

МЕТОДИКА ОПЕРАТИВНОГО РОЗРАХУНКУ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ

Актуальність проблематики кількісного оцінювання технічної досконалості авіаційних засобів ураження обумовлюється, насамперед, завданням порівняння альтернативних їх зразків та вибору кращих варіантів при розробленні або закупівлі для потреб Збройних Сил України.

Аналіз практичного застосування відомих методів теорії прийняття рішень показує, що вони власне не вирішують задачу отримання оцінки технічного рівня виробу у кількісному вимірі, а лише дозволяють побудувати певний пріоритетний ряд оцінюваних виробів у порядку збільшення / зменшення їх технічного рівня, що не дозволяє наочно оцінити (порівняти) величину (ступінь) зміни рівня технічної досконалості одного виробу по відношенню до іншого.

В цьому сенсі кваліметричні методи дозволяють здійснювати кількісне оцінювання технічного рівня (якості) виробів по відношенню до базового (еталонного) зразка, що обумовлює зручність їх застосування для вирішення задач вибору. Але використання методичного апарату кваліметрії в кожному конкретному випадку потребує його адаптації з урахуванням особливостей оцінюваного виробу в частині обґрунтування його визначальних показників технічної досконалості та визначення їх відносної важливості.

У статті представлено результати дослідження авторів з розроблення методики оцінювання технічного рівня (якості) керованих авіаційних засобів ураження як складової системи підтримки рішень з розроблення / закупівлі зразків озброєння та військової техніки для потреб Збройних Сил України. В основу розробленої методики покладається кваліметричний комплексний метод оцінювання якості складних технічних систем, заснований на співвідношенні визначальних показників технічної досконалості оцінюваного та базового (еталонного) виробів з урахуванням відносної важливості (вагомості) таких показників. Представлена методика дозволяє оперативно (з мінімальними витратами часу в порівнянні з процедурами експертного оцінювання) проводити розрахунки технічного рівня авіаційних засобів ураження з метою їх порівняння (вибору).

Ключові слова: авіаційні засоби ураження, складна технічна система, технічний рівень, показники технічної досконалості, тактико-технічні характеристики, коефіцієнт вагомості.

Вступ. На сьогодні в Збройних Силах України гостро постала проблема технічного оновлення авіаційних засобів ураження (АЗУ). Розв'язання цієї проблеми можливо шляхом розроблення нових перспективних зразків, модернізації існуючих та / або закупівлі зразків за імпортом, що в свою чергу породжує задачу вибору раціональних варіантів рішень. Одним з визначальних показників такого вибору є технічний рівень зразка АЗУ.

Власне оцінювання технічного рівня (якості) зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) є одним з ключових етапів у системі прийняття рішення на їх розроблення (закупівлю), вибір кращих (раціональних) їх варіантів, впровадження оптимальних технічних рішень з їх створення та модернізації тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як відомо, теорія та практика оцінювання якості товарів і послуг використовує аналітичні (математичні) та експертні методи. Серед аналітичних (математичних) методів широке застосування для оцінювання технічного рівня виробів (систем, пристроїв тощо) поряд з "класичними" кваліметричними методами знайшли й окремі методи теорії прийняття рішень, наприклад, метод простого адитивного зважування, метод ідеальної точки, метод ЕЛЕКТРА, метод аналізу ієрархій [1-6].

Однак аналіз практичного застосування зазначених методів теорії прийняття рішень показує, що вони власне не вирішують задачу отримання оцінки технічного рівня виробу у кількісному вимірі, проте дозволяють побудувати певний пріоритетний ряд оцінюваних

виробів у порядку збільшення / зменшення їх технічного рівня, що не дозволяє наочно оцінити (порівняти) величину (ступінь) зміни рівня технічної досконалості одного виробу по відношенню до іншого.

Кваліметричні ж методи дозволяють здійснювати кількісне оцінювання технічного рівня (якості) виробів по відношенню до базового (еталонного) зразка. Застосування таких методів для оцінювання технічного рівня складних технічних систем (СТС), до яких належать і керовані АЗУ, показує, що найбільш доцільним для зазначеної задачі є комплексний метод оцінювання якості, який дозволяє врахувати не тільки потрібну множину показників технічної досконалості (ПТД), що описують СТС, а й складну ієрархічну їх побудову [7-13].

Авторами пропонується методика оперативного розрахунку технічного рівня керованих авіаційних засобів ураження, заснована на кваліметричному комплексному методі оцінювання якості СТС. Термін "оперативний" тут використовується у розумінні мінімуму потрібних трудовитрат (часу) для здійснення процедури оцінювання технічного рівня.

Основний матеріал дослідження. Загальноприйнятим показником оцінювання технічного рівня СТС є коефіцієнт технічного рівня (КТР). Математичний апарат розрахунку КТР засновується на співставленні (співвідношенні) визначальних ПТД оцінюваного та базового зразків, як правило, з урахуванням відносної важливості функціональних підсистем та показників [7-12].

Власне розрахунок КТР АЗУ виконується за формулою:

$$K_{TP} = \sum_{k=1}^M \sum_{ki=1}^{N_k} \delta_k \gamma_{ki} \frac{\bar{\chi}_{ki}}{\bar{\chi}_{ki}^{баз}}$$

де δ_k – коефіцієнт вагомості k -ої функціональної підсистеми зразка АЗУ, який оцінюється, такий, що $\sum_{k=1}^M \delta_k = 1$;

γ_{ki} – коефіцієнт вагомості i -го ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми зразка АЗУ, який оцінюється, такий, що $\sum_{ki=1}^{N_k} \gamma_{ki} = 1$;

M – кількість функціональних підсистем оцінюваного зразка АЗУ;

N_k – кількість визначальних ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми оцінюваного зразка АЗУ;

$\bar{\chi}_{ki}, \bar{\chi}_{ki}^{баз}$ – приведені значення i -го ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми оцінюваного та базового зразка АЗУ, відповідно, такі, що:

$$\bar{\chi}_{ki}(\bar{\chi}_{ki}^{баз}) = \begin{cases} X_{ki}(X_{ki}^{баз}) & , \text{ якщо збільшення } i\text{-го ПТД (ТТХ) } k\text{-ої функціональної} \\ & \text{підсистеми зразка АЗУ відповідає збільшенню його технічної} \\ & \text{досконалості;} \\ \frac{1}{X_{ki}} \left(\frac{1}{X_{ki}^{баз}} \right) & , \text{ якщо збільшення } i\text{-го ПТД (ТТХ) } k\text{-ої функціональної} \\ & \text{підсистеми зразка АЗУ відповідає зменшенню його технічної} \\ & \text{досконалості.} \end{cases}$$

$X_{ki}, X_{ki}^{баз}$ – натуральні значення i -го ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми оцінюваного та базового зразків АЗУ, відповідно.

Структурну блок-схему методики розрахунку КТР АЗУ наведено на рис. 1.

На першому етапі процесу оцінювання КТР здійснюється формування масиву вихідних даних, необхідних для проведення розрахунків, а саме визначаються зразок АЗУ, який підлягає оцінюванню, та зразок-аналог, який буде прийнятий за базовий, та, за необхідності,

виконується адаптація математичного апарату кваліметричної оцінки якості складних технічних систем до конкретного об'єкту оцінки.

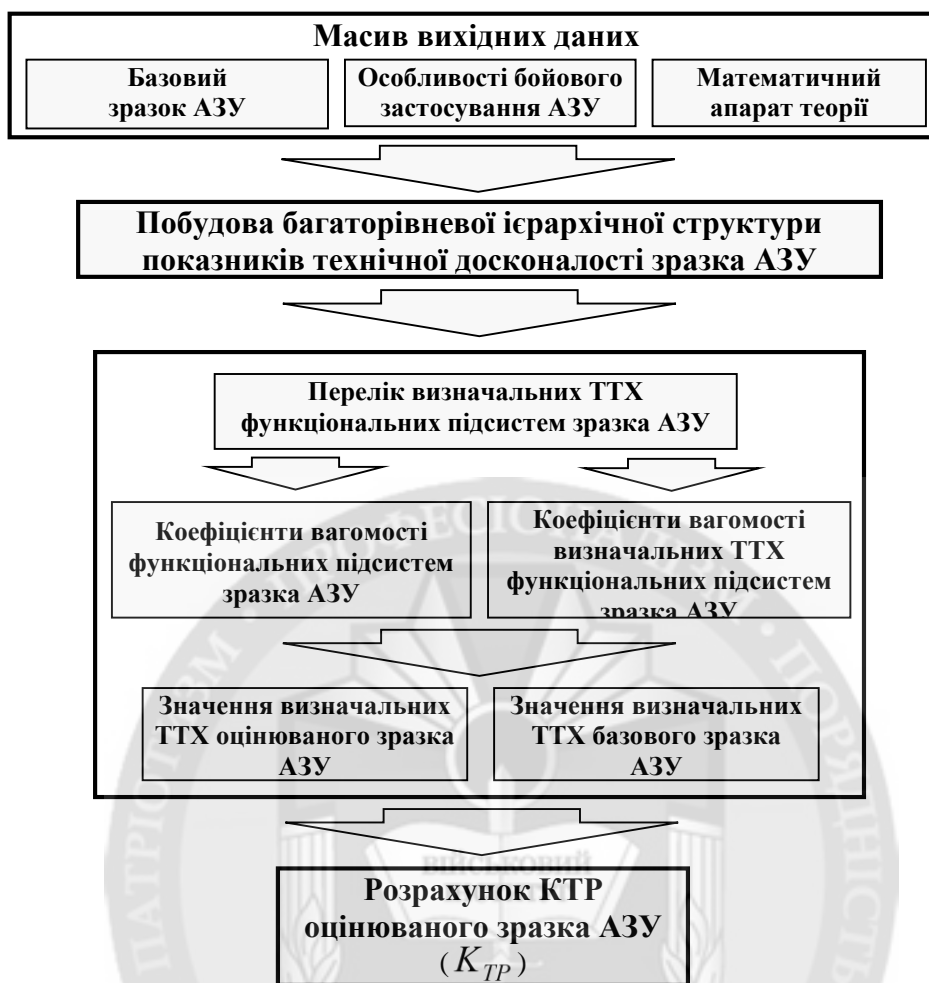


Рисунок 1 – Блок-схема методики розрахунку КТР зразка АЗУ

На другому етапі здійснюється формування структури оцінюваних ПТД (ТТХ, параметрів), а саме виконується побудова багаторівневої ієрархічної структури показників технічної досконалості зразка АЗУ та визначаються його основні функціональні підсистеми, їх визначальні ТТХ (ПТД), напрями впливу кожної ТТХ (ПТД) на технічну досконалість зразка, значення (кількісні та / або якісні) ТТХ (ПТД) оцінюваного та базового зразків.

На третьому етапі визначаються коефіцієнти вагомості функціональних підсистем зразка АЗУ та їх ТТХ (ПТД). На цьому етапі встановлюється відносна важливість кожної з функціональних підсистем та відносна важливість кожної ТТХ (ПТД) у окремій функціональній підсистемі з точки зору ефективного ураження об'єктів противника. З цією метою використовується метод парних порівнянь [14].

На останньому етапі виконується розрахунок КТР зразка АЗУ, що оцінюється, за формулою (1) та здійснюється аналіз отриманих результатів.

Програмна реалізація математичного апарату методики розрахунку КТР зразка АЗУ може бути впроваджена у середовищі табличного редактору Excel програмного пакету Microsoft Office.

Представлену методику апробовано в рамках досліджень щодо порівняльного аналізу керованих АЗУ, що стоять на озброєння Збройних Сил України та закордонних аналогів. Результати оцінювання технічного рівня зазначених АЗУ наведено в табл. 1 – 4.

Таблиця 1

Вхідні дані та результати розрахунку коефіцієнтів технічного рівня керованих ракет класу "повітря - повітря" малої дальності

№ п/п	Найменування функціональних підсистем та їх основних характеристик (показників)	Коефіцієнт вагомості	Найменування ракети								
			P-60M	P-73	AIM-9X Sidewinder	AIM-132 ASRAAM	A-DARTER	IRIS-T	AIM-7E Sidewinder	R.550 Magic-2	PYTHON-5
1.	БОЙОВА	0,354									
1.1	Ймовірність ураження цілі	0,34	0,5	0,6	0,75	0,7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,75
1.2	Уражаючий фактор, од.	0,33	0,078	0,067	0,119	0,080	0,191	0,131	0,195	0,133	0,194
1.3	Максимальна дальність пуску, м	0,33	10	20	35	18	20	25	12	10	15
2.	ТАКТИЧНА	0,343									
2.1	Ступінь автономності ¹	0,34	3	3	3	3	3	3	1	3	3
2.2	Швидкість на траєкторії (число Маха)	0,33	2,0	2,02	2,5	3,5	2,0	3,0	2,0	2,7	2,5
2.3	Можливість захвату цілі на траєкторії ²	0,33	1	1	2	1	1	1	1	1	2
3.	ВИЖИВАНOSTI	0,303									
3.1	Величина ЕПР, кв.м.	0,33	0,097	0,263	0,147	0,251	0,258	0,152	0,460	0,221	0,214
3.2	Можливість скритності дії системи наведення ³	0,34	2	2	2	2	2	2	1	2	2
3.3	Максимальне переваження цілі, од.	0,33	10	12	15	10	12	12	10	15	15
Коефіцієнт технічного рівня			0,91	1,0	1,39	1,09	1,22	1,28	0,91	1,15	1,40

Примітки.

¹ – «1» – принцип «пустив – супроводжую до влучення у ціль», «2» – принцип «пустив – супроводжую до захвату цілі ракетою», «3» – принцип «пустив – забув»; ² – «1» – ні, «2» – так; ³ – «1» – ні, «2» – так.

Таблиця 2

Вхідні дані та результати розрахунку коефіцієнтів технічного рівня керованих ракет класу "повітря - повітря" середньої та великої дальності

№ п/п	Найменування функціональних підсистем та їх основних характеристик (показників)	Коефіцієнт вагомості	Найменування ракети										
			P-27T	P-27ЭT	P-27P	P-27ЭP	MICA IR	AIM-120C AMRAAM	MICA EM	Meteor	PBB-AE	AIM-7M Sparrow	AIM-120A AMRAAM
1.	БОЙОВА	0,354											
1.1	Ймовірність ураження цілі	0,34	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
1.2	Уражаючий фактор, од.	0,33	0,159	0,114	0,154	0,111	0,107	0,124	0,109	0,156	0,120	0,195	0,149
1.4	Максимальна дальність пуску, м	0,33	50	84	60	93	60	120	50	100	100	100	70
2.	ТАКТИЧНА	0,343											
2.1	Ступінь автономності ¹	0,25	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3
2.2	Швидкість на траєкторії число Маха)	0,25	2,8	2,8	2,8	2,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,5	4,0
2.3	Можливість захвату цілі на траєкторії ²	0,25	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2
2.4	Можливість пере націлювання ³	0,25	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2
3.	ВИЖИВАНOSTI	0,303											
3.1	Величина ЕПР, кв.м.	0,33	0,630	0,746	0,678	0,794	0,265	0,364	0,265	0,363	0,454	0,456	0,364
3.2	Можливість скритності дії системи наведення ⁴	0,34	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2
3.3	Максимальне перевантаження цілі, од.	0,33	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	12,0	10,0	15,0	12,0	8,0	10,0
Коефіцієнт технічного рівня			1,33	1,42	1,0	1,05	1,46	1,76	1,57	1,69	1,71	1,10	1,64

Примітки.

¹ – «1» – принцип «пустив – супроводжую до влучення у ціль», «2» – принцип «пустив – супроводжую до захвату цілі ракетою», «3» – принцип «пустив – забудь»; ² – «1» – ні, «2» – так; ³ – «1» – ні, «2» – так; ⁴ – «1» – ні, «2» – так.

Таблиця 3

Вхідні дані та результати розрахунку коефіцієнтів технічного рівня керованих ракет класу "повітря - поверхня"

№ п/п	Найменування функціональних підсистем та їх основних характеристик (показників)	Коефіцієнт вагомості	Найменування ракети											
			C-25Л	X-25МЛ	X-29Л	X-29Г	X-59	AGM-65E Maverick	AJ.168 Martel	AGM-65F Maverick	AGM-142E	AGM-65H Maverick	AS.30AL	
1.	БОЙОВА	0,354												
1.1	Точність наведення (кругове ймовірне відхилення), м	0,2	6,0	5,8	5,75	2,9	4,0	2,5	3,0	2,5	4,0	2,5	1,0	
1.2	Уражаючий фактор, од.	0,2	0,379	0,406	0,482	0,473	0,187	0,472	0,273	0,424	0,250	0,469	0,481	
1.3	Швидкість на траєкторії, м/с	0,2	500	420	350	350	350	320	400	320	420	320	472	
1.4	Максимальна дальність пуску, км	0,2	7	7	7	13	40	27	45	27	150	30	13	
1.5	Мінімальна дальність пуску, км	0,2	3	3	3	3	13	5	15	5	20	5	3	
2.	ТАКТИЧНА	0,343												
2.1	Ступінь автономності ¹	0,25	1	1	1	2	3	1	2	3	2	3	1	
2.2	Ступінь цілодобовості та всепогодності ²	0,25	1	1	1	2	2	1	2	3	2	3	1	
2.3	Можливість застосування по рухомих цілях ³	0,25	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	
2,4	Можливість перенацілювання ⁵	0,25	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	
3.	ВИЖИВАНOSTI	0,303												
3.1	Величина ЕПР, кв.м.	0,33	1,380	0,848	1,758	1,758	2,435	0,728	1,945	0,728	4,284	0,728	1,344	
3.2	Можливість скритності дії системи наведення ⁶	0,34	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	
3.4	Наявність горизонтальної ділянки польоту при підході до цілі ⁷	0,33	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	
Коефіцієнт технічного рівня			0,81	0,80	0,80	1,0	1,14	1,02	1,07	1,20	1,57	1,21	1,04	

Примітки.

¹ – «1» – принцип «пустив – супроводжую до влучення у ціль», «2» – принцип «пустив – супроводжую до захвату цілі ракетою», «3» – принцип «пустив – забув»; ² – «1» – вдень в ПМУ, «2» – вдень і вночі в простих метеоумовах, «3» – вдень і вночі в складних метеоумовах; ^{3,4,5,6,7} – «1» – ні, «2» – так.

Таблиця 4

Вхідні дані та результати розрахунку коефіцієнтів технічного рівня керованих / коригованих авіаційних бомб

№ п/п	Найменування функціональних підсистем та їх основних характеристик (показників)	Коефіцієнт вагомості	Найменування авіаційної бомби										
			КАБ-500Л	КАБ-500Кр	КАБ-1500Л-Ф	КАБ-1500Кр	GBU-10 Paveway II	GBU-12 Paveway II	GBU-15 (V)2/B	GBU-35 JDAM	GBU-38 JDAM	BLG 1000 Arcole	Opher Mk.82
1.	БОЙОВА	0,354											
1.1	Точність наведення (кругове ймовірне відхилення), м	0,34	10	4	10	5	9	9	4	10	10	2	1,5
1.2	Маса бойової частини, кг	0,33	360	380	1180	1075	429	100	930	202	100	500	100
1.3	Максимальна дальність скидання, км	0,33	9	9	10	10	15	10	24	24	16	10	15
2.	ТАКТИЧНА	0,343											
2.1	Ступінь автономності ¹	0,25	1	3	1	3	1	1	3	3	3	1	3
2.2	Ступінь цілодобовості та всепогодності ²	0,25	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1	1
2.3	Можливість застосування по рухомим цілям ³	0,25	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2
2.4	Можливість перенацілювання ⁴	0,25	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
3.	ВИЖИВАНOSTI	0,303											
3.1	Величина ЕПР, кв.м.	0,50	0,38	0,29	1,16	1,16	0,72	0,20	0,65	0,31	0,14	2,87	0,21
3.2	Можливість скритності дії системи наведення ⁵	0,50	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2
Коефіцієнт технічного рівня			0,75	1,0	0,94	1,08	0,89	0,86	1,54	1,23	1,27	0,90	1,42

Примітки.

¹ – «1» – принцип «пустив – супроводжую до влучення у ціль», «2» – принцип «пустив – супроводжую до захвату цілі», «3» – принцип «пустив – забув»; ² – «1» – вдень в ПМУ, «2» – вдень і вночі в простих метеоумовах, «3» – вдень і вночі в простих і складних метеоумовах; ^{3,4,5} – «1» – ні, «2» – так.

Висновки. За результатами розрахунку КТР АТР класу "повітря-повітря" малої дальності (див. табл. 1) найбільш досконалим з військово-технічної точки зору є авіаційні ракети AIM-9X Sidewinder та PYTHON-5.

Ці авіаційні ракети на 40 - 50 % технічно досконаліші за ракети типу Р-60 і Р-73, що, насамперед, обумовлюється досконалими алгоритмами оброблення сигналів цілі в інфрачервоному діапазоні довжин хвиль і можливістю захвату цілі на траєкторії польоту ракети, що забезпечує високу ймовірність ураження цілі,

За результатами розрахунку КТР АТР класу "повітря-повітря" середньої / великої дальності (див. табл. 2) найбільш досконалим з військово-технічної точки зору є авіаційна ракета AIM-120A(C) AMRAAM та RBV-АЕ.

Технічна досконалість цих авіаційних ракет, насамперед, обумовлюється ступенем автономності наведення ракети, великою дальністю пуску, швидкістю на траєкторії польоту та маневровими характеристиками ракети.

За результатами розрахунку КТР АТР класу "повітря-поверхня" (див. табл. 3) найбільш досконалим з військово-технічної точки зору є ізраїльсько-турецька авіаційна ракета AGM-142E Popeye-2.

Технічна досконалість цієї авіаційної ракети, насамперед, обумовлюється великою дальністю пуску, наявністю горизонтальної ділянки польоту при підході до цілі, можливістю перенацілювання ракети після її відділення від носія.

За результатами розрахунку КТР КАБ (див. табл. 4) найбільш досконалим з військово-технічної точки зору є КАБ американського виробництва GBU-15(V)2/B.

Технічна досконалість КАБ GBU-15(V)2/B, насамперед, обумовлюється високою точністю тепловізійної системи самонаведення, високим уражаючим фактором за рахунок значної маси бойової частини, порівняно великою дальністю скидання з носія, можливістю застосування по рухомим цілям та перенацілювання після відділення від носія.

Таким чином, представлена методика дозволяє оперативно (з мінімальними витратами часу в порівнянні з процедурами експертного оцінювання) провести розрахунки технічного рівня АЗУ з метою їх порівняння (вибору). Доцільність її використання бачиться як складової системи підтримки прийняття рішень з розроблення / закупівлі зразків ОВТ для потреб Збройних Сил України.

Перспективи подальших досліджень бачаться авторами у розробленні (удосконаленні) кваліметричних моделей оцінювання технічного рівня інших зразків авіаційної техніки, зокрема, багатофункціональних винищувачів, ударних, протичовневих і пошуково-рятувальних вертольотів, безпілотних авіаційних комплексів різного цільового призначення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Han-Lin Li. Solving Discrete Multicriteria Decision Problems Based on Logic-Based Decision Support Systems. – North-Holland: Decision Support Systems, 1987. Vol. 3(1). – P.101-119.
2. Руа Б. Классификация и выбор при наличии нескольких критериев // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976. – С. 80-107.
3. С. Hwang, К. Yoon. Multiple Attribute Decision Making – Springer-Verlag, 1981.
4. Т. Saaty. Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008.
5. Т. Saaty, L. Vargas (2001) Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process, Kluwer Academic, 346 p..
6. Семенов С.С., Харчев В.Н., Иоффин А.И. Оценка технического уровня образцов вооружения и военной техники. М.: Радио и связь, 2004 – 552 с.
7. Azgaldov, G.G. and Kostin, A.V. (2011), "Applied Qualimetry: its Origins, Errors and Misconceptions", Benchmarking: An International Journal, Vol. 18 Iss: 3, pp.428 – 444.
8. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров / Азгальдов Г.Г. – М.: Экономика, 1982.– 258с.
9. Гличев А.В. Прикладные вопросы квалиметрии / Гличев А.В. – М.: Изд. стандартов, 1983. – 135с.

10. Азгальдов Г.Г. Количественная оценка качества продукции. Основы квалиметрии / Азгальдов Г.Г. – М.: Знание, 1986. – 252 с.
11. Азгальдов Г. Г. Метрология и квалиметрия: вопросы идентификации / Г. Г Азгальдов, А. В. Костин // Мир измерений, 2010. – № 1. – С. 4–7.
12. В. Куц, П. Столярчук, В. Друзюк. Квалиметрия. Львов, Украина: Изд. Дом Львовский Политех. Нац. ун., 2012
13. Самков О.В., Мавренков О.Є. До порівняльної оцінки військових літаків // Зб. наук. праць. – К.: КІ ВПС, 1999. – Вип. 6. – С. 135-140
14. Дэвид Г. Метод парных сравнений / Перевод с английского Н. Космарской и Д. Шмерлинга. Под ред. Ю. Адлера. – М.: Статистика, 1978. – 144 с.

REFERENCES:

1. Han-Lin Li (1987). "Solving Discrete Multicriteria Decision Problems Based on Logic-Based Decision Support Systems". / North-Holland: Decision Support Systems, Vol. 3(1). – pp.101-119.
2. Rua, B. (1976) "Classification and selection in the presence of several criteria" / Analysis issues and decision-making procedures, pp. 80-107.
3. Hwang, C. and Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making – Springer-Verlag.
4. Saaty, T. (2008). "Decision making with the analytic hierarchy process", Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1.
5. Saaty, T. and Vargas, L. (2001) Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process, Kluwer Academic, 346 p..
6. Semenov, S.S., Kharchev, V.N. and Ioffin, A.I. (2004). Ocenka tekhnicheskogo urovnja obrazcov vooruzheniya y voennoj tekhniky [Assessment of the technical level of weapons and military equipment]. Moscow: Radio and communications – 552 p.
7. Azgaldov, G.G. and Kostin, A.V. (2011), "Applied Qualimetry: its Origins, Errors and Misconceptions", Benchmarking: An International Journal, Vol. 18 Iss: 3, pp.428 – 444.
8. Azgaldov G.G. (1982). Teoryja y praktyka ocenky kachestva tovarov [Theory and practice of assessing the quality of goods]. Moscow: Economy, 258 p.
9. Glichev A.V. (1983). Prikladnye voprosy kvalimetrii [Applied questions of qualimetry]. Moscow: Standards Publishing House, 135 p.
10. Azgaldov G.G. (1986) Kolichestvennaya ocenka kachestva produkcii. Osnovy kvalimetrii [Quantification of product quality. Fundamentals of qualimetry]. Moscow: Knowledge, 252 p.
11. Azgaldov, G.G. and Kostin, A.V. (2010). "Metodologija i kvalimetria: voprosi identifikacii" [Metrology and qualimetry: issues of identification] / The world of measurements, No 1, pp. 4–7.
12. Kuc, V., Stoliarchuk, P. and Druzuk, V. (2012) Kvalimetria [Qualimetry]. Lvov: Publishing house Lviv Polytechnic National University.
13. Samkov, O.V. and Mavrenkov, O.Ye. (1999) "Do porivnjajnoji ocinky vijsjkovykh litakiv" [To the comparative assessment of military aircraft] / Zbirnik naukovih prac KIVPS, Vol.. 6, pp. 135-140
14. Devid, G. (1978) Pairwise Comparison Method. Moscow: Statistics, 144 p.

Doct. of Sc. Kharchenko O.V., Doct. of Sc. Ziatdinov Yu.K., Doct. of Sc. Mavrenkov O.Ye.
**METHODS OF OPERATIONAL CALCULATION OF TECHNICAL LEVEL OF CONTROLLED
AVIATION VEHICLES**

The urgency of the issue of quantitative assessment of technical perfection of aircraft weapons is determined primarily by the task of comparing alternative models and choosing the best options when developing or purchasing for the needs of the Armed Forces of Ukraine.

Analysis of the practical application of known methods of decision theory shows that they do not actually solve the problem of estimating the technical level of the product in quantitative terms, but only allow to build a certain priority series of evaluated products in order of increasing / decreasing their technical level.) the magnitude (degree) of change in the level of technical excellence of one product in relation to another.

In this sense, qualimetric methods allow for quantitative assessment of the technical level (quality) of products in relation to the basic (reference) sample, which determines the convenience of their use to solve problems of choice. But the use of the methodological apparatus of qualimetry in each case requires its adaptation taking into account the characteristics of the evaluated product in terms of substantiation of its defining indicators of technical excellence and determining their relative importance.

The article presents the results of the authors' research on the development of methods for assessing the technical level (quality) of guided aircraft as part of the support system for decisions on the development / purchase of samples of weapons and military equipment for the Armed Forces of Ukraine. The developed methodology is based on a qualimetric complex method of quality assessment of complex technical systems, based on the ratio of determinants of technical excellence of the evaluated and basic (reference) products, taking into account the relative importance (weight) of such indicators. The presented technique allows you to quickly (with minimal time compared to expert evaluation procedures) to calculate the technical level of aircraft damage in order to compare (select).

Keywords: aircraft means of destruction, complex technical system, technical level, indicators of technical perfection, tactical and technical characteristics, weighting factor.

