculations of the value of repeatability factor at the basic level of unification of 70% on the example of tests of individual samples of AME were obtained. The results ranged from 68% to 79%.

The analysis of the comparison of the unification level with the results of calculations in the previous work revealed that the changes are generally small (from 1% to 3%), but became closer to the results obtained in the tests in 80% of cases.

The results of the study are recommended for use in practice during the setting of requirements in requests for proposals for research and development works on the development of samples of AME.

Keywords: requirements, quantitative indicators of unification, rating, request for proposal, unification, influencing factor.