

УДК 623.746.519

ЛЕЖЕНІН С.І., начальник науково-дослідного управління, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

СТЕШЕНКО П.М., ад'юнкт

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ВИТРАТ У СИСТЕМІ ВИБОРУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЗРАЗКІВ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Представлено результати розроблення математичної моделі для оцінювання показника витрат фінансових ресурсів при закупівлі безпілотних авіаційних комплексів. Запропоновано використання показника питомої вартості утримання безпілотного авіаційного комплексу впродовж призначеного строку його служби. Представлено результати порівняння альтернативних зразків розвідувальних безпілотних авіаційних комплексів за показником питомої вартості їх утримання

Ключові слова: безпілотний авіаційний комплекс, безпілотний літальний апарат, питома вартість, математична модель

Умови особливого періоду, в якому наразі перебуває Україна у зв'язку з анексією АР Крим та проведенням АТО на сході держави, гостро висунули актуальність проблеми оснащення ЗС України безпілотними авіаційними комплексами (БпАК), насамперед розвідувального класу.

На сьогодні виготовленням БпАК, в тому числі, військового призначення займається більше 80 компаній у світі. При цьому налічується біля ста найменувань зразків БпАК різних класів та цільового призначення на ринку озброєнь [1].

Останнім часом пропозиції щодо оснащення підрозділів силових структур України безпілотними авіаційними комплексами активно надходять як від вітчизняних підприємств, так і від іноземних компаній. Наявність значної кількості альтернативних зразків БпАК у кожному їх класі обумовлює актуальність задачі вибору оптимальних / раціональних серед них варіантів.

Проведені дослідження показали, що вибір БпАК серед альтернативних зразків (зважаючи на велику кількість характеристик та параметрів, якими описується БпАК в якості складної технічної системи військового призначення) становить важку науково-прикладну задачу, вирішення якої потребує розроблення відповідного науково-методичного апарату в системі прийняття рішень.

Згідно з положеннями класичної теорії вибору, визначення раціонального варіанту складної технічної системи, до якої відноситься і БпАК, необхідно

здійснювати в системі критеріїв "ефективність – вартість – час". Задача даного дослідження полягала в обґрунтуванні обліку показника "вартість" у системі прийняття рішення щодо вибору БпАК при їх закупівлі та розробленні алгоритму математичної моделі щодо розрахунку цього показника.

Як показали результати аналізу наукових публікацій за темою досліджень, зокрема [2...5], на сьогодні відсутні єдині підходи щодо побудови формалізованого вигляду показника "вартість" по відношенню до процедури вибору оптимального / раціонального варіанту складної технічної системи, а використання показника в тій чи іншій формі у відомих методиках воєнно-економічного аналізу є недостатньо обґрунтованим з точки зору обмеженого врахування техніко-економічних факторів впливу. Тому розроблення критеріїв економічної ефективності та відповідних формалізованих алгоритмів у системі планування та реалізації заходів щодо оснащення авіації ЗС зразками авіаційної техніки (АТ), в тому числі БпАК, на основі сучасного науково-методологічного апарату теорії прийняття рішень та воєнно-економічного аналізу є актуальною науково-прикладною задачею.

Метою статті є отримання на підставі досліджень результатів по створенню методично-алгоритмічного апарату оцінювання витрат фінансових ресурсів в системі реалізації закупівельних проектів щодо оснащення ЗС України безпілотними авіаційними комплексами.

Відомі методики воєнно-економічного аналізу зразків АТ використовують наступні показники фінансових витрат: ринкова вартість i -го зразка АТ; вартість контракту на поставку певної кількості (партії) i -х зразків АТ; вартість однієї години експлуатації i -го зразка АТ; вартість життєвого циклу i -го зразка АТ. Крім того існують підходи, в основу яких покладено оцінювання зміни контрактної питомої ціни зразка, яка визначається як відношення ціни повністю обладнаного серійного зразка АТ до маси його пустого.

Кожний окремий з перелічених показників не дозволяє використовувати виключно його у системі прийняття рішень щодо вибору зразка БпАК при його закупівлі, оскільки він одинсамостійно не враховує у повній мірі фінансові витрати, що пов'язані як власне з процедурою його закупівлі, так і подальшою його експлуатацією (утриманням).

У зв'язку з цим автором пропонується показник витрат фінансових ресурсів представляти у вигляді питомої вартості утримання БпАК упродовж його призначеного строку служби (C_{num}):

$$C_{num} = \frac{C_K + C_Y}{T_{ПСС}}, \quad (1)$$

де C_K – вартість контракту на поставку БпАК; C_Y – вартість утримання БпАК; $T_{ПСС}$ – призначений строк служби БпАК.

За своїм фізичним змістом показник C_{num} комплексно характеризує вартість одного року всього строку служби закуповуваної партії БпАК з урахуванням контрактної ціни та витрат на їх експлуатацію.

Вартість контракту (контрактна ціна) на поставку БпАК (C_K) може бути розрахована за формулою:

$$C_K = N_i \cdot c_i + C_{зв}, \quad (2)$$

де N_i – кількість БпАК i -го типу, що закуповуються; c_i – вартість одного БпАК i -го типу; $C_{зв}$ – зв’язані витрати.

Зв’язані витрати у контрактній ціні на поставку розвідувальних БпАК в загальному випадку включають витрати, пов’язані з придбанням з’ємного (змінного) цільового обладнання, запасних частин і приладів, засобів обслуговування, контролю та діагностування, експлуатаційної та ремонтної документації, підготовкою (навчанням) персоналу, розгортанням необхідної інфраструктури тощо.

При оцінюванні прогнозованої вартості контракту на поставку БпАК, коли величина зв’язаних витрат точно не відома, можна скористатися формулою у вигляді:

$$C_K = N_i \cdot c_i \cdot k_{зв}, \quad (3)$$

де $k_{зв}$ – коефіцієнт зв’язаних витрат.

З формули (3) видно, що коефіцієнт зв’язаних витрат може бути розрахований, як відношення

$$k_{зв} = \frac{C_K}{N_i \cdot c_i}. \quad (4)$$

Аналіз контрактів на закупівлю БпАК, що були укладені протягом 2012...2016 років (див. табл. 1) [6...10], показує, що середнє значення коефіцієнта зв’язаних витрат знаходиться у діапазоні 1,4 ... 1,45.

Таблиця 1

Назва БпАК	C_K , млн. \$	c_i , млн. \$	N_i	$k_{зв}$
RQ-4B Global Hawk	790	140	4	1,41
RQ-7B Shadow	450	18	16	1,56
MQ-1C Grey Eagle	1990	15,5	91	1,41
MQ-8 Fire Scout	745	14,6	36	1,42
MQ-9 Reaper	4900	16,5	204	1,46
Eurohawk	789	110	5	1,43
Watchkeeper WK450	1500	18,5	54	1,42
Heron-1	390	20	14	1,39

Таким чином зв'язані витрати складають в середньому 40...45% від вартості власне закупаємої партії БпАК.

Методи оцінювання прогнозованої вартості можуть бути застосовані також для визначення вартості БпАК i -го типу (c_i), якщо такі данні, наприклад, відсутні на момент аналізу альтернативних пропозицій. Одним з широко використовуваних для цього методів є аналого-зіставний метод, що засновується в процесі визначення вартості оцінюваного зразка на основі даних про наявні аналоги цього зразка [4,5].

Вартість утримання БпАК (C_Y) може бути розрахована за формулою:

$$C_Y = n_i \cdot c_{л.г.} \cdot \tau_{пр} + c_{н.к.} \quad (5)$$

де n_i – кількість БпЛА у складі i -го БпАК; $c_{л.г.}$ – вартість льотної години експлуатації одного БпЛА; $\tau_{пр}$ – призначений ресурс БпЛА (у годинах нальоту); $c_{н.к.}$ – вартість утримання наземної частини БпАК (пункту управління, транспортних засобів тощо).

За даними з джерел інформації [1,3,11] вартість утримання наземної частини БпАК може складати близько 10 % від загальної вартості утримання (експлуатації) БпАК.

Показник $c_{л.г.}$ вартості льотної години експлуатації БпЛА є інтегральним показником економічної ефективності його експлуатації. В основу розрахунку показника вартості льотної години експлуатації ЛА покладається співвідношення:

$$c_{л.г.} = \frac{C_{\Sigma}}{\tau_{пр}}, \quad (6)$$

де C_{Σ} – сумарні витрати, пов'язані з експлуатацією БпЛА впродовж призначеного ресурсу.

Вартість льотної години для одного БпЛА являє собою сумарні фінансові витрати, пов'язані з експлуатацією БпЛА упродовж призначеного терміну служби, що випадають на 1 годину призначеного ресурсу.

При цьому фінансові витрати, пов'язані з експлуатацією БпЛА на протязі призначеного ресурсу, у загальному вигляді враховують:

витрати на підтримку льотної придатності, що містять у собі витрати на ремонти (капітальний, поточний, відновний та ін.) планера, двигунів, устаткування, на різні види забезпечення (технічне, тилове, медичне, психологічне та їх складові) і ін.;

постійні витрати, що містять у собі витрати на забезпечення паливно-мастильними матеріалами, запасними частинами, комплектуючими і витратними матеріалами у процесі експлуатації ЛА;

службові витрати (утримання обслуговуючого персоналу, служб забезпечення, утримання та експлуатація складових комплексу);

періодичні (нерегулярні) витрати (продовження ресурсних показників, модернізація).

Формули (1)...(6), що описують розрахунок складових питомої вартості утримання БПАК, покладено в основу алгоритму відповідної математичної моделі, структурно-логічну схему якої представлено на рис. 1.

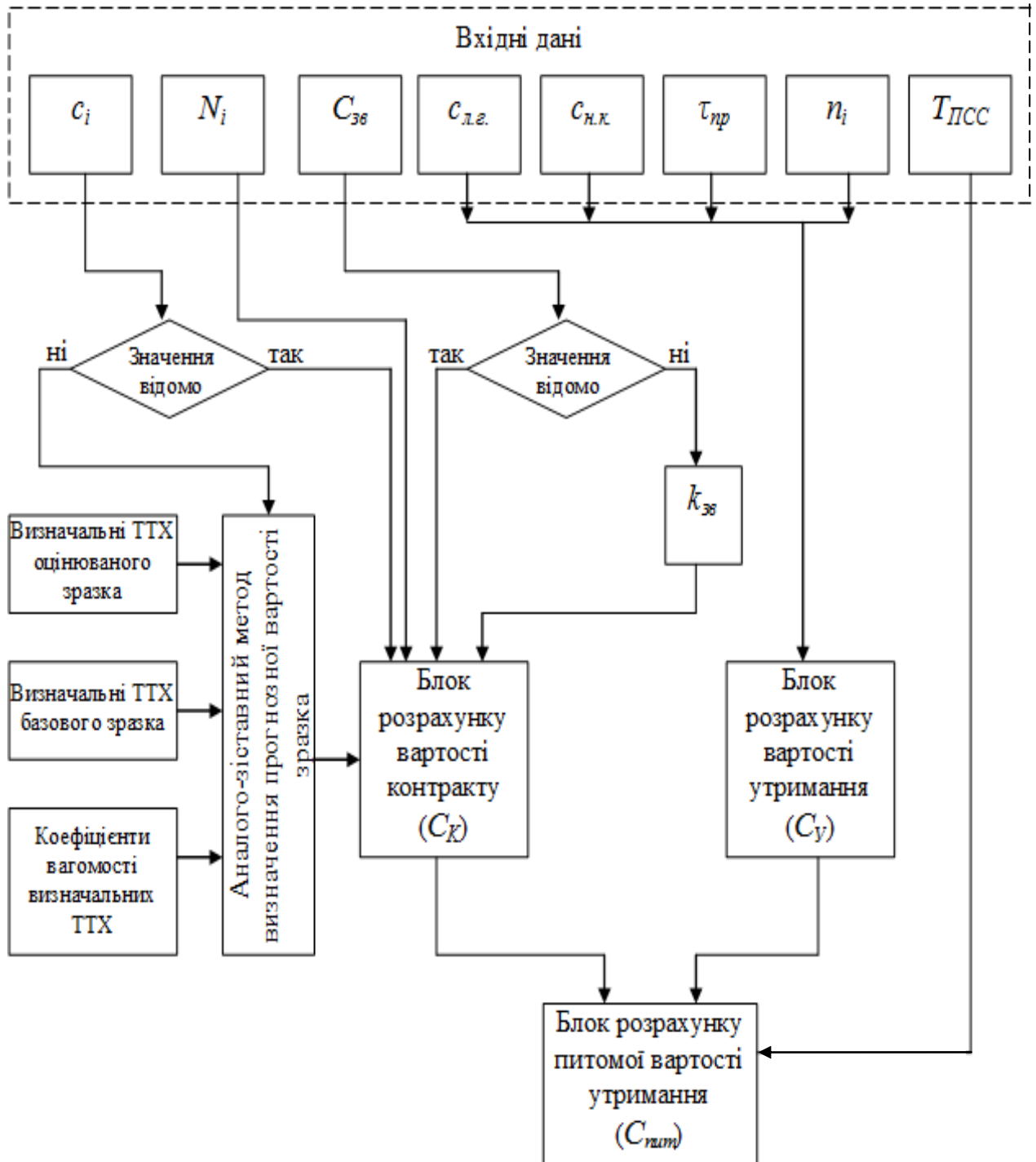


Рис. 1. Структурно-логічна схема математичної моделі для оцінювання витрат фінансових ресурсів, пов'язаних з оснащенням збройних сил безпілотними авіаційними комплексами

Представлену математичну модель було застосовано для порівняльного аналізу двох альтернативних розвідувальних тактичних БпАК. Вихідні дані та результати розрахунків представлено у табл. 2.

Таблица 2

Показники	БпАК 1	БпАК 2
N_i	1	1
c_i , млн.\$	15	10
$k_{зв}$	1,4	1,4
C_K , млн.\$	18	12
n_i	4	4
$c_{л.г.}$, млн.\$/год	0,0005	0,0007
$\tau_{пр}$, ГОД	10000	10000
C_y , млн.\$	20	28
$T_{ПСС}$, років	25	20
C_{num} , млн.\$/рік	1,64	2,1

Аналіз результатів оцінювання питомої вартості утримання БпАК, представлених в табл. 2, показує, що хоча закупівельна (контрактна) ціна комплексу № 1 є більшою за ціну комплексу № 2, але більше значення призначеного строку служби та менша вартість льотної години експлуатації роблять комплекс № 1 економічно вигіднішим за комплекс № 2.

Отримана математична модель дозволяє проводити порівняльний аналіз альтернативних зразків БпАК за показником питомої вартості їх утримання, який інтегрально враховує основні вартісні складові процесу придбання та використання таких комплексів на протязі призначеного строку їх служби.

Проведення подальших досліджень в рамках підтримки прийняття рішень в системі закупівлі зразків озброєння та військової техніки, в тому числі – БпАК, для потреб ЗС України здійснюється у напрямі розроблення методики оцінювання можливих ризиків закупівельних проектів та обґрунтування заходів з управління такими ризиками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Згурец С.Г. Оружие Украины. Беспилотники: призыв на войну. Беспилотные авиационные комплексы: создание и применение / Згурец С.Г. – К.: 2015. – 96 с.
2. Буравлёв А.И. Методика военно-экономического анализа целесообразности закупки образцов вооружения и военной техники / Буравлёв А.И., Нестеров А.А. // Вооружение и экономика: 2016. – Вип. 2(35). – С. 74 – 84.
3. Беспилотные авиационные комплексы: Методика сравнительной оценки боевых возможностей / (Митрахович М.М., Силков В.И., Самков А.В.,

- Бурштынская Х.В., Станкевич С.А., Семенов В.Б.) под ред. В.И. Силкова. – К.: ЦНИИ ВВТ ВС Украины. 2012. – 288 с.
4. Саркисян С.А., Старик Д.Э. Экономика авиационной промышленности: Учебн. для авиац. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 320с.
 5. Военно-экономический анализ / под ред. Викулова С.Ф. – М.: Военное издательство, 2001.
 6. The Military balance: 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iiss.org/en/publications/military%20balance/issues/the-military-balance-2012-77da>.
 7. The Military balance: 2013 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iiss.org/en/publications/military%20balance/issues/the-military-balance-2013-2003>
 8. The Military balance: 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iiss.org/en/publications/military%20balance/issues/the-military-balance-2014-7e2c>
 9. The Military balance: 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iiss.org/en/publications/military%20balance/issues/the-military-balance-2015-5ea6>
 10. The Military balance: 2016 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iiss.org/en/publications/military%20balance/issues/the-military-balance-2016-d6c9>
 11. Гальченко А.В. Долгосрочный прогноз стоимости боевых летательных аппаратов и численности ВВС стран мира / Гальченко А.В., Тегин В.А. // Вооружение и экономика: 2012. – Вип. 3(19). – С. 74 – 84.

Надійшла до редакції 11.11.2016

Рецензент: ДТН Мавренков О.Є.