

В.М. Паутинка, О.О. Челобітченко, А.В. Внуков

*Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ*

## **НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРАХУНКУ ВАРТОСТІ РЕМОНТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИТРАТ НА АВІАЦІЙНУ ТЕХНІКУ, ЩО НАДХОДИТЬ ДО УКРАЇНИ ВІД КРАЇН-ПАРТНЕРІВ**

*У статті запропоновано науково-методичний підхід розрахунку вартості витрат на експлуатацію та ремонт авіаційної техніки (АТ), що надходить до України від країн-партнерів. Розрахунок витрат здійснюється з метою уточнення потрібних обсягів фінансових ресурсів, які необхідні для забезпечення льотної придатності повітряних суден (літаків, вертольотів та безпілотних літальних апаратів), що поставляються Україні країнами-членами НАТО в рамках відбиття збройної агресії. Під час визначення вартості ремонтно-експлуатаційних витрат в якості базового показника пропонується використовувати середньомісячні витрати. Застосування запропонованого методичного підходу дозволить побудувати правильну стратегію закупівлі авіаційної техніки іноземного виробництва за умови наявності можливості її придбання в майбутньому.*

**Ключові слова:** авіаційна техніка, вартість витрат, дообладнання повітряних суден, залишкова вартість літального апарата, капітально-відновлювальний ремонт, поточні ремонтно-експлуатаційні витрати, середньомісячні витрати.

### **Вступ**

Досвід України з відбиття збройної агресії свідчить про те, що наявної в державі кількості повітряних суден (ПС), як пілотованих літальних апаратів (ЛА) – літаків, вертольотів, так і безпілотних (БпЛА) недостатньо для гарантованого забезпечення її територіальної цілісності. Інакше і не могло бути, адже 24 лютого 2022 року в Україну вторглася сила, яка в чотири рази перевищувала всі сили реагування НАТО [1, с. 34]. Відповідно до звернень Президента України Володимира Зеленського до світової спільноти [2, с. 3; 3, с. 21], країни-члени НАТО вже співпрацюють у наданні Україні певної кількості літаків, БпЛА та вертольотів [4, с. 11], зокрема, 11 од. радянського виробництва типу Ми-17 [5, с. 40]. Зрозуміло, що вести мову про фінансові розрахунки є не на часі. Але до цього питання все одно прийдеться повернутися після завершення бойових дій з настанням мирного періоду, так як це відбулося після закінчення II світової війни. До речі слід вказати, що відповідно до першого принципу регулювання розрахунків США та СРСР по ленд-лізу [6], поставлені матеріали, військова техніка та озброєння, котрі були знищені, втрачені або використані, оплаті не підлягали. На жаль, реалії сьогодення не дозволяють провести такої аналогії з ленд-лізом II світової війни, оскільки 8,7 млрд. доларів США вже враховані як один із пунктів переліку допомоги Україні, причому, на поповнення американських запасів озброєння та

військової техніки, що були надані Україні США [7].

### **Постановка завдання та його актуальність.**

Цілком очевидно, що рано чи пізно прийдеться зіткнутися з ситуацією, коли необхідно буде приймати рішення про закупівлю заново придбаної, або розрахунок за ту АТ, що вже була поставлена Україні в ході відбиття агресії. Ускладнення ситуації полягатиме в тому, що Україні прийдеться вперше розраховуватися за поставлену авіаційну техніку, яка вже перебувала в експлуатації. І, відповідно, прийдеться розробляти шляхи для обґрунтування управлінських рішень, спираючись на техніко-економічний аналіз. Цим і визвана актуальність завдання.

Необхідно розробити науково-методичний підхід до розрахунку вартості витрат на експлуатацію та ремонт АТ, що надходить до України від країн-партнерів.

### **Аналіз попередніх досліджень та публікацій.**

Визначення вартісних показників сумарних ремонтно-експлуатаційних витрат на АТ військового призначення є актуальною і маловивченою темою наукових досліджень. Історично так склалось, що ці витрати не підлягали точним підрахункам взагалі, оскільки усі витрати на АТ у ході її життєвого циклу прогнозуються на етапі проєктування даного типу техніки. Аналіз

нормативних документів щодо експлуатації ПС державної авіації показав відсутність на цей час регламентації відповідних фінансових витрат на АТ [8].

У роботах [9, с. 13...19; 10, с. 9] розглядаються ремонтно-експлуатаційні витрати щодо вертольотів, які виконували завдання у складі українських миротворчих підрозділів.

Фінансово-економічні питання щодо експлуатації ЛА військовій авіації України висвітлені в статті [11, с. 123...127]. Але оскільки вона присвячена розгляду техніки з продовженими призначеними календарними показниками, то основний напрям досліджень в ній і був спрямований саме на вартісні показники робіт з продовження календарного строку експлуатації. При цьому нерозглянутим залишилось питання корелювання нальоту ПС з календарним строком його експлуатації. Тобто в статті [11, с. 123...127] описані експлуатаційні витрати загального характеру без прив'язки до ресурсних показників.

Питання розробки підходів до розрахунку витрат для експлуатації та ремонту АТ найбільш повно описані в [12, с. 246...275]. Але в цій роботі питання розрахунку експлуатаційно-ремонтних витрат розглядаються стосовно нової АТ, а не тієї, що вже перебувала в експлуатації. У теперішній час відсутні роботи, в яких досліджуються підходи щодо обчислення інтегрального показника ремонтно-експлуатаційних витрат на АТ, що надається Україні країнами-партнерами.

**Мета статті** полягає у розробці науково-методичного підходу до розрахунку вартості ремонтно-експлуатаційних витрат на АТ, що поставляється до України в рамках допомоги від країн-членів НАТО.

#### Виклад основного матеріалу

Окреслений метою статті підхід до розрахунків може бути розроблений двома шляхами [9, с. 14]:

1) як розрахунки сумарних абсолютних витрат;

2) як розрахунки середньочасових витрат протягом якогось проміжку часу (місяць, рік).

Перший шлях є не що інше, як побудова розрахунків за ознакою накопичення. Очевидно, що розмір сумарних абсолютних витрат на АТ постійно збільшується і проводити економічний аналіз витрат на основі такого підходу не завжди зручно, а робити відповідні висновки щодо раціональності управлінських рішень з експлуатації і ремонту АТ – ще складніше. Підхід, розроблений другим шляхом, не має зазначених недоліків, тому

у ході подальших досліджень будемо прямувати саме ним.

Оскільки відомості щодо поточних експлуатаційних витрат на АТ можна отримати на підставі даних, що подаються з авіаційних частин помісячно [13, с. 9] і в економіці найбільшою мірою використовуються середньомісячні показники різних процесів [14, с. 128...148], то в даній статті розроблятимемо підхід на основі середньомісячних витрат на АТ. Підхід повинен враховувати як явні витрати (поточні експлуатаційні та витрати на дообладнання і заводський ремонт), так і неявні (амортизаційні) витрати. Необхідність врахування в підході неявних витрат викликане сучасною ситуацією, коли АТ від країн-членів НАТО надходить не нова, а та, що вже експлуатувалася.

Для коректного викладення математичного апарату моделі введемо наступні позначення:

$S_0$  – початкова вартість ПС;

$z_i$  – експлуатаційні витрати (кошти на ремонт обладнання, що стало несправним) у ході  $i$ -го місяця виконання бойових завдань в Україні;

$S_n$  – залишкова вартість ПС після  $n$  місяців виконання бойових завдань.

Очевидно, що середньомісячні витрати  $r_n$  після  $n$  місяців експлуатації ПС в Україні будуть становити

$$r_n = \frac{1}{n} \times (S_0 + \sum_{i=1}^n z_i - S_n). \quad (1)$$

З урахуванням вартості дообладнання ПС згідно з умовами поставки та ремонту, як правило, капітально-відновлювального (КВР), що виконуються перед їх відправкою до території України, вираз (1) запишемо у вигляді

$$r_n = \frac{1}{n} (S_{0P} + S_P - S_n) + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i, \quad (2)$$

де  $S_{0P}$  – залишкова вартість ПС перед виконанням КВР;  $S_P$  – вартість виконання дообладнання ПС згідно з умовами його поставки та КВР.

У виразі (2) складова  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  являє собою

поточні середньомісячні експлуатаційні витрати з урахуванням  $n$  місяців виконання бойових завдань. Позначимо функцію зміни цих витрат в залежності від часу експлуатації як  $z_n(t)$ .

Згідно з показниками витрат [9, с. 39...45], приведених у таблиці 1, зобразимо графічно зміни в часі  $z_i$  та  $z_n$  (рис.1).

Таблиця 1

Експлуатаційні витрати на АТ бойового підрозділу

| i, n,   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $z_i$ , | 8    | 8    | 7    | 8    | 8,5  | 7,5  | 6,5  | 9    | 8    | 8    | 9    | 9    | 11   | 10   | 11   | 12   | 14   | 12   | 20   | 17    | 16,5  | 15,5  | 18    | 15,5  |
| $z_n$ , | 8,00 | 8,00 | 7,67 | 7,75 | 7,90 | 7,83 | 7,64 | 7,81 | 7,83 | 7,85 | 7,95 | 8,04 | 8,27 | 8,39 | 8,57 | 8,78 | 9,09 | 9,25 | 9,82 | 10,18 | 10,48 | 10,70 | 11,02 | 11,21 |

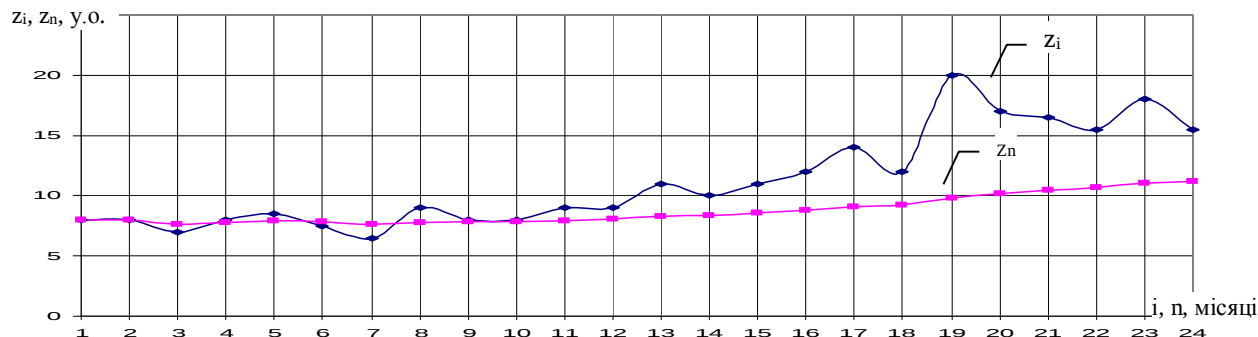


Рис. 1. Зміна з часом експлуатаційних витрат на АТ бойового підрозділу.

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [9, с. 39...45].

У відповідності до загальної теорії надійності АТ [15, с. 164], яка підтверджується фактичними даними експлуатації АТ авіаційних підрозділів (рис. 1), можна зробити висновок, що протягом деякого проміжку часу  $t \in [0; T_4]$  витрати  $z_n(t)$  є постійною величиною –  $z_0$ , а потім, починаючи з часу  $T_4$ , зростають.

Припустимо (для спрощення доведення аналітичної залежності), що зростання має наближено прямолінійний характер. Викладене для  $z_n(t)$  зобразимо графічно (рис. 2).

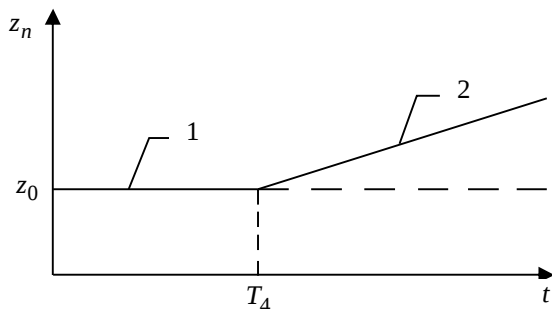


Рис. 2. Зміна з часом середньомісячних експлуатаційних витрат на АТ.

Джерело: розроблено авторами.

Загальний вираз для зображеної на рис. 2 функції  $z_n(t)$  можемо записати наступним чином:

$$z_n(t) = \begin{cases} z_0, & \text{якщо } t \in T_4 \\ k(t - T_4) + z_0, & \text{якщо } t > T_4 \end{cases} \quad (3)$$

Оскільки у виразах (1) і (2) для середньомісячних витрат  $r_n$ , поряд із розглянутими вище експлуатаційними витратами, присутня залишкова вартість ПС  $S_n$ , то проведемо

аналіз її зміни в ході життєвого циклу АТ.

Об'єктивно, що для придбання нового ПС необхідно затратити певні фінансові кошти  $S_H$  (рис. 3). Вони і визначають  $P_H$  – потенційні можливості цього ПС, іншими словами – ресурс. Оскільки в процесі експлуатації здійснюється виробіток ресурсу, то зменшується і його вартість. Безперечно, що зниження до  $p_n$  усіх потенційних можливостей ПС у процесі експлуатації зменшує його вартість до  $S_n$  [16, с. 85...88]. Наочно це зображено на рис. 3.

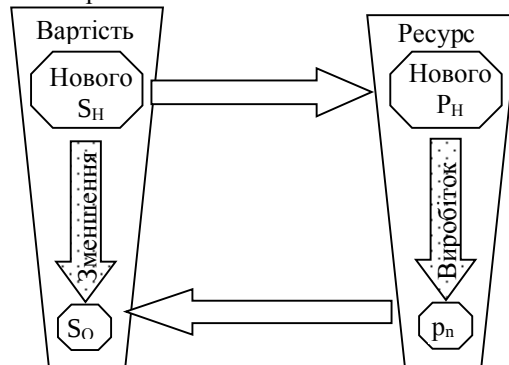


Рис. 3. Вплив змін ресурсу ПС на його вартість.

Джерело: розроблено авторами.

Але потенційні можливості АТ, як і ресурсні показники, характеризуються двома компонентами. Перша – це напрацювання АТ у годинах, а друга – це термін її експлуатації в календарних одиницях часу (роках або місяцях). Оскільки ПС, як правило, направляються до України зразу після їх дообладнання відповідно до умов поставки й проведення КВР, то будемо розглядати відповідно

міжремонтні види ресурсу та терміну експлуатації. Можливі 3 випадки взаємної зміни в часі виробітку міжремонтного ресурсу та міжремонтного терміну експлуатації:

1) виробіток міжремонтного ресурсу здійснюється рівномірно протягом міжремонтного терміну експлуатації;

2) виробіток міжремонтного ресурсу здійснюється більшими темпами, ніж спливає міжремонтний термін експлуатації;

3) виробіток міжремонтного ресурсу здійснюється меншими темпами, ніж спливає міжремонтний термін експлуатації.

Природно вважати, що у другому та третьому випадках закінчення міжремонтного терміну експлуатації та міжремонтного ресурсу бажано, щоб відбулося в один і той же час –  $T_{MP}$ . Цілком очевидно, що в першому випадку одночасність їх закінчення відбувається автоматично. Зобразимо викладені пояснення графічно для залишкової вартості вертольота  $S_n$  в системі координат вартість – час (рис. 4) з урахуванням вище прийнятих та наступних позначень:

A – крива зміни  $S_n(t)$  у випадку рівномірного виробітку міжремонтного ресурсу ПС протягом міжремонтного терміну експлуатації;

Б – крива зміни  $S_n(t)$  у випадку, коли темпи виробітку міжремонтного ресурсу перевищують темпи витрат міжремонтного терміну експлуатації;

В – крива зміни  $S_n(t)$  у випадку, коли темпи виробітку міжремонтного ресурсу менші, ніж темпи витрат міжремонтного терміну експлуатації.

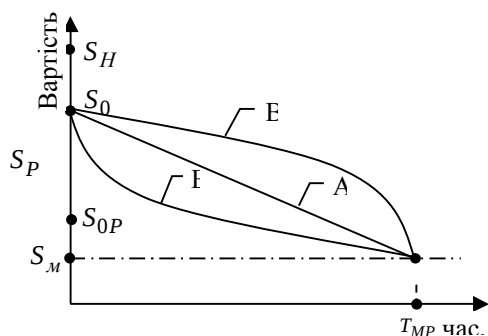


Рис. 4. Зміна залишкової вартості ПС з часом в залежності від темпів виробітку ресурсу.

Джерело: розроблено авторами.

Оскільки інтенсивність здійснення польотів під час бойових дій значно більша, ніж в умовах мирного часу, то темпи виробітку міжремонтного ресурсу повітряного судна перевищують темпи

витрат міжремонтного терміну експлуатації. Таким чином, для аналізу виразу (2) стосовно  $s_n(t)$  розглянемо криву Б (рис. 4), представивши її у вигляді кусково-лінійної апроксимації двох прямих (рис. 5):

1 – пряма, яка апроксимує зміну  $S_n(t)$  на початку експлуатації ПС після поставки в Україну;

Б – крива зміни  $S_n(t)$  протягом міжремонтного терміну експлуатації ПС;

2 – пряма, яка апроксимує зміну  $S_n(t)$  в кінці експлуатації повітряного судна.

З метою отримання аналітичних залежностей для апроксимуючих прямих залишкової вартості ПС введемо наступні позначення і зобразимо графічно наступні вихідні дані (рис. 5):

$T_1$  – час закінчення міжремонтного терміну експлуатації ПС;

$T_2$  – час закінчення міжремонтного ресурсу у випадку, коли високі темпи виробітку ресурсу ПС будуть із самого початку експлуатації після виконання КВР і до закінчення міжремонтного ресурсу;

$T_3$  – час, що визначається перетином двох апроксимуючих прямих (точка зміни характеру зменшення  $S_n$ , як правило, це термін половинного виробітку міжремонтного ресурсу при експлуатації ПС максимально можливими темпами);

$S_0$  – початкова вартість ПС після проведення КВР;

$S_1$  – ордината точки кривої  $s_n$ , що відповідає точці  $T_3$  на осі часу;

$S_2$  – точка перетину апроксимуючої прямої 2 з віссю  $S_n$  (віссю ординат).

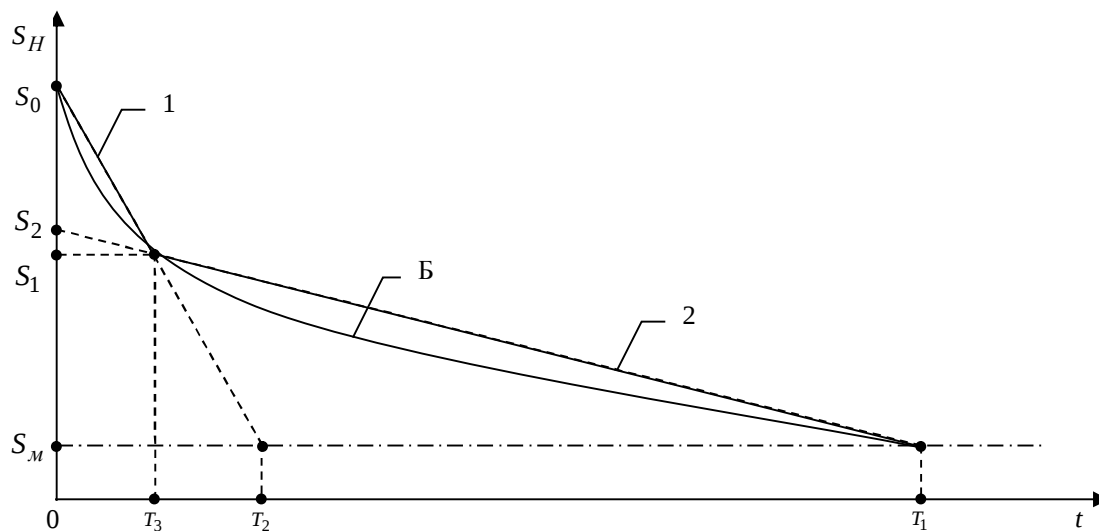
Відомо, що пряма в загальному вигляді описується рівнянням

$$y = kx + b. \quad (4)$$

Якщо прийняти, що  $k > 0$  та взяти до уваги кути нахилу апроксимуючих прямих 1 і 2 до осі абсцис, то рівняння (4) для цих прямих у системі координат (час  $t$  – залишкова вартість  $S_n$ ) можна записати наступним чином:

$$S_{nj} = b_j - k_j t, \quad (5)$$

де  $j \in \{1; 2\}$  – номер відповідної апроксимуючої прямої.

Рис. 5. Апроксимація кривої та вихідні дані для доведення залежності  $S_n(t)$ .

Джерело: розроблено авторами.

Для ділянки часу  $t \in [0; T_3]$  рівняння апроксимуючої прямої 1 ( $S_{n1}$ ) на підставі виразу (5) можна записати наступним чином:

$$S_{n1}(t) = S_0 - \frac{(S_0 - S_M)}{T_2} t. \quad (6)$$

Тепер знайдемо аналітичний вираз  $S_{n2}$  для ділянки часу  $t \in [T_3; T_1]$ , тобто рівняння апроксимуючої прямої 2. Коефіцієнт  $k_2$  (тангенс кута нахилу цієї прямої до осі абсцис) можна знайти із виразу

$$k_2 = \frac{S_2 - S_M}{T_1} = \frac{S_2 - S_1}{T_3}. \quad (7)$$

На підставі виразу (7) можна записати

$$S_2 - S_M = \frac{S_1 - S_M}{T_3} T_1. \quad (8)$$

Виходячи із геометричних міркувань (рис. 5), можна знайти вираз для  $S_1$

$$S_1 = S_M + \frac{S_0 - S_M}{T_2} (T_2 - T_3). \quad (9)$$

Підставивши у рівність (8) замість  $S_1$  вираз (9), отримаємо

$$S_2 - S_M = \frac{S_0 - S_M}{T_2} (T_2 - T_3) + \frac{S_0 - S_M}{T_2} T_1. \quad (10)$$

На підставі рівності (10) можна знайти вираз для  $S_2$ .

$$S_2 = S_M + \frac{S_0 - S_M}{T_2} (T_2 - T_3) \times \frac{T_1}{T_1 - T_3}. \quad (11)$$

Після деяких перетворень виразу (11) отримаємо

$$S_2 = S_M + (S_0 - S_M) \frac{T_1}{T_2} \times \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_3}. \quad (12)$$

Проводячи нескладні міркування щодо виразу (5) і рис. 5 та враховуючи отриману рівність (12), можемо записати для апроксимуючої прямої 2 на ділянці часу  $t \in [T_3; T_1]$  значення  $b_2$

$$b_2 = S_2 = S_M + (S_0 - S_M) \frac{T_1}{T_2} \times \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_3}. \quad (13)$$

Враховуючи вирази (7) та (13), можемо знайти коефіцієнт  $k_2$

$$k_2 = \frac{S_2 - S_M}{T_1} = (S_0 - S_M) \frac{1}{T_2} \times \frac{(T_2 - T_3)}{(T_1 - T_3)}. \quad (14)$$

Таким чином, рівняння апроксимуючої прямої 2 буде мати вигляд

$$S_{n2}(t) = (S_0 - S_M) \frac{1}{T_2} \times \frac{(T_2 - T_3)}{(T_1 - T_3)} (T_1 - t) + S_M. \quad (15)$$

Отримано вираз (15), який є рівнянням апроксимуючої прямої 2 на ділянці часу  $t \in [T_3; T_1]$ .

На підставі (6) та (15) можемо записати загальний вираз для  $S_n(t)$

$$S_n(t) = \begin{cases} S_0 - \frac{(S_0 - S_M)}{T_2} t, & \text{якщо } t \in [0; T_3] \\ (S_0 - S_M) \frac{1}{T_2} \times \frac{(T_2 - T_3)}{(T_1 - T_3)} (T_1 - t) + S_M, & \text{якщо } t \in [T_3; T_1] \end{cases}. \quad (16)$$

З метою отримання виразу середньомісячних витрат на АТ, задіяну для виконання бойових завдань протягом часу  $t$ , на підставі деяких

перетворень аналітичних залежностей (1), (3) та (16) можна записати

$$r(t) = \begin{cases} \frac{i(S_0 - S_m)}{T_2}, & \text{якщо } t \in T_3 \\ \frac{i(S_0 - S_m)}{t} \left( 1 - \frac{(T_2 - T_3)(T_1 - t)}{T_2(T_1 - T_3)} \right)^{\frac{1}{\delta}}, & \text{якщо } t > T_3 \\ + \\ \begin{cases} Z_0, & \text{якщо } t \in T_4 \\ k(t - T_4) + Z_0, & \text{якщо } t > T_4 \end{cases} \end{cases} \quad (17)$$

Можемо стверджувати, що вираз (17) представляє собою середньомісячні витрати на АТ, що після дообладнання її згідно з умовами поставки, виконання КВР надійшла від країн-партнерів до авіаційних підрозділів ЗС України з урахуванням подальшої безперервної її участі в бойових діях протягом часу  $t$ .

### Висновки

Запропонований науково-методичний підхід до розрахунку вартості ремонтно-експлуатаційних витрат на АТ, що надходить до України в рамках допомоги від країн-партнерів, дозволить забезпечити необхідну підтримку прийняття рішень, тобто покращить їх обґрунтованість стосовно підвищення ефективності витрат державних коштів, спрямованих на закупку АТ з

подальшою експлуатацією в умовах ведення бойових дій.

Практична реалізація запропонованого методичного підходу передбачає, по мірі накопичення статистичного матеріалу з надійності виробів АТ при їх експлуатації в складі авіаційних підрозділів у бойових умовах, проведення щомісячного фіксування витрат запасних частин і агрегатів для ПС і, відповідно, облік фінансового еквіваленту цих витрат. Останнє, разом із урахуванням виробітку ресурсних показників, дозволить постійно уточнювати наступні параметри:  $S_0, S_m, T_1, T_2, T_3, T_4, k, Z_0$ .

**Напрями подальших досліджень.** Оскільки у виразах (16) та (17) середньомісячних експлуатаційних витрат  $r_n$  після  $n$  місяців експлуатації авіаційної техніки у ролі компоненти зменшуваного присутня початкова вартість ПС  $S_0$ , в яку оцінила країна-реципієнт власне ПС, то з метою більш ґрунтовного аналізу її впливу на  $r_n$  в подальшому доцільно розглянути формування величини цієї вартості та сам механізм впливу.

### Список літератури

1. Ковенько А. Чи здатний ЄС виграти війну у Росії: огляд технологій. // Оборонний вісник. К.: Центр воєнної політики та політики безпеки. – 2022. – № 3-4. – С. 32–36.
2. Зеленський В.О. Весь світ з Україною. // Оборонний вісник. К.: Центр воєнної політики та політики безпеки. – 2022. – № 3-4. – С. 3.
3. Горголов М. Вікно можливостей. // Україна до НАТО. К.: Центр національної та інформаційної безпеки. – 2022. – № 5. – С. 18–23.
4. Магда С. Lend-Lease: Залп для перелому війни // Україна до НАТО. К.: Центр національної та інформаційної безпеки. – 2022. – № 5. – С. 8–11.
5. Антонов А. Ленд-ліз для України. // Оборонний вісник. К.: Центр воєнної політики та політики безпеки. – 2022. – № 3-4. – С. 37–40.
6. Ленд-ліз // Ленд-ліз: скільки же ми должны? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://smekni.com/a/334318/lend-liz-skolko-zhe-my-dolzny/>.
7. Маркарова розповіла, на що підуть 40 млрд доларів фінансової допомоги США Україні // Дзеркало тижня 21 травня 2022 року – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zn.ua/ukr/WORLD/markarova-rozpovila-na-shcho-pidut-40-mlrd-dolariv-finansovoji-dopomohi-ssha-ukrajini.html>.
8. Правила інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України, затверджені наказом Міністерства оборони України від 05.07.2016 № 343, який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 08 серпня 2016 р. за № 1101/29231.
9. Асланян А.Е., Старосила М.І., Челобітченко О.О. Метод визначення оптимальних термінів експлуатації авіаційної техніки у складі миротворчих підрозділів на основі моделі середньомісячних витрат. // 36. наук. праць, вип. 7. К.: НЦ ПС ЗС України, 2004. – С. 13–19.
10. Асланян А.Е., Старосила М.І., Челобітченко О.О. Модель середньомісячних витрат на авіаційну техніку миротворчих підрозділів армійської авіації. // Тези доповідей учасників науково-технічної конференції "Сучасний стан та проблеми авіаційної техніки ВПС Збройних Сил України" 10-11 червня 2004 року. – К.: НЦ ВПС ЗС України, 2004. – С. 9.
11. Скляр О.І., Устинов С.В., Чусь Д.І. Аналіз економічної складової експлуатації літальних апаратів авіації ЗС України з продовженими призначеними календарними показниками. // 36. наук. праць ДНДІА, вип. 14(21). – К.: ДНДІА, 2018. – С. 123–127.
12. Саркисян С.А., Старик Д.Э. Экономика авиационной промышленности: Учеб. для авиац. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1985. – 320 с.

13. Методичні рекомендації державної авіації щодо збору, аналізу і подання інформації про несправності авіаційної техніки (МРДА – 02/16), затверджені наказом начальника Управління регулювання діяльності державної авіації України від 23.03.2016 р. № 20.

14. Система национальных счетов – инструмент макроэкономического анализа: Учебное пособие / Ю.Н. Иванов, Л.А. Карасева, С.Е. Казаринова и др.; под ред. Ю.Н. Иванова. – М.: "Финстатинформ", 1996. – 285 с.

15. Барзилович Е.Ю., Савенков М.В. Статистические методы оценки состояния авиационной техники. – М.: Транспорт, 1987. – 240 с.

16. Машков О.А., Кравченко Ю.М., Бодрик Ю.Г. Метод оценки стоимости изделия авиационной техники // Арсенал XXI століття, 2000, – № 3-4. – С. 85–88.

*Надійшла до редколегії 28.09.2022*

*Схвалена до друку 1.12.2022*

**Відомості про авторів:**

**Паутинка Володимир Миронович**

начальник науково-дослідного відділу  
Державного науково-дослідного інституту авіації,  
Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-5093-8166>

**Челобітченко Олександр Олександрович**

кандидат технічних наук  
старший науковий співробітник  
провідний науковий співробітник  
Державного науково-дослідного інституту авіації,  
Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-9411-2569>

**Внуков Андрій Володимирович**

кандидат технічних наук  
провідний науковий співробітник  
Державного науково-дослідного інституту авіації,  
Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0534-4318>

**Information about the authors:**

**Volodymyr Pautynka**

Head of Research Department  
of State Research Institute of Aviation,  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-5093-8166>

**Oleksandr Chelobitchenko**

Candidate of Technical Sciences  
Senior Researcher  
Leading Researcher  
of State Research Institute of Aviation,  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-9411-2569>

**Andrii Vnukov**

Candidate of Technical Sciences  
Leading Researcher  
of State Research Institute of Aviation,  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-0534-4318>

**SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACH TO CALCULATING THE COST OF REPAIR AND OPERATING COSTS FOR AVIATION EQUIPMENT COMING TO UKRAINE FROM PARTNER COUNTRIES**

*V. Pautynka, O. Chelobitchenko, A. Vnukov*

*The article proposes a scientific and methodological approach to calculating the cost of operating and repairing of aviation equipment coming to Ukraine from partner countries. The calculation of expenses is carried out in order to clarify the necessary amounts of financial resources that are necessary to ensure the airworthiness of aircraft (aircraft, helicopters and unmanned aerial vehicles) supplied to Ukraine by NATO member states as part of the repulse of armed aggression. When determining the cost of repair and operating costs, it is proposed to use the average monthly costs as a base indicator. The proposed scientific and methodological approach to calculating the cost of repair and operating costs for AE received in Ukraine as part of assistance from NATO member states will provide the necessary support for decision-making, that is, it will improve their validity to increase the efficiency of public expenditures aimed at purchasing with further operation in the conditions of hostilities. The application of the proposed methodical approach will allow to build the correct strategy for the purchase of foreign-made aviation equipment, provided that it is possible to purchase it in the future.*

*The practical implementation of the proposed methodical approach involves, as statistical material on the reliability of AE products accumulates during their operation as part of aviation units in combat conditions, a monthly fixation of the costs of spare parts and units for aircraft and, accordingly, accounting for the financial equivalent of these costs.*

*Keywords: aviation equipment, cost of expenses, retrofitting of aircraft, residual cost of the aircraft, overhaul and restoration repairs, current repair and operating costs, average monthly costs.*