

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОБОРОНИ УКРАЇНИ  
імені Івана Черняхівського**

---

**Навчально-науковий центр оборонного менеджменту**



**ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ:  
ОРГАНІЗАЦІЙНІ, ТЕХНІЧНІ ТА ФІНАНСОВО-  
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ**

**IV Всеукраїнська науково-практична конференція  
(он-лайн)**

**Тези доповідей**

**30 червня 2022 року**

**Київ – 2022**

УДК 336.142.3.:335 (477)(075.8)  
ББК Ц 012

Проблеми якості оборонної продукції: організаційні, технічні та фінансово-економічні аспекти: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 30 червня 2022 року) / ред. І.М. Ткач; Національний університет оборони України імені Івана Черняховського. Київ, 2022. 189 с.

Представлені тези доповідей за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані державними службовцями, науковими співробітниками, науково-педагогічними працівниками, здобувачами та слухачами Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, представниками Національної Академії Наук України, підприємствами, Міністерствами та установами України.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несуть автори.

Рекомендовано до друку засіданням Вченої ради навчально-наукового центру оборонного менеджменту, протокол № 7 від 18 липня 2022 року.

УДК 336.142.3.:335 (477)(075.8)  
ББК Ц 012

© Національний університет оборони  
України імені Івана Черняховського, 2022

## ВСТУПНЕ СЛОВО

Шановні учасники конференції, дорогі друзі, колеги!

Від імені начальника Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Вченої ради хочу привітати та висловити щире подяку всім, хто знайшов можливість взяти участь у Всеукраїнській науково-практичній конференції “Проблеми якості оборонної продукції: організаційні, технічні та фінансово-економічні аспекти” у новому форматі – онлайн.

Я надзвичайно пишаюсь тим фактом, що до конференції виявлено значну зацікавленість, а підтвердженням цього є досить широка географія нашого заходу.

І хоча всесвітня пандемія Коронавірусу вносить свої корективи у життя всього людства, ні що не завадило нам провести конференцію в новому форматі дистанційного обговорення із гострих проблем якості оборонної продукції.

Суспільно-політичні події, що розгортаються сьогодні в Україні, особливо загострили питання щодо необхідності удосконалення системи управління якістю оборонної продукції шляхом впровадження у виробничий процес сучасних організаційних, технологічних та фінансово-економічних заходів.

Зміна пріоритетів при переході від існуючої системи оборонного планування до планування на основі спроможностей з орієнтацією її на кращі європейські стандарти має стати основою реформування національних сил оборони.

Разом з цим, не можна забувати складне питання системи імпортозаміщення особливо у галузі виробництва оборонної продукції на вітчизняних підприємствах, де центральною ланкою має стати удосконалення системи управління якістю.

Відтак, нагальним завданням сьогодення є визначення концептуальних, теоретичних і практичних підходів до вирішення проблем якості оборонної продукції, у тому числі за досвідом країн-членів НАТО. Це і є основним лейтмотивом нашої конференції.

Хочу подякувати всім за те, що знайшли час і можливість взяти участь у роботі конференції.

Запрошую до конструктивної та плідної праці.

**Альошин Г.В.**

доктор технічних наук, професор  
Український державний університет залізничного транспорту

**Коломійцев О.В.**

заслужений винахідник України  
доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**Кулешов О.В.**

кандидат військових наук, доцент  
Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба

**Клівець С.І.**

кандидат технічних наук  
Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба

## **ЕТАПИ РОЗРОБОК ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛАЗЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Відомо, що будь-які лазерні інформаційно-вимірювальні системи (ЛІВС) створюються та існують на трьох множинах різновидів: структур, сигналів та технічних параметрів.

Вибір структур здійснюється евристично на базі відомих рішень.

Вибір сигналів, в основному, також здійснюється евристично, хоча існують численні задачі їх оптимізації за частковими критеріями.

Вибір технічних параметрів має евристичний характер лише при постановці задач оптимізації. Розв'язання яких у певній мірі можна вважати об'єктивним процесом з евристичним вибором методів оптимізації самого процесу прийняття рішень.

Кінцевим результатом досліджень є оптимізація ЛІВС за основними показниками якості та одержання, таким чином, функцій обміну за Гуткіним Л.С., які можуть вміщувати усю головну інформацію про оптимальні показники та параметри ЛІВС.

Розробка показників якості та технічних параметрів ЛІВС повинна містити наступні основні етапи.

*Перший.* Вибір, обґрунтування та розробка складу показників якості ЛІВС, що впливають або з результатів рішення задач дослідження операцій для задовільного досягнення поставленої мети на більш високому ієрархічному рівні структури системи, або при обмеженій інформації про оптимальне рішення із результатів оптимізації відомих систем приблизно того ж класу, або методом експертних оцінок.

*Другий.* Системний аналіз задач оптимізації ІВС, що являє собою специфічні дослідження взаємозв'язку і взаємообумовленості показників якості систем і їх технічних параметрів. Це означає, що навіть підготовка

аналітичного математичного апарата теж повинна бути оптимальною, хоча б евристично. З одного боку, потрібно, щоб отримана залежність з достатньою точністю відбивала достовірність досліджуваного ефекту, а, з іншого боку, щоб вона не була занадто складною і громіздкою, через що задача може бути нерозв'язаною.

Досвід рішення задач оптимізації радіотехнічних систем вказує на те, що природно мати спочатку лише перше наближення ефекту їх функціонування, оскільки у задачах оптимізації інформаційно-вимірjuвальних систем точність завдання хоча б деяких показників якості і знання окремих технічних параметрів, найчастіше випадкових, є обмеженою.

Проте, з другого боку, при врахуванні ефектів або результатів функціонування систем у першому наближенні доцільно враховувати усі прийнятні обмеження і допущення, що необхідні при складанні остаточної програми оптимізації ЛІВС за технічними параметрами.

Ієрархічність ЛІВС призводить до потреби системного аналізу характеристик процесів на усіх рівнях ЛІВС, від мереж до функціональних елементів (ФЕ) та на усіх етапах їх розробки.

Призначення системного аналізу – спочатку знайти відомі і невідомі логічно-функціональні взаємозв'язки між показниками якості ЛІВС та технічними параметрами для постановки задач оптимізації ЛІВС за критеріями їх якості.

*Третій.* Формалізація задачі, яка полягає у тому, що з'ясовані зв'язки між показниками або критеріями якості та технічними параметрами представлені у формі математичної задачі визначення кращих значень показників якості ЛІВС із заданого списку тактико-технічних вимог, або у формі визначення умовного критерію якості, який вважається найбільш об'єктивним.

*Четвертий.* Пошук універсального, але простішого і точного рішення задач визначення найкращого в прийнятому розумінні вектора (списку) значень показників якості і вектора значень оптимальних технічних параметрів системи.

При цьому, особливо цінне рішення задач у аналітичному вигляді або у вигляді програм, що має ряд переваг перед чисельними методами, які тільки і зустрічаються у математичному програмуванні. Переваги у тому, що аналітичне рішення дає більше інформації у широкому діапазоні про характер і природу рішення, про його стабільність, про вплив на нього показників систем. Рішення придатне для широкого класу ЛІВС, умов, обмежень та діапазонів змін показників і технічних параметрів.

На практиці, найбільше число задач оптимізації ЛІВС і рішень у якості функцій обміну визначається тоді, коли використовується показник вартості. Це зрозуміло тому, що вона корелює як з технологією, з одного боку, так і з волатильністю, зі зв'язком з економікою, з іншого боку. Цей показник враховується статистичними методами. Але, за умови, якщо визначати кореляційні техніко-економічні зв'язки параметрів ФЕ та методи обробки статистичних маркетингових даних, то дослідження може довести до

унікальних кращих методів сепарабельного програмування, до функцій обміну для усієї ЛІВС та до кожного з її ФЕ.

*П'ятий.* Обговорення результатів, які дозволяють виявити нові узагальнення. Усі прийняті рішення, алгоритми, принципи та конкретні умови оптимізації пов'язуються з існуючими результатами та повинні відобразитись не тільки на текучому результаті при побудові ЛІВС, але отримати узагальнення у науці, або в узагальненому вигляді кривих обміну за Гуткіним Л.С. та за стандартними програмами для майбутньої цифровізації усієї галузі.

### Список використаних джерел:

1. Гуткин Л. С. Оптимизация радиоэлектронных устройств по совокупности показателей качества. Сов. Радио, 1975. 365 с.

2. Г. В. Альошин, О. В. Коломійцев, В. В. Посохов, С. І. Клівець. Ефективність лазерних інформаційно-вимірювальних систем *[Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил](#)*. 2018. № 2. С. 59-65. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS\\_2018\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS_2018_2_9).

3. G. Aloshin, O. Kolomytsev, O. Kuleshov, K. Kulagin, A. Tkachev *[The method of parameters optimization of the multifunctional laser information-measuring system on the multiplicity of signals, structures and technical parameters](#)*. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2018. № 1(30). С. 73-79. DOI: [10.30748/nitps.2018.30.10](https://doi.org/10.30748/nitps.2018.30.10).

4. G. Aloshin, O. Kolomytsev, A. Tkachov, V. Posokhov. *[Separable programming method for solving multi-dimensional problems of optimizing the parameters of laser information measurement systems](#)*. *Сучасні інформаційні системи*. 2019. Т. 3. № 1. С. 23-28. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.1.05>.

5. Коломійцев, О., Третьяк, В., Закіров, З., Кукобко, С., Калачова, В., & Мартовицький, В. (2020). Оптимізація завантаження файлів сховища даних в olap-файли на основі рангового підходу. *InterConf*, (25), 108-117. Вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/4300>

**Аркушенко П.Л.**

кандидат технічних наук

**Андрушко М.В.**

**Шейн І.В.**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

## ДОСТОВІРНІСТЬ КОНТРОЛЮ СТАНУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ І ОБЛАДНАННЯ, ЯК ФАКТОР ЯКІСНОГО ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ

**Постановка проблеми.** Сучасний досвід бойових дій, підтвердив, що для успішного ведення бойових (наступальних, оборонних) дій, поряд з навченим, підготовленим особовим складом необхідне озброєння та військова техніка, яке здатне забезпечити виконання бойових завдань. Особливо слід відмітити ракетне озброєння номенклатура якого досить широка. А контроль його характеристик, особливо під час випробувань (приймальних, функційних тощо) на сьогодні залишається актуальною задачею.

Різноманітні форми функціонування і взаємодії систем об'єкту випробувань (ракетного озброєння тощо), великі масиви вимірювальної інформації, необхідність застосування досить складного математичного апарату для її обробки й аналізу – усе це призводить до того, що он-лайн контроль параметрів без широкого застосування засобів реєстрації й обробки на базі сучасних носіїв інформації та ПЕОМ практично неможливий [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Задач щодо аналізу інформації багато. Методи, які ефективно забезпечують рішення задач щодо структурування даних з великою кількістю різнорідних параметрів наведені в відомих науково-технічних джерелах [5, 6, 9].

Процес випробувань та експлуатації озброєння та військової техніки, а зокрема ракетного озброєння (РО) безпосередньо пов'язаний з обробкою інформації. Створення нових зразків РО та вдосконалення існуючих невід'ємно супроводжується застосуванням більш повних і ефективних методів збору, обробки, аналізу інформації [2].

Як правило, при проведенні попередніх та приймальних випробувань використовуються наступні методи аналізу, обробки та узагальнення вимірювальної інформації отриманої за їх результатами: експериментальний, розрахунковий, аналітичний, органолептичний, експертний. Кожен із них може використовуватись самостійно так і в комплексі, призначений для рішення відповідних задач для визначення придатності зразка РО для використання за призначенням.

**Виклад основного матеріалу.** В зв'язку зі створенням нових зразків та вдосконаленням існуючих зразків РО виникає необхідність здійснення контролю технічного стану складних систем та застосування зразка в цілому, як в процесі випробувань, так і подальшій експлуатації. Це можливо шляхом створення єдиної комплексної системи контролю (вимірювань та спеціалізованого програмного забезпечення) на підґрунті сучасних методів аналізу інформації для автоматизованої обробки та використання відповідної інформаційної бази даних.

Одним з шляхів вирішення цих проблем є перехід на повністю автоматизовані системи контролю параметричної інформації, де розподіл вимірювальної інформації здійснюється за визначеними критеріями і

алгоритмами з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, електронної бази даних з потужних інформаційних серверів та можливістю передачі інформації різними сучасними засобами передачі інформації.

Аналіз критеріїв оцінки якості систем в ході контролю працездатності систем РО показує, що найбільш прийнятним методом аналізу вимірювальної інформації, отриманої при проведенні контролю систем РО (зразка ОВТ) під час експлуатації (випробувань) є параметричний аналіз [1].

Параметричний аналіз систем припускає проведення досліджень впливу параметрів системи на вказані групи їх властивостей.

Можна зробити висновок, що для складних багаторівневих систем, таких як РО та інші новітні зразки ОВТ, в яких для оцінки якості розглядається багато різноманітних показників з різними властивостями та залежностями вихідних параметрів, застосування параметричного аналізу дозволить зробити висновки про якісний стан системи в цілому.

Метод параметричного аналізу інформації про якісний стан систем є найбільш прийнятним та важливим під час проведення випробувань. Метод параметричного аналізу інформації кожну властивість системи, що оцінюється, дозволяє охарактеризувати словесно, чисельно, графічно, у вигляді таблиць, функцій. Це вкрай важливо при описанні і представленні процесів контролю РО (зразка ОВТ) та дозволяє наочно надати інформацію про стан зразка і розподілити її на групи для подальшої експлуатації.

Перспективними методами аналізу ПІ (про стан систем зразка ОВТ) є методи на підґрунті кластерного аналізу. Вони в порівнянні з існуючими методами здатні до ідентифікації нових типів аномалій, які були раніше неврахованими, що дозволить забезпечити виявлення ранніх ознак відхилення параметрів, ідентифікувати деградацію безпеки і розгорнути прогнозує обслуговування.

Для визначення аномальних відхилень параметрів польоту РО доцільно використовувати метод кластерного аналізу.

Для найбільш повної і якісної обробки вимірювальної інформації, яка отримана під час експлуатації сучасних виробів РО, необхідно впровадження сучасних засобів збору, передачі та обробки інформації, об'єднаних в єдину систему, яка використовує спеціалізоване програмне забезпечення з відповідними завчасно підготовленими електронними базами даних та системою їх автоматизованого управління.

Потрібно зазначити, що однією з основних задач (основною метою) здійснення контролю над об'єктом, є підтримка такого стану об'єкта, який дозволяє йому безпосередньо виконувати свої функціональні обов'язки (підтримати життєдіяльність об'єкта), оскільки нечіткі або помилкові команди (накази, поради) призводять до катастрофічних (руйнівних) наслідків. Зрозуміло також, що контроль над об'єктом – це неперервний потік даних від об'єкту контролю до контролюючого органу протягом часу дії об'єкту, тому, за дуже невеликий проміжок часу, контролюючий орган повинен одержати, обробити, класифікувати та проаналізувати достатньо великий обсяг інформації (даних), виділити з одержаних даних критичні



(кризисні, катастрофічні) показники і знайти оптимальні (допустимі) шляхи їх подолання. У випадку, коли контролюючим органом не зафіксовано критичних (кризисних) показників роботи об'єкта, в зворотному напрямку приходить сигнал-підтвердження правильності дій, або в протилежному випадку – сигнал тривоги (можливо, для обміну такого роду інформацією, на борту об'єкта контролю знадобиться певне додаткове обладнання). Очевидним є також і те, що за час діяльності об'єкта, відбувається безліч таких обмінів інформацією в прямому напрямку (від об'єкта контролю до контролюючого органу) і в зворотному напрямку (від контролюючого органу до об'єкту контролю).

**Висновки.** Зауважимо, що не має постійної необхідності в інформаційній складовій циклів зворотного зв'язку. Необхідність постійного зворотного зв'язку, наприклад, може бути викликано технічними протоколами цифрового зв'язку (відправлення підтвердження про отримання пакету даних). Проте, очевидно, що надмірна активність інформаційної складової зворотного зв'язку призведе до переобтяження та відволікання об'єкту контролю (розрахунку) на надходження додаткової інформації. Така необхідність виникає, коли при обробці інформації, наданої контролюючому органу, виникають кризисні (критичні, катастрофічні) показники (або ризик їх появи), загрожуючи нормальному (ефективному, безаварійному) функціонуванню об'єкту контролю.

### **Список використаних джерел:**

1. Бахрушин В.Є., Методи аналізу даних. Навчальний посібник для студентів. – Запоріжжя: КПУ, 2011. – 268 с.
2. ДСТУ В 3275-95 Системи автоматизованого оброблення польотної інформації наземні. Загальні технічні вимоги. – Київ: Держстандарт України, 1995. С. 2–5.
3. Чепков И.Б., Основы военно-технических исследований. Теория и приложения. Система полигонных испытаний вооружения и военной техники: методологические основы / под ред. И.Б. Чепкова // Монография. – К.: ЦНИИ ВВТ ВС Украины, 2016. – 220 с.
4. Андрушко М.В. Розгляд алгоритмів вибору та формування складових бортових інформаційно-вимірювальних комплексів та реєструючі систем. Особливості їх застосування / М.В. Андрушко, І.В. Шейн // Новітні технології – для захисту повітряного простору. Збірка тез доповідей на 17 науковій конференції 14-15 квітня 2021р. – Х : ХНУПС, 2021.– 215 с.
5. Андрушко М.В. Аналіз принципів побудови уніфікованої інформаційно-вимірювальної радіотелеметричної системи для забезпечення проведення випробувань озброєння та військової техніки / М.В. Андрушко, П.Л. Аркушенко, І.В. Шейн, А.М. Андрушко // Збірка тез доповідей на науково-практичній конференції “Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності”. – Львів : НАСВ, 2021. – 177 с.

6. Андрушко М.В. Визначення критеріїв акредитації та системи якості науково-дослідних лабораторій випробувань інформаційно-вимірювальних комплексів та реєструючих систем / М.В. Андрушко, І.В. Шейн, І.М. Лаппо // Наука і техніка ПС ЗС України – Харків: ХНУПС, 2021. – №2(14)-т. С. 98-105.

**полковник Бойко В.М.**

Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України

**Меркулов О.А.**

Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України

**Коломійцев О.В.**

Заслужений винахідник України

доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

## **МЕТРОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ВИРОБИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЯК ВАЖЛІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ**

Для досягнення високих тактико-технічних характеристик озброєння та військової техніки (ОВТ) суттєво зростають вимоги до них та фінансові витрати на науково-технічні дослідження, розробку, випробування і виробництво зразків.

Випробування зразків ОВТ немислимо без розвиненої і оснащеної високоточними системами і комплексами траєкторних і телеметричних вимірювань мережі вимірювальних пунктів, що пов'язані між собою лініями зв'язку та високопродуктивних засобів обробки вимірювальної інформації, які утворюють систему полігонних вимірювань.

При цьому, важливу частину матеріально-технічного забезпечення випробувань зразків ОВТ складають технічні засоби випробувань, що розгортаються на спеціальних випробувальних полігонах.

Високий рівень якості та необхідна ефективність застосування нових (сучасних або модернізованих) зразків ОВТ за призначенням забезпечується своєчасним і правильним вирішенням питань їх технічного забезпечення, а саме одного із його видів – метрологічного забезпечення (МлЗ).

У загальній системі заходів із МлЗ розробки (модернізації) ОВТ важливе місце займає контроль виконання метрологічних вимог до зразка (виробу) ОВТ. Головним інструментом управління якістю МлЗ виробу ОВТ при його розробці (модернізації) є проведення метрологічної експертизи документації (МЕД) на усіх стадіях (етапах) життєвого циклу [1; 2].

Метрологічна експертиза документації на виробу ОВТ є складовою частиною комплексу робіт з військово-метрологічного (науково-технічного)

супроводження виробів ОВТ, що, у свою чергу, є одним із основних завдань МлЗ Міністерства оборони (МО) України та Збройних Сил (ЗС) України [3-5].

У доповіді, за результатами проведеного аналізу сучасного стану нормативно-правового забезпечення проведення МЕД [6], та, з урахуванням досвіду проведення МЕД на виробі ОВТ у період з 1999 по 2021 роки, висвітлені та розглянуті основні аспекти і проблемні питання щодо організації та проведення МЕД на виробі ОВТ, які потребують врахування у подальшій діяльності за визначеним напрямом.

Основним аспектом щодо організації та проведення МЕД на виробі ОВТ є існування у сучасній нормативно-правовій базі певних невідповідностей, а саме: невідповідність (відсутність) терміну “МЕД” вимогам сучасних нормативних документів – Закону України (ЗУ) “Про метрологію та метрологічну діяльність” [7], ЗУ “Про стандартизацію” [8] та Постанові Кабінету Міністрів України (ПКМУ) від 23.12.2015 № 1152 “Про особливості забезпечення єдності вимірювань у сфері оборони України” (зі змінами та у редакції згідно ПКМУ від 29.07.2020 № 661) [9] не об’єктивне та не відповідає дійсності. До останніх редакцій в усіх вищезазначених нормативних документах поняття “МЕД” було присутнє, і його вилучення не обґрунтовує недоцільність проведення МЕД.

Відсутність у ЗУ [7] та ПКМУ [8] такого виду метрологічної діяльності як “проведення МЕД на виробі ОВТ”, не забороняє у відомчій діяльності МО України та ЗС України визначати ті види діяльності, які необхідні та важливі для даних відомств. Нехтування метрологічними нормами та правилами, не проведення окремих заходів МлЗ ОВТ та вилучення такого виду діяльності, як проведення МЕД на нові сучасні зразки (вироби) ОВТ, може стати похибкою, яка призведе до неприпустимих наслідків.

До інших аспектів та проблемних питань щодо організації та проведення МЕД на виробі ОВТ пропонується віднести наступне:

- метрологічна експертиза документації на виробі ОВТ є формою метрологічного контролю;
- проведення МЕД на виробі ОВТ є однією із складових науково-технічного супроводження розроблення (модернізації) ОВТ (за напрямом МлЗ);
- поняття “МЕД на виробі ОВТ” доцільно розглядати у “Системі розроблення і поставлення на виробництво озброєння та військової техніки” та воно не стосується розроблення та виробництва інших виробів (товарів);
- проведення МЕД на виробі ОВТ не є дублюванням функцій Розробника виробів ОВТ;
- щодо можливості контролю виконання метрологічних вимог до виробу ОВТ представництвами державного замовника;
- щодо проблем фінансування проведення МЕД.

У доповіді розроблені пропозиції та визначені шляхи щодо усунення зазначених невідповідностей та вирішення проблемних питань для набуття консенсусу щодо можливості використання поняття “МЕД” та здійснення

метрологічної діяльності за цим напрямом.

Реалізація зазначених пропозицій дозволить Замовнику ОВТ гарантовано мати ефективний інструмент щодо контролю за якістю виконання метрологічних вимог до виробів ОВТ на усіх стадіях (етапах) їх життєвого циклу.

### Список використаних джерел:

1. Бойко В. М., Ноженко О. М., Меркулов О. А. Військово-метрологічне супроводження розробки (модернізації) виробів озброєння та військової техніки. Дослідження проблемних питань в організації та проведенні метрологічної експертизи документації. *XVII науково-технічна конференція Державного науково-випробувального центру ЗС України: Збірник тез доповідей*. Чернівці, 2017. С. 79.

2. Герасимов С. В., Грідіна В. В. Методика обґрунтування номенклатури параметрів контролю радіотехнічних систем і призначення їх допустимих відхилень. *Системи обробки інформації*. 2018. № 2(153). С. 159-164. <https://doi.org/10.30748/soi.2018.153.20>.

3. ДСТУ В 1.2-95. Державна система стандартизації військової техніки. Метрологічне забезпечення озброєння та військової техніки. Основні положення. Київ: Держстандарт України, 1995. 19 с.

4. ДСТУ В 3263-95. Метрологія. Метрологічна експертиза зразків і комплексів ОВТ. Організація та порядок проведення. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 26 с.

5. Про затвердження Положення про метрологічну службу Міністерства оборони України та Збройних Сил України від 24.05.2017 № 288 (зі змінами): Наказ Міністерства оборони України.

6. Бойко В. М., Ноженко О. М., Меркулов О. А., Герасимов С. В., Кірвас В. В., Зубрицький Г. М. Дослідження аспектів нормативно-правового забезпечення організації та проведення метрологічної експертизи документації на вироби озброєння та військової техніки. *Метрологія та вимірювальна техніка: Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 2021, 4(70). С. 95-104. <https://doi.org/10.30748/zhups.2021.70.14>.

7. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII (зі змінами). <https://zakon.rada.gov.ua/go/1314-18>.

8. Про стандартизацію: Закон України від 05.06.2014 № 1315 – VII (зі змінами). <https://zakon.rada.gov.ua/go/1315-18>.

9. Про особливості забезпечення єдності вимірювань у сфері оборони України: Постанова Кабінету Міністрів України від 23.12.2015 № 1152 (зі змінами та в редакції згідно з ПКМУ від 29.07.2020 № 661). <https://zakon.rada.gov.ua/go/1152-2015-п>.

**підполковник Бояров В.Т.**  
**підполковник Жданюк М.М.**  
**ст. наук. співробітник, канд. техн. наук Чередніков О.М.**  
Державний науково–дослідний інститут випробувань і сертифікації  
озброєння та військової техніки

## **РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ДЕМПФІРУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ БРОНЕПЛАСТИН (МЕДИЧНИЙ АСПЕКТ)**

Важливим аспектом ефективності та надійності засобів броньованого індивідуального захисту є запобігання непроникаючому пошкодженню елементами ураження, що здійснюють сильний динамічний удар і завдають цим впливом шкоду організму людини, яка часто буває смертельною. Тому існує потреба у розробці таких конструкцій елементів бронеплит, котрі дозволять зменшити динамічне ураження організму людини.

В роботі розглянуто схеми захисних елементів грудної секції бронезилетів, які забезпечують, як правило, захист торса від куль та осколків, що утворюються при вибуху різного роду боеприпасів. При цьому бронезилет, виконуючи основну захисну функцію від елементів ураження, що мають певну масу та швидкість (кінетичну енергію), може одночасно викликати порушення фізіологічних функцій організму і психологічного стану людини.

Бронезилети для зовнішнього носіння мають недоліки і потребують постійного удосконалення, тому через велику масу, жорсткість, товщину пакетів матеріалів, нерівномірний розподіл тиску на поверхні тіла, додаткові навантаження на опорно-руховий апарат, ускладнюють процеси кровіобігу та тепло- і повітрообміну, підвищують стомлюваність, викликають больові відчуття та обмежують рухи.

В зв'язку з цим, питання напрямків і основних тенденцій розвитку бронезилетів (рис.1), з урахуванням не лише основних балістичних характеристик, але й чинників комфортності є в даний час завданням актуальним і своєчасним.

Особливо важливим з боку розробників є поєднання в одній моделі компромісу захисних якостей з експлуатаційними і ергономічними властивостями відповідно до середніх значень анатомічної форми людини.



Рисунок 1 – Основні напрямки робіт з удосконалення бронезилетів

У своєму сучасному вигляді шляхи удосконалення бронежилетів здійснюється за такими основними параметрами, як зменшення маси, жорсткості, водостійкості, товщини пакетів захисних матеріалів, також збільшення поверхні та рівномірності захисту, оптимальності розподілення тиску по опорних поверхнях, відведення метаболічного тепла та інші чинники комфортності та ергономічності [1-3].

При створенні сучасних вітчизняних бронежилетів, їх захистна здатність оцінюється в порівнянні з американським (Ballistic Resistance of Personal Body Armor, NIJ Standart-0101.04), німецьким (Technische Richtlinie «Ballistische Schutzklassen»), англійським (PSDB Body Armour Standards For UK Police), російським (ГОСТ Р 50744-95) стандартам з використанням досвіду багатьох поколінь розробників і практиків.

Розглянуті стандарти допускають механічну травму не вище другого ступеня важкості: забиті рани, осередкові внутрішньом'язові крововиливи, втрата боєздатності до 3...5 хв. При проведенні випробувань заперешкодна травма визначається по глибині відбитка на тарурованому пластиліновому блоці без антитравматичних вставок, які перед випробуваннями вилучаються зі структури бронежилету. Крім того передбачені випробування під кутами (кут до нормалі бронезахисту  $30^\circ$ ). Причому, випробування на визначення балістичної межі проводяться для захисних структур усіх рівнів, включаючи спеціальний [4].

Враховуючи різноманіття конструкцій бронежилетів, більша їх частина складається з практично однакових елементів функціонального призначення, основними з яких є: грудна й спинна секції, бронеелементи або бронепанелі. Грудна й спинна секції з'єднуються одна з одною за допомогою плечових і бічних раз'ємно-регулювальних пристроїв і застібок, утворюючи єдиний бронежилет.

При впливі елементів ураження заброньова контузіційна травма проявляється у вигляді ушкодження шкірного покриву й (або) внутрішніх органів людини в основному від динамічних навантажень. Механічні травми у процесі що виникають при взаємодії непроникаючому пошкодженню елементами ураження із захисною структурою (рис.2). Захисні елементи (м'які та жорсткі бронеплити) поглинають чи розсіюють енергію елементів ураження.

При використанні бронежилетів для зовнішнього носіння, які мають велику масу, жорсткість, товщину пакетів матеріалів, нерівномірний розподіл тиску на опорній поверхні тіла утрудняють життєві процеси, викликають больові відчуття та обмежують амплітуду рухів у бойовій ситуаціях.

В зв'язку з цим, питання напрямку удосконалення бронежилетів, з урахуванням не лише основних балістичних характеристик, але і чинників комфортності є в даний час завданням актуальним і своєчасним. Паралельно з появою нових елементів ураження необхідно постійно аналізувати актуальний бойовий досвід та дані інформаційних джерел з приводу сучасної зброї та поранень.

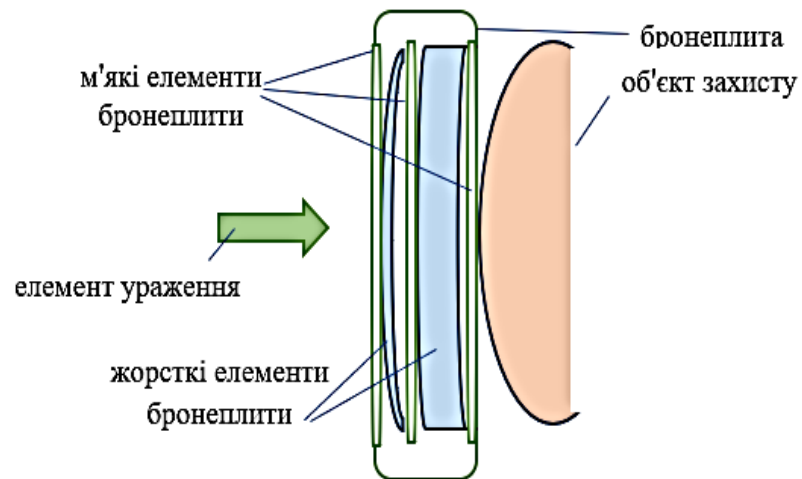


Рисунок 2 – Розглянута схема системи «елемент ураження – захисна структура – об'єкт захисту»

Вивчення травматичної ситуації від елементів ураження дозволяє констатувати, що технічні засоби броньованого індивідуального захисту недостатньо здійснюють протидію динамічному післязахистному впливу. Необхідність визначення захисних характеристик бронезилетів, які визначаються перш за все конструкцією й властивостями застосовуваними броньованими матеріалами, обмежені фізіологічними функціями організму людини.

Отримані результати можуть використовуватись при моделюванні, проектуванні та виготовленні засобів броньованого індивідуального захисту. Разом з тим, багато аспектів тематики дослідження потребують аналізу з подальшою науковою розробкою.

### Список використаних джерел:

1. От кольчуги до кевлара / история и перспективы развития бронезилетов. URL: <https://sarbaz.kz/ru/history/ot-kolchugi-do-kevlara-istoriya-i-perspektivy-razvitiya-broneziletov-17371705/> (дата звернення: 24.06.2022).
2. Анатомія людини / Головацький А. С., Черкасов В. Г., Сапін М. Р., Федонюк Я. І. / У трьох томах. Київ: Нова книга, 2007. Том 2. 456 с.
3. Концептуальные основы создания средств индивидуальной защиты: монография / В.И. Байдак, О.Ф. Блинов, В.А. Знахурко / Под общ. ред. В.Г. Михеева // Вооружение. Политика. Конверсия. Москва: Олита, 2003. Ч.1. 392 с.
4. Сахно В.П. Контроль якості – запорука високої ефективності застосування озброєння та військової техніки. Наука і оборона. 2019, № 1. С. 54–59.

**Васильєв О. В.**

к.т.н., пров.наук.співробітник,

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України

## **МОЖЛИВОСТІ ПАТЕНТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ РОЗРОБОК ВОЄННОГО НАПРЯМКУ**

Патентні дослідження проводяться у багатьох напрямках та з різними цілями від тривіальної підготовки до опису заявки на реєстрацію винаходу (корисної моделі), заходів щодо охорони або захисту патентну на винахід (корисної моделі) до складних і різнопланових досліджень у вивченні інноваційного рівня або маркетингової діяльності щодо продукту (технології) виробничої діяльності.

Необхідно зазначити, що патентні дослідження «виконують на всіх етапах життєвого циклу об'єкту господарської діяльності» (п.4.3 ДСТУ 3575-97 [1]), тобто регулярно і систематично.

Серед таких напрямів можна виділити варіанти таких досліджень для забезпечення достатнього науково-технічного рівня наукових розробок воєнного напрямку:

- **Експертиза наукових і конструкторських проектів та пропозицій до Державного оборонного замовлення**

Напрямок включає класичні патентні дослідження на новизну та винахідницький рівень відповідно до ДСТУ 3575-95 [1], аналіз патентних формулярів, відповідно до ДСТУ 3574-95 [2], на інноваційний рівень продукції/технології виробництва, аналіз прав власності на об'єкт інтелектуальної власності (ОІВ) та передачі таких прав від одного власника іншому.

- **Прогноз (розвідка) розвитку технічних/технологічних напрямів**

Напрямок включає аналіз динаміки патентування та кластерного аналізу тематики патентування у часовому вимірі.

Хронологічна динаміка патентування підприємства, або окремого промислового продукту пов'язана з фінансуванням НДР та ДКР, з етапами життєвого циклу об'єкта господарської діяльності та рівнями фінансування таких етапів, а також загальною оцінкою інноваційного рівня суб'єкта господарювання, як індикатор сталого розвитку інноваційного підприємства;

- **Маркетингові дослідження (розвідка) на основі патентної і науково-технічної інформації**

Напрямок включає уточнення напрямів науково-дослідних та конструкторських робіт, які результати таких робіт; яка частина результатів запатентована; хто із спеціалістів приймав участь у розробках; в якій країні та організації проводилися та такі розробки та плануються використовуватися їх результати; оцінки інтенсивності розробок (оцінка капіталовкладень), співробітництво власників патентів між собою.



Важливим є процес створення та аналізу такого інформаційного продукту, як патентний портфель компанії – предмет інтересу потенційних інвесторів, учасників трансферних переговорів та ліцензійних угод. Патентний портфель створюється на основі декількох процедур інформаційно – патентного пошуку по всіх типах ОІВ. Структура патентного портфеля відповідає промисловому профілю підприємства. Наповнення структурних розділів патентного портфеля відповідає ролі підприємства на ринку (розробник, конструктор, експериментальний виробник, серійний виробник тощо);

- **Моніторинг (контррозвідка) інтелектуальної безпеки підприємства/галузі/держави;**

Такий моніторинг можливий на основі використання патентних баз даних, які забезпечують пошук по критеріям «країна громадянства винахідника», «країна подання пріоритетної заявки». Прикладом таких баз даних є патентна база даних USPTO, база даних INPADOC (пропрієтарний аналог БД Espacenet), та інші що створені на тому ж масиві документів ЕРО а також БД “Derwent WordPatent Index” та аналітичні системи на її платформі. Предметом моніторингу є ідентифікація заявок та опублікованих документів, які фактом свого існування порушують права на ОІВ або порушують комерційну таємницю суб’єкта господарського діяльності або органу управління. Як правило порушниками є фізичні особи, які є учасниками відповідних розробок, що без дозволу власника відповідного ОІВ подають заявку на наступний ОІВ від свого імені, або від іншої юридичної (фізичної) особи. Можливим варіантом є звільнення з роботи у компанії - власника інтелектуального продукту або перехід на роботу до компанії конкурента.

- **Моніторинг виникаючих «патентних війн»** - явне чи неявне порушення прав власників патентів, судові процеси між власниками патентів, блокування розробок- унеможливлення патентування або використання, дезінформація, інформаційні диверсії.

Головним висновком даної публікації є твердження, що патентні дослідження здатні надавати інформацію для прийняття аргументованих рішень у сфері національної безпеки (інтелектуальної безпеки підприємств), та можуть бути корисними для організації НДР, ДКР та маркетингових робіт ВПК, а в деяких випадках для воєнної практики.

### **Список використаних джерел:**

1. Патентні дослідження. Основні положення і порядок оформлення: ДСТУ 3575-97 від 06.06.1997 року.

2. Патентний формуляр. Основні положення. Порядок складання та оформлення: ДСТУ 3574-97 від 06.06.1997 року.

**адмірал Воронченко І. О.**

Головна інспекція Міністерства оборони України

**генерал-майор Онофрійчук П. В.**

**полковник Бутенко Р. В.**

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**підполковник Мотрунич І. І.**

Центр забезпечення службової діяльності МО та ГШ Збройних Сил України

## **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Обґрунтування організаційної структури Збройних Сил (ЗС) України є одним з важливіших і актуальних завдань будівництва Збройних Сил України. Організаційна структура є основною характеристикою військового формування, що визначає її склад і сукупність стійких зв'язків між елементами, які забезпечують його цілісність і тотожність самому собі. Вона є характеристикою, яка забезпечує збереження основних властивостей військового формування як системи за різноманітних внутрішніх і зовнішніх змін. Серед показників, які характеризують організаційну структуру ЗС України найбільш суттєвими є: склад сил та засобів військових формувань і раціональний розподіл між ними, зв'язки між військовими формуваннями і в їх середині, співвідношення військових формувань, структурування військових формувань тощо. Головна проблема під час обґрунтування організаційної структури ЗС, полягає в тому, що вона не може бути адекватно представлена у вигляді задачі формального вибору найкращого варіанта структури та складу за чітко сформульованого, однозначного, математично вираженого критерію оптимальності. Вирішення цієї проблеми вимагає визначення кількісно-якісних критеріїв оцінювання та застосування методів багатокритеріальної оптимізації. Тому розв'язання її можливе на основі поєднання наукових, у тому числі формалізованих, методів аналізу, оцінювання, моделювання організаційних систем із суб'єктивною діяльністю відповідальних керівників, фахівців і експертів щодо вибору і оцінювання найкращих варіантів організаційних рішень.

Процес обґрунтування організаційної структури містить у собі формулювання цілей і завдань ЗС, визначення складу і місця підрозділів, їх ресурсне (усіх видів) забезпечення, розроблення регламентуючих процедур, документів тощо, які здійснюються в системі управління. Весь цей процес проводиться за трьома етапами (рис.1): 1-й етап – композиції – формування загальної структурної схеми системи; 2-й етап – структуризації – визначення складу основних компонентів (підрозділів, формувань на рівні видів і родів військ) і зв'язків між ними; 3-й етап – регламентації – розроблення кількісних характеристик і процедур управлінської діяльності (програми, плани). Запропоновані етапи становлять методичну основу процесу обґрунтування перспективної організаційної структури ЗС.

На етапі композиції визначаються їх основні характеристики, а також напрямки, за якими має здійснюватися більш поглиблене розроблення їх складу та організаційної структури. До цих характеристик збройних сил, що визначаються на етапі “композиції”, можна віднести мету (цілі) ЗС і завдання, що потребують вирішення; загальний перелік функціональних і програмно-цільових підсистем, що забезпечують їх досягнення; число рівнів ієрархії системи управління; ступінь централізації та децентралізації повноважень і відповідальності на різних рівнях; вимоги до механізмів, що їх забезпечують. Також повинні бути визначені або вибрані необхідні критерії й показники якості збройних сил у цілому та їх компонентів. Результатом етапу композиції є формулювання цілей і завдань перспективних збройних сил.

Експертно-аналітичний метод для визначення місця воєнної сили у вирішення протиріч на перспективу, оцінювання потенційних воєнних загроз національній безпеці держави, масштабу та характеру можливих війн та збройних конфліктів тощо. Сутність даного методу полягає в обстеженні й аналітичному вивченні провідними кваліфікованими фахівцями визначених питань з метою виявлення специфічних особливостей, тенденцій організаційного будівництва збройних сил і на основі узагальнення й аналізу найбільш передових тенденцій в області організаційного будівництва виробити раціональні рекомендації з його удосконалення;

метод сценаріїв для розроблення можливих сценаріїв розвитку воєнно-політичної та оперативно-стратегічної обстановки, положення яких покладаються в основу розроблення ситуацій застосування ЗС. Результатом використання методу сценаріїв є проведення оцінювання найбільш імовірного ходу розвитку подій і можливих наслідків прийнятих рішень.

Удосконалення методу сценаріїв здійснюється за рахунок використання більш точних якісно-кількісних моделей, що дозволяє створити технології розроблення сценаріїв, які забезпечують більш високу ймовірність вироблення ефективного рішення в тих ситуаціях, коли це можливо.

Процедура складання сценарію, зазвичай має кілька етапів. Попередньо здійснюється аналіз ситуації (ситуацій) з її деталізацією й структуризацією. Складаються та аналізуються прогнози розвитку ситуації й виділяються можливі й необхідні їх зміни. Основним завданням при цьому є одержання набору істотних змін, що досить повно визначають розвиток ситуації, що аналізується. Для кожної змінної визначається відповідна шкала вимірювання.

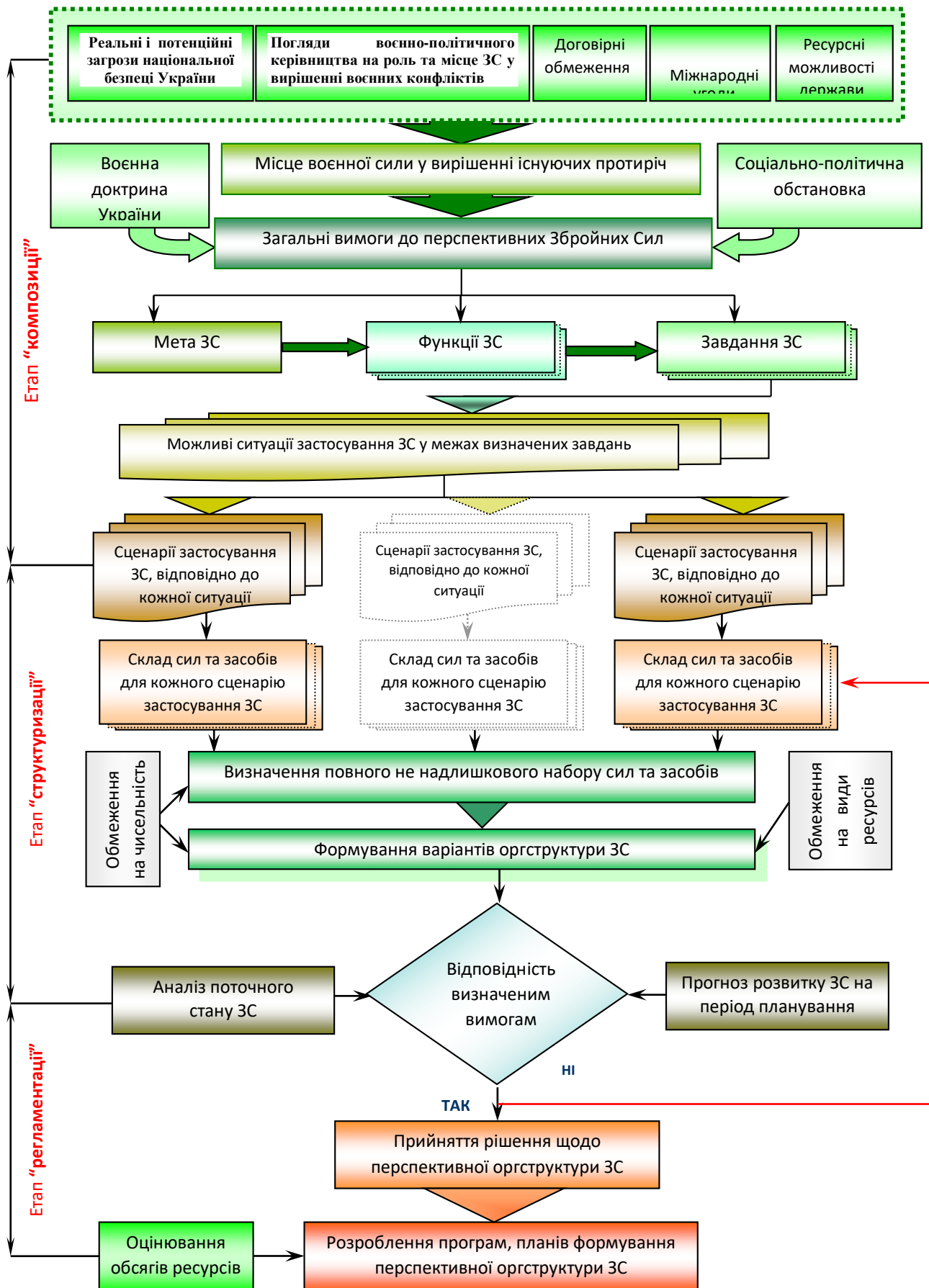


Рисунок 1 – Узагальнена схема процесу обґрунтування перспективної організаційної структури Збройних Сил

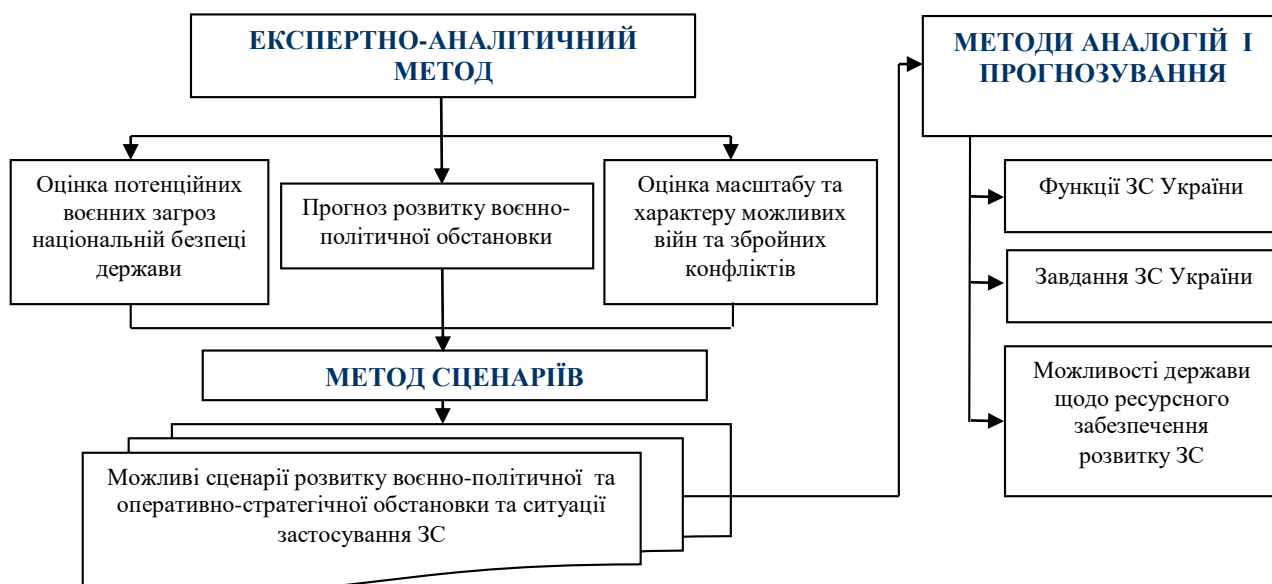


Рисунок 2 – Методи, які рекомендується використовувати на етапі композиції

Оскільки в реальних ситуаціях, поряд з кількісними змінними, використовуються і якісні, передбачається розроблення для кожної змінної градацій чисельних значень та їх змістовний опис. Обирається доцільна кількість змінних, оскільки невиправдане збільшення змінних ускладнює проведення аналізу. Крім того визначається вплив змінних на розвиток ситуації, що прогнозується. Складання сценарію завершується його описом. Відмінною рисою методу сценаріїв є можливість розгляду декількох альтернативних варіантів можливого розвитку воєнно-політичної та оперативно-стратегічної обстановки (багатоваріантність);

метод аналогій для визначення функцій та завдань збройним силам у майбутньому. Використання методу аналогій для визначення функцій та завдань ЗС передбачає два взаємодоповнюючих кроки. Перший з них полягає у виявленні значень і тенденцій зміни головних характеристик і відповідних їм механізмів реагування, які, виходячи з конкретного досвіду або наукових обґрунтувань, ефективні для певного набору вихідних умов. Другий – визначення аналогових рішень для даного набору умов;

методи прогнозування (метод прогнозування на основі експертних оцінок; метод прогнозування на основі аналізу часових рядів; метод прогнозування екстраполяції середніх тощо). Методи прогнозування доцільно застосовувати під час планування потреб у ресурсах на заходи розвитку організаційної структури ЗС України на плановий період, перевірки обґрунтованості даних щодо забезпечення їх ресурсами, оцінювання вартісних показників забезпечення заходів.

Разом з тим, необхідно враховувати і те, що визначення мети (цілей) створення перспективних ЗС та функцій, які вони повинні виконувати, також лежить у площині прогнозування розвитку воєнно-політичного середовища

навколо держави, міждержавних стосунків та пріоритетів у них, соціально-економічного стану тощо.

Склад основних компонентів збройних сил (підрозділів, частин на рівні видів і родів військ) і зв'язки між ними визначаються на етапі структуризації. Цей етап має свої особливості, які полягають у тому, що за деякої спільності питань, які вирішуються на етапах композиції і структуризації, він передбачає розроблення організаційних рішень не тільки в цілому на рівні великих лінійно-функціональних, програмно-цільових блоків, але й до рівня підрозділів (з'єднань, частин); розподіл конкретних завдань між ними і побудову внутрішньо організаційних зв'язків. Етап структуризації потребує застосування різних, притаманних саме йому, методів вирішення завдань цього етапу. Серед них – метод структуризації мети, методи аналітичного та імітаційного моделювання, методи багатокритеріальної оптимізації (формування варіантів організаційної структури); метод виявлення й аналізу організаційних прототипів (метод аналогій).

Всі процедури на етапі структуризації вирішуються лише в комплексі. З одного боку, перспективна організаційна структура ЗС не може бути побудована без визначення структури проблемної області (дерево цілей) й систематизації властивих їй понять. З іншого – створення елементів (підсистем, компонентів) вимагає розв'язання протиріч між внутрішньою логікою перспективних ЗС та організацією тієї частини проблемної області, що покривається такими елементами (підсистемами, компонентами) ЗС. Для рішення цього протиріччя може застосовуватися метод організаційного моделювання. Сутність цього методу полягає у розробленні формалізованих математичних, графічних, машинних і інших відображень розподілу повноважень і відповідальності в організаційній структурі, що є базою для побудови, аналізу і оцінювання різних варіантів організаційних структур.

Метод організаційного моделювання припускає, що існує деякий, подібний за призначенням, зразок організаційного рішення чи декілька принципово різних зразків. Зазвичай, необхідність створення організаційної структури збройних сил, яка б радикально відрізнялася від існуючих, не виникає, оскільки всяка нова організація повинна співіснувати й взаємодіяти зі старими. Крім того, в організацію входять люди зі своїм сформованим досвідом, що повинен бути використаний у новій організації. Тому, будь-яка нова організація буде зберігати спадкоємність і риси колишніх організацій. Тоді основним завданням стає вибір або обґрунтування перспективних властивостей нової організації. Але, в разі розроблення організаційних структур на віддалену перспективу означені припущення можуть бути не виконані, або будуть значно звужені.

Існує декілька основних типів організаційних моделей:

математико-кібернетичні моделі ієрархічних управлінських структур, що описують організаційні зв'язки і відношення у вигляді систем математичних рівнянь і нерівностей;

графоаналітичні моделі організаційних систем, мережеві, матричні і інші табличні і графічні відображення розподілу функцій, повноважень,

відповідальності, організаційних зв'язків. Вони дають можливість аналізувати їх спрямованість, характер, причини виникнення, оцінювати різні варіанти угруповання взаємозв'язаних видів функціонування в однорідні підрозділи, “програвати” варіанти розподілу відповідальності між різними рівнями управління тощо;

натурні моделі організаційних структур і процесів, що полягають в оцінці їх функціонування в реальних організаційних умовах. До них відносяться організаційні експерименти – заздалегідь сплановані і контрольовані перебудови структур і процесів в реальних організаціях; лабораторні експерименти – штучно створені ситуації ухвалення рішень і організаційної поведінки; управлінські ігри – дії практичних працівників;

математико-статистичні моделі залежностей між початковими чинниками організаційних систем і характеристиками організаційних структур. Вони побудовані на основі збору, аналізу і обробки емпіричних даних про організацію, що функціонує в зіставних умовах.

Метод синтезу організаційної структури є найбільш універсальним і більшою мірою, порівняно з іншими методами, використовує розрахунки. Його сутність полягає у побудові оптимальної організаційної системи стосовно до строго сформульованої задачі. Реалізація методу синтезу потребує формалізованого опису завдань організаційної системи, який повинен включати: мету (цілі) системи; способи досягнення мети; перелік засобів, від яких залежить досягнення мети; перелік зовнішніх чинників, що впливають на досягнення мети; перелік засобів і чинників, що зв'язані між собою, й опис цих зв'язків; критерії, показники та обмеження, що накладаються на параметри системи.

Формалізація формування перспективної організаційної структури ЗС у концепціях, програмах та планах, а саме – розроблення певних кількісних характеристик і процедур управлінської діяльності, здійснюється на етапі “регламентації”. Крім розроблення відповідних регламентних документів (концепцій, програм, планів), на цьому етапі, у загальному вигляді, можуть визначатися склад внутрішніх елементів базових підрозділів (об'єднань, з'єднань, частин), розподіл завдань між ними, а також можлива чисельність ЗС, кількісні показники основних типів ОВТ тощо.

У методологічному сенсі обґрунтування перспективної організаційної структури ЗС має передбачати як обов'язкове визначення вартості та необхідного обсягу матеріальних, фінансових, людських та інших ресурсів, так і воєнно-економічне оцінювання заходів, спрямованих на її створення.

Визначення вартості та необхідного обсягу ресурсів або, іншими словами, визначення можливостей з ресурсного забезпечення формування перспективної організаційної структури ЗС (іншими словами – її розвитку) передбачає виконання декількох завдань, зміст яких зводиться до переведення обсягу можливостей, яких не вистачає для виконання завдань існуючим складом сил і засобів, до таких елементів, які, з одного боку, можна було б визначити у вигляді кількісних та якісних величин відповідних ресурсів, з іншого – розрахувати вартість цих ресурсів. Обґрунтування

перспективної організаційної структури військового формування ЗС України на сучасному етапі неможливе без впровадження визначеної системи поглядів на характер майбутньої збройної боротьби, без розроблення сучасних підходів до обґрунтування організаційної структури військових формувань із застосуванням для цього відповідних методів та методик.

**полковник Ганненко Ю.О.**

доктор філософії, старший викладач кафедри оперативного та бойового забезпечення інституту забезпечення військ (сил) та інформаційних технологій Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, м.Київ

**полковник Ганненко С.О.**

кандидат технічних наук, старший викладач кафедри зв'язку та автоматизованих систем управління інституту забезпечення військ (сил) та інформаційних технологій Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, м. Київ

## **ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ОБОРОННОЮ ПРОДУКЦІЄЮ**

З початку широкомасштабного вторгнення збройних сил російської федерації до України з 24 лютого 2022 року особлива увага приділяється забезпеченню військ (сил) оборонною продукцією Збройних Сил України і НАТО, тобто озброєнню, військовій техніці, боєприпасам, паливо-мастильним матеріалам, продовольству, речовому та інженерному майну та їх перевезенню. Завдяки супротиву української армії та Сил територіальної оборони з використанням автоматизованих систем управління під час планування та в ході виконання поставлених завдань, вже в перші дні агресії російська армія зазнала значних втрат у живій силі та техніці.

Останнім часом багато уваги приділяється питанням впровадження автоматизованих систем управління оборонною продукцією, необхідних для ефективного забезпечення матеріальних засобів під час виконання бойових завдань по захисту суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності України.

Створення нових і модернізація існуючих автоматизованих систем управління оборонною продукцією на основі передових інформаційних технологій, дозволить підвищити ефективність управління оборонною продукцією Збройних Сил України, скоротити час на одержання і всебічну оцінку відомостей про оборонну продукцію на всіх етапах їх руху, підвищити ефективність системи логістики, а також покращити взаємодію з аналогічними системами країн-партнерів НАТО. Автоматизація процесів має бути одним з пріоритетних напрямків роботи з підвищення ефективності діяльності системи логістики Збройних Сил України.



У 2019 році було підписано заступником начальника Генерального штабу Збройних Сил України генерал-лейтенант Радіоном Тимошенко проект Ліцензійної угоди на п'ять років між Міністерством оборони України та Агенцією НАТО зі зв'язку та інформації та передано до Управління розвитку автоматизації Збройних Сил України для завершення відповідних процедур та подальшого використання програмного забезпечення LOGFAS.

Секретаріатом штаб-квартири НАТО з консультацій, командування та управління було включено Україну до переліку країн, які використовують програмне забезпечення LOGFAS.

Система функціональних областей системи логістики (LOGFAS) – це програмне забезпечення НАТО для сфери автоматизованої системи управління логістики, що дозволяє здійснювати обмін даними між штаб-квартирою НАТО, підрозділами та державами, що їх виділяють, на всіх етапах планування та проведення забезпечення військ за рахунок використання серії інтегрованого програмного забезпечення [1]. LOGFAS складається з логістичної бази даних (LOGBASE), системи НАТО з розгортання і перевезення (ADAMS), програмного забезпечення НАТО з оптимізації ресурсів (ACROSS) та системи звітування із забезпечення оборонною продукцією (LOGREP) (рис.1).

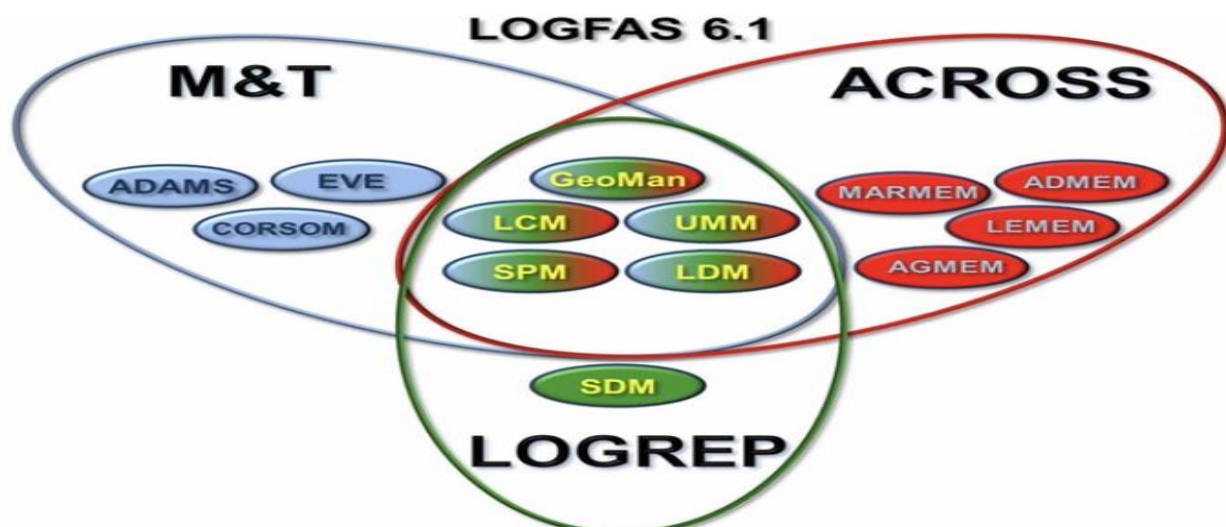


Рисунок 1 – Схема програмного забезпечення LOGFAS

До складових LOGFAS( Logistics Functional Area Services) належать: ACROSS (Allied Commands Resource Optimisation Software System). Використовується для підтримки прийняття рішень в плануванні запасів (stockpiles), зокрема боєприпасів та амуніції, що є критичними для здійснення операцій.

GEOMAN (Geographical Data Management Module). Використовується для відображення географічних (картографічних) даних.

LDM (LOGFAS Data Management Module). Використовується для управління даними не географічного характеру (предмети, підрозділи і сили, організація сил та підпорядкованість, запаси та профілі поповнення запасів сил, план операції, визначення вимог та ін.).

SPM (Sustainment Planning Module). Використовується для оперативного планування логістичного забезпечення підрозділів. Може бути використана для планування довготермінових запасів, логістичного забезпечення підрозділів під час операцій.

ADAMS (Allied Deployment and Movements System). Використовується для планування, оцінки та моделювання (симуляції) переміщення та транспортування для підтримки операцій. Призначена для зменшення часу на планування розгортання та надання засобів для обміну між країнами даними та планами розгортання.

CORSOM (Coalition Reception, Staging and Onward Movement). Призначена для планування, моніторингу і усунення конфліктів при діях з прийому, організації та переміщенні далі (RSOM) сил при розгортанні. Включаючи виконання та управління розгортанням сил використовуючи детальні плани розгортання (DDP) з ADAMS.

SDM (Supply Distribution Module). Використовується для верифікації та моделювання (симуляції) спланованого логістичного забезпечення.

EVE (Effective Visual Execution). Використовується для оперативного контролю логістичного забезпечення виконання операцій.

LCM (LOGFAS Connection Manager Module). Використовується для управління базами даних.

LOGREP (Logistic Reporting Tool). Використовується для створення зокрема стандартних звітів LOGUPDATE та LOGASSESSREP, а також аналізу карт та мереж, створення та управління профілями сил, наявними запасами та списками матеріальних засобів [2, 3].

Використовується LOGFAS з метою задоволення технічних вимог для мінімізації часу планування і максимізації спроможності швидкого обміну відповідними (логістичними) планами, звітами та іншою необхідною інформацією. LOGFAS – інтегрований набір програмних систем, що розроблений для підтримки логістичного забезпечення НАТО [4, 5].

Але є ряд проблемних питань із запровадженням LOGFAS в логістиці Збройних Сил України, а саме для використання програмного забезпечення LOGFAS необхідно мати захищену мережу передачі даних, яка є не у всіх підрозділах та існує нагальна потреба в забезпеченні більш сучасними та потужними комп'ютерами.

Як висновок, можна зазначити, що автоматизація системи управління оборонною продукцією має бути одним з пріоритетних напрямків роботи з підвищення ефективності діяльності системи логістики Збройних Сил України. Створення нових і модернізація існуючих автоматизованих систем управління оборонною продукцією на основі передових інформаційних технологій дозволить підвищити ефективність управління системи логістики Збройних Сил України, скоротити час на одержання і всебічну оцінку

відомостей про оборонну продукцію на всіх етапах їх руху, підвищити ефективність системи логістики, а також покращити взаємодію з аналогічними системами країн-членів НАТО.

### **Список використаних джерел:**

1. Про затвердження Основних положень логістичного забезпечення ЗС України: наказ Міністерства оборони України від 11.10.2016 р. № 522.
2. AJP-4(A). ALLIED JOINT DOCTRINE FOR LOGISTICS. NATO. 2018. – 84 с.
3. AJP-4.4(A). ALLIED JOINT MOVEMENT AND TRANSPORTATION DOCTRINE: NSA, 2013. – 90 с.
4. AJP-01(D): Доктрина об'єднаних сил НАТО, довідкові матеріали. – К.: НУОУ ім. Івана Черняхівського. 2016. – 130 с.
5. NATO Logistics Handbook. Brussels: NATO HQ, 2012. 207 с.

**Генчевська В.О.**

## **ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ПІДХОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ АГРОФОРМУВАНЬ ТА ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ**

На сучасному етапі розвитку країни продовольча безпека держави починає відігравати провідну роль як в економічній сфері України так і в політичній, які стосуються взагалі безпеки країни в цілому і захисту її суверенітету. Це стає ще більш важливим і актуальним саме зараз під час агресії росії проти України. Дії країни-агресора, які направлені на грабування українського зерна, блокування портів складає реальну продовольчу небезпеку не тільки Україні, але й може створити продовольчу кризу і в інших країнах світу, зокрема африканського континенту та Центральної Азії.

Перші дослідження продовольчої безпеки можна зустріти ще у Давньому Єгипті, Стародавній Греції та Римі, а саме у творах Гомера, Платона, Катона. Пізніше дане питання розглядали Т. Ман, Ф. Кене, А. Сміт, К. Маркс, Д. Рікардо, Т. Мальтус. З початку ХХ ст. варто виділити М. Фрідмана, Дж. Кейнса, М. Кондратьєва, Є. Олесницького, Є. Храпливого, А. Шептицького. Їх праці вагомо вплинули на розвиток сільського господарства та регулювання ринків продовольства. На сучасному етапі досліджень значний внесок у розробку питань агрогосподарства зробили провідні зарубіжні вчені: А. Банерджі, Е. Дюфло, Ж. Кастро, А. Сен, Ю. Хромов.

Проблемі оцінювання фінансово-економічного стану сільськогосподарських підприємств та визначенню напрямів їх подальшого розвитку присвячені праці багатьох вітчизняних вчених, зокрема В.Г.

Андрійчука, М.В. Зубця, О.О. Єранкіна, М.Р. Кропивка, Ю.О. Лупенка, В.В. Юрчишина, О.В. Кучера та інших вчених.

Питаннями забезпечення продовольчої безпеки та пошук шляхів ефективного розвитку агропромислового комплексу займаються відомі фахівці у цій сфері, а саме: О.І. Банах, О.М. Бородіна, П.В. Борщевський, В.І. Власов, О.І. Гойчук, М.В. Гребенюк, Л.В. Дейнеко, М.С. Кваша, М.І. Кисіль, А.С. Музиченко, І.Л. Федун, М.Й. Хорунжий, О.В. Шубравська та інші. Також у цій галузі слід відзначити сучасних вітчизняних учених і практиків таких як: В.Г. Алькема, О.П. Величко, В.І. Грушко, М.І. Копитко, С.М. Лаптев, Н.М. Літвін, І.П. Мігус, І.Л. Петрова, І.Ф. Радіонова, О.В. Россошанська, І.І. Румик, О.М. Сумець, В.І. Терехов та інших.

Однак на думку автора в працях цих вчених, що є природно, не в повній мірі враховані особливості функціонування та логістичного управління сучасними вітчизняними агроформуваннями, умов та вимог для забезпечення їх ефективної діяльності і визначення перспектив їх розвитку.

Тому стає важливим і актуальним вирішення проблемних питань, що пов'язані з процесом управління агроформуваннями як важливе питання продовольчої безпеки держави. На основі проведеного аналізу існуючих наукових підходів, методик, методів, моделей логістичного управління та управління розвитком агроформувань визначено, що в основі концепції щодо управління цими сільськогосподарськими підприємствами лежить логістичний підхід, функціональною складовою якого являється логістичний менеджмент.

Логістичний менеджмент – це сукупність принципів, методів, форм, прийомів прийняття рішень стосовно побудови логістичних систем, планування, організації, контролю логістичної діяльності виробничих, торговельних та сервісних підприємств, матеріального, інформаційного та маркетингового забезпечення логістичної діяльності суб'єктів господарювання. Нині проблемі запровадження логістичного менеджменту на всіх рівнях виробничої та економічної діяльності приділяється велика увага, насамперед у діяльності агропромислових систем (агроформувань).

Актуальність використання сучасними агропромисловими формуваннями логістичного менеджменту пов'язана, перш за все, з ускладненням внутрішньої структури об'єктів управління, розширенням зв'язків між підприємствами, швидким і безперервним зростанням обсягу інформації, нестабільністю навколишнього середовища та посиленням конкурентної боротьби. Окрім того, впровадження логістичного менеджменту дає змогу охопити всі етапи обігу аграрної продукції, а саме: закупівлю сировини, виробництво, зберігання, збут, транспорт, споживання, утилізацію та знищення.

Ефективність впровадження логістичного менеджменту у процесі управління підтверджується тим, що на сучасному етапі розвитку всі провідні агрофірми передових країн світу організовують свою виробничу та економічну діяльність, використовуючи ці підходи. Прикладом ефективного застосування інструментарію логістичного менеджменту до управління

потоками є агрофірми таких країн як США, Канади, країн Західної Європи, Австралії, Голландії. Заслужує на увагу досвід Японії, у якій створена система управління логістичними центрами, де зберігаються заморожені запаси сільськогосподарської продукції, яку доставляють замовникам у своїй країні, а також на ринках багатьох інших країн. Тому цей досвід необхідно вивчати та впроваджувати у процеси підсистем управління логістикою вітчизняних агрофірм. Однак, слід мати на увазі, що бездумне копіювання управлінських підходів зазначених країн на вітчизняний агропромисловий сектор без урахування його особливостей може привести до зворотного ефекту. Це пов'язано з тим, що більшість аграрних підприємств України перебувають лише на початковій стадії формування і розвитку. Тому необхідно визначити і проаналізувати особливості управління вітчизняними агрофірмами у сучасних складних умовах розвитку нашої країни.

Визначено, що процес логістичного менеджменту відбувається в умовах впливу деструктивних факторів (чинників). Розкрито погляди багатьох науковців щодо теорії та практики розвитку логістичного менеджменту, наведені недоліки цього процесу та запропонована низка перспективних шляхів щодо його удосконалення.

Тому пропонується вирішення наукового завдання, яке пов'язане з удосконаленням науково-методичного апарату щодо логістичного управління розвитком та функціонуванням вітчизняних агроформувань я яке набуває все більшої актуальності в сучасних умовах війни і ризиків, які пов'язані з можливістю продовольчої кризи як в Україні так і в світі.

**Дриньов Дмитро**

Старший науковий співробітник центру імітаційного моделювання

## **ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ: ОРГАНІЗАЦІЙНІ, ТЕХНІЧНІ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ**

Основні проблеми — це гроші, активи і держоборонзамовлення. Існує доволі простий рецепт їх вирішення — заміна старого регулювання на нове, що відповідає сучасним безпековим викликам та ринку. Якщо цього не зробити бюрократична машина та корозія регуляторної політики продовжить пожирати власні оборонні підприємства.

Проблема 1: недосконала система ціноутворення на товари і послуги військового призначення

Діюча на сьогодні система ціноутворення на продукцію військового призначення — це рудиментарний спадок з колишнього СРСР. Вона не відповідає сучасним реаліям ринкової економіки та потребує вдосконалення.

Як формується ціна на продукцію оборонного заводу, припустимо, бронетранспортеру, який держава має намір закупити за гроші платників податків?

Підприємство формує розрахунково-калькуляційні матеріали (РКМ) з орієнтовною ціною продукції. Ця ціна закріплена в контракті, який завод укладає з Міноборони. Контракти укладаються на рік і довше, адже зазвичай у військової продукції досить тривалий виробничий цикл. Продукцію починають виготовляти, але гроші за неї надходять частинами — по мірі передачі партій замовнику. Тому, наприклад, купити комплектуючі чи сировину на всю партію за контрактом підприємство не може — не вистачає власних коштів.

За час виконання контракту вартість продукції може змінитися — як зменшитися, так і стати більшою. Тому фактична ціна продукції відома уже за підсумками виконання контракту. І, якщо вона більша, ніж орієнтовна вартість, підприємству за це ніхто не доплачує. Різницю заводи покривають за рахунок зменшення власного прибутку.

Наразі відсутній механізм перегляду орієнтовної ціни контрактів у бік збільшення навіть за наявності документально підтверджених об'єктивних обставин: зміна тарифів, цін на матеріали та комплектуючі вироби, систем оплати праці, мінімальної заробітної плати та інших умов, обумовлених законодавством. Через це часто під час виконання державних контрактів підприємства несуть суттєві збитки. Іноді це призводить до вимушеного банкрутства або взагалі — зупинки заводу.

Розробити новий механізм мають в Мінстратегпромі, Міноборони та частково Мінекономіки.

Здавалося б, заводи мають отримувати прибуток від виконання контрактів за державним оборонним замовленням — своєї основної виробничої діяльності. Однак часто відбувається навпаки. І цьому сприяє інша законодавча недосконалість.

Проблема 2: штучне обмеження прибутку оборонних підприємств, які виконують держоборонзамовлення

Постанова Кабінету Міністрів України 464 від 27.04.2011 про ДОЗ визначає, що прибуток підприємств-виконавців держоборонзамовлення на закупівлі комплектуючих не може перевищувати 5%, а на власних витратах — 30%.

Втім, сьогодні рівень прибутку підприємств-виконавців ДОЗ штучно обмежений та складає 1% на закупівлю комплектуючих та 20% на власні витрати підприємства.

Таке обмеження запроваджене відомчим актом Міноборони 2591/у/2 від 18.10.2016 р., хоч і не зареєстрованим у Мінюсті.

Звичайно, це негативно впливає на роботу підприємств та значно скорочує можливості для розвитку виробників продукції оборонного призначення.

Це питання неодноразово підіймалося на рівні Офісу Президента України, Кабінету Міністрів України, Міністерства оборони України та Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства, Міністерства з питань стратегічних галузей промисловості.

При чому, йдеться не тільки про державного виробника – приватні компанії теж від цього потерпають.

**Як вирішити цю проблему?** Треба відновити дію Постанови КМУ 1093 від 23.08.2017 р. Вона визначала, що прибуток у складі ціни не може перевищувати 5% витрат підприємства на придбання комплектуючих і робіт (послуг), а також 30% решти витрат у складі виробничої собівартості продукції (робіт, послуг).

**Іваницький М.Г.**

кандидат військових наук, доцент

ORCID: 0000-0001-5137-6591

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**Харабара В.І.**

кандидат військових наук

ORCID: 0000-0001-7912-6578

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

## **ДОСВІД ДЕРЖАВНИХ ОБОРОННИХ ЗАКУПІВЕЛЬ КАНАДИ**

*Вживає не найсильніший вид  
і не найрозумніший, а той, який  
швидше за всіх реагує на зміни  
(Чарльз Дарвін)*

Досвід ведення широкомасштабної не оголошеної війни Російською Федерацією проти України свідчить про те, що відбиття агресії силами оборони, і перш за все Збройними Силами України як їх складової, потребує значної кількості новітніх та модернізованих зразків озброєння і військової техніки.

Провідне місце в цьому питанні належить оборонним закупівлям держави як основи боєздатності військових організаційних структур та в цілому Збройних Сил України.

Сутність оборонних закупівель в Україні визначена Законом України та полягає в наступному: “оборонні закупівлі – це закупівлі товарів, робіт і послуг, які призначені для виконання і забезпечення державних програм у сфері національної безпеки і оборони та здійснюються державним замовником” [1,2].

Женевський Центр демократичного контролю над збройними силами визначає термін оборонних замовлень як: “процес, у ході якого структури національної безпеки, отримують обладнання і послуги, необхідні для виконання ними своїх завдань” [3].

Тому є доцільним провести аналіз механізму дії щодо оборонних замовлень однієї з держав-членів НАТО, а саме Канади.

Закупівлі вимагають таких умінь і талантів виконавців, які більш поширені в бізнесі.

Уряд Канади безпосередньо визначає [3]:

технічний процес щодо вибору того чи іншого зразку озброєння і військової техніки;

імпортувати чи закупляти зразки озброєння і військової техніки у власних підприємств;

обсяг вітчизняної оборонної промисловості;

структуру, ефективність і володіння у сфері вітчизняної промисловості;

експорт, ціни, прибутки, входження, вихід з ринку.

Оборонні закупівлі держави тісно пов'язані з промисловою політикою та спрямовані на найбільш раціональну закупівлю, перш за все, озброєння і військової техніки для національної оборони і мають більш широкі економічні та соціальні завдання.

Разом з тим, оборонно-промислова стратегія поєднує:

національний економічний розвиток;

розвиток новітніх технологій;

експорт, що пов'язаний зі сферою оборони;

завдання оборонної політики.

Які ж завдання оборонної політики в Канади є? На сьогоднішній день можливо відмітити наступні завдання:

держава приймає стратегію, яка розрахована на забезпечення функціонування державного оборонно-промислового комплексу;

необхідно постійно рухатися в напрямку на найбільш гострі компроміси, що є ціною оптимальних промислових спроможностей;

більша стратегічна незалежність від найбільших постачальників озброєнь.

Розглянемо фактори, що постійно впливають на напрям розвитку оборонних замовлень:

участь канадських збройних сил у міжнародних операціях коаліції з кожним роком постійно зростає;

створення та розвиток експедиційних військ;

закупівля основних видів зразків озброєння і військової техніки, які відсутні на даний момент на балансі збройних сил Канади;

підвищення попиту на запасні частини для озброєння і військової техніки військ;

наявність постійних змін у договорах на поточний і капітальний ремонт основних видів техніки;

зміни в бюджеті щодо фінансування основних видів озброєння і військової техніки.

Основні характеристики зацікавлених структур у сфері оборонних закупівель озброєння і військової техніки, які висвітлюють потребу в спеціалізованій закупівельній організації включають:

широке розпорошення відповідальності та підзвітності;

великий внутрішній ринок;



значна кількість зовнішніх державних зацікавлених сторін;  
зовнішні зацікавлені сторони в оборонній промисловості залежать від федерального урядового ринку в збуті своєї військової техніки.

Основні тенденції у сфері оборонних закупівель військової техніки Канади:

бюджетування, як правило, має тенденцію деякого запізнення відносно підвищення вартості зразків озброєння і військової техніки;

потреба постійної реорганізації оборонної галузі;

потреба постійної зміни чисельності та удосконалення організаційно-штатної структури військ виходячи з умов їх застосування в локальних або широкомасштабних збройних конфліктах сучасності;

тенденції у сфері новітніх технологій суттєво впливають на вартість зразків озброєння і військової техніки;

заміна застарілих зразків озброєння і військової техніки на нові на сьогодні коштує значно більше у декілька, а то і у десятків разів більше зразків попередніх поколінь.

Для прикладу, експлуатація та ремонт танка Leopard 1C2 на рік становить біля 24 млн.\$, а Leopard 2A6M – біля 50 млн.\$.

Щодо цінових пропозицій оборонних замовлень то вони застосовуються в такому порядку:

за вкладеними договорами вартістю від \$100000000 потребують комплексного Плану промислово-технологічних переваг включно з ціновою пропозицією;

оборонні закупівлі, які відповідають вимогам за вкладеними договорами вартістю від \$20000000 до \$100000000 оцінюються на предмет вирішення питання, буде чи ні застосовуватися цінова пропозиція.

Крім того, усі оборонні закупівлі за договорами вартістю \$25000 – \$20000000 підлягатимуть обов'язковому розгляду у порядку, визначеному в переглянутій політиці Канади.

Для підприємств оборонного сектору Канади встановлені прямі та непрямі зобов'язання:

прямі зобов'язання полягають у залученні підприємств, діяльність яких безпосередньо пов'язана з випуском озброєння і військової техніки або послугами;

непрямі зобов'язання полягають у залученні підприємств, діяльність яких не пов'язана з випуском озброєння і військової техніки або послугами. До непрямих зобов'язань відносяться наступні види робіт:

передача технологій;

робота за яку береться учасник тендеру;

інвестиції в дослідження або розробку визначеного зразка техніки.

Таким чином, досвід Канади з питань оборонних замовлень заслуговує уваги та може бути застосований на сьогодні в Україні щодо відбиття агресії Російської Федерації.

## Список використаних джерел:

1. Закон України Про оборонні закупівлі <https://news.dzo.com.ua>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 28.02.22 №169 Деякі питання здійснення оборонних та публічних закупівель товарів, робіт і послуг в умовах воєнного стану зі змінами.
3. Defence resource management course. К.: NUOU, 22.03-02.04 2021.

**Кайдаш К.І**

старший науковий співробітник

**полковник Жирний В.А.**

**підполковник Чередник Ю.М.**

Державний науково–дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

## ДЕЯКІ НАПРЯМКИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТАНКА Т-72Б НА ПРИКЛАДІ АНАЛІЗУ ТРОФЕЙНОЇ ТЕХНІКИ

Сучасна воєнно-політична обстановка, яка склалася на сьогодні у різних регіонах світі, існуючі збройні конфлікти та гібридні війни, в повній мірі наклали свій відбиток на програми розвитку і фінансування збройних сил у більшості країн. У таких умовах, найбільшу актуальність здобувають питання модернізації існуючих наявних озброєнь, тому що власне виробництво, сучасних зразків військової техніки, потребує опанування новітніх технологій, розвиненої промислової бази та певного періоду часу, а їх придбання пов'язане з великими матеріальними витратами.

За таких умов, питання модернізації існуючого парку танків Т-72 набули пріоритетне значення в арміях таких країн, як Алжир, Угорщина, Індія, Ірак, Іран, Лівія, Сирія, Словаччини, Фінляндії та інші.

Як повідомлялося на сайті Міністерства оборони РФ в 2021 році [1] їх збройні сили повинні були одержати більше 240 модернізованих до сучасних вимог танків Т-72Б3, Т-80БВМ. Там же, заявлялося, що найближчим часом, в армію поставлять 20 машин третього покоління Т-14 “Армата”.

Дослідження зразків трофейної техніки, захоплених під час війни в Україні, зокрема танків Т-72, проводилися практичним оглядом корпусу, башти, комплексу озброєння і управління вогнем, силової установки, трансмісії, ходової частини та іншого обладнання.

В результаті проведених досліджень встановлено, що танк Т-72Б3 є глибока модернізація танка радянських часів Т-72Б за напрямками підвищення параметрів рухомості і прохідності, рівня захисту танка від кумулятивних і кінетичних вражаючих засобів, ефективності ведення вогню, поліпшення пошукових можливостей екіпажу та підвищення загальної керованості.

З метою вирішення даних завдань було впроваджено низку

конструкторських і технологічних рішень, таких, як встановлення гусеничних траків з паралельними шарнірами, модернізація двигуна, динамічного захисту, встановлення багатоканального прицільного комплексу “Сосна-У”, радіостанції Р-168-25У-2 “Акведук”. Крім того, на досліджуємих зразках, було доопрацьовано автомат заряджання гармати 2А46М-5 під нові подовжені бронебійні підкаліберні снаряди ЗБМ48 “Свинець 1/2”, модернізовано гармату 2А46М до виду 2А46М-5 з покращеними характеристиками влучності [2].

Удосконалення системи керування вогнем дозволило ведення вогню навідником-оператором танка за допомогою оптичного та тепловізійного каналів (режим “Основний”) та оптичним каналом прицільного комплексу 1А40-4 (режим “Резервний”) і командиром танка за допомогою тепловізійного каналу прицілу (режим “Дубль”).

Встановлення, у модернізованій Т-72Б3, датчиків положення гармати, кріну, вітру, атмосферного тиску, температури повітря, температури заряду, які забезпечують автоматичний ввід даних, з урахуванням відхилень умов стрільби від нормальних, у цифровий балістичний обчислювач системи та наявність у прицілі навідника-оператора стабілізованої лінії візування забезпечило [3]:

вирішення балістичних задач, автоматичне відпрацювання системою кутових поправок і автоматичний ввід кутів прицілювання  $\alpha$  і бокового упередження  $\beta$  у приводи стабілізатора озброєння;

виявлення і вибір цілі у будь який час доби (у нічних умовах до 5000 м);

стабілізацію комплексу озброєння у двох площинах наведення і утримання прицільної марки на цілі за сигналами з пульта управління;

вимір дальності до цілі лазерним далекоміром від 300 до 10000 м.

Крім того, комплекс забезпечує формування поля управління для стрільби керованими ракетами та стрільбу керованою ракетою 9М119М у режимі “ПЕРЕВІЩЕННЯ”.

Наявність електронного автомату супроводження цілі з обробкою відеозображення від тепловізійного каналу дозволяє здійснювати автоматичне супроводження цілі вдень і вночі.

Ще однією важливою функцією прицільного комплексу “Сосна-У” є забезпечення можливості проводити оперативну вивірку лінії прицілювання по індексу на стволі гармати без виходу екіпажу із танку.

Даний прицільний комплекс розроблений ОАО “ПЕЛЕНГ” республіка Білорусь і оснащений тепловізійною камерою другого покоління Thales CATHERINT FS фірми TOMSON-CSF французького виробництва, в дійсний час виготовляється російським Вологодським оптико-механічним заводом. У 2019 році тепловізори фірми TOMSON-CSF замінені на тепловізори російського виробництва того ж Вологодського оптико-механічного заводу [2].

Дослідивши шляхи модернізації радянських танків сімейства Т-72 до виду Т-72Б3 у російському варіанті, можна зробити наступні висновки.

По-перше танки радянських часів семейства Т-72 мають великий модернізаційний потенціал.

По-друге відзначається тенденція щодо підвищення живучості танка шляхом встановлення вбудованого динамічного захисту на корпус танка а також модульних секцій, розміщених по зовнішньому периметру лобових і бортових ділянок башти та секцій повздож бортів корпусу, а в перспективі і встановлення автоматичних систем захисту.

По-третє посилення захисту збільшує масу танку, що в свою чергу потребує встановлення більш потужного двигуна і автоматичної трансмісії.

По-четверте відбувається постійне вдосконалення системи керування вогнем. Для системи, яка досліджувалась, характерні підвищення ступеню автоматизації і точності стрільби, збільшення дальності ведення вогню і виявленню цілей вдень і вночі. Введення в склад системи керування вогнем цифрового балістичного обчислювача забезпечує повне, автоматичне врахування впливу зовнішніх факторів на відхилення умов стрільби від нормальних. Наявність електронного, з обробкою відеозображення від тепловізійного каналу, автомату супроводження цілей значно зменшує похибки при стрільбі по рухомим цілям.

По-п'яте зберігаються тенденції покращання загальної керованості танка, шляхом встановлення нових типів радіостанцій.

Воєнні конфлікти сучасності, зокрема війна в Україні, характеризуються високою напруженістю, швидким переходом від одних видів бойових дій до інших із застосуванням великої кількості бойових броньованих машин. Серед великої кількості бронетехники, що застосовуються, завдяки таким тактичним якостям, як вогнева могутність, рухомість (маневреність), захищеність та керованість, танки залишаються одним з потужніших вогневих засобів і відіграють важливу роль у веденні бойових дій.

### **Список використаних джерел:**

1. “На пике могущества”: каких результатов достигла модернизация танковых войск России/ А. Заквасин, Е. Кома URL: <https://ru.rt.com/jf01https://russian.rt.com/russia/article/905925-tank-voiska-rossiya-obnovlenie/> (дата звернення: 29.06.2022).

2. “Модернізація танка Т-72Б” URL: <https://ru.m.wikipedia.org>. (дата звернення: 29.06.2022).

3. “Напрями розвитку танка Т-72 кінця ХХ- початкуХХІ століття”/ С. Буряк URL: <https://cyberleninka.ru> (дата звернення: 05.07.2022).

4. Танк “Т-REX”: пат. UA 111330 U : F41H 7/00, F41H 7/02; заявл. 12.04.2016; номер заявки u 2016 03989; опубл. 10.11.2016; Бюл. № 21 с.

5. Методы повышения характеристик подвижности танка Т-72 при его модернизации /Механіка та машинобудування, 2009, № 2.С.168-173.

**Катунін А.М.**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник  
Національний університет цивільного захисту України

**Коломійцев О.В.**

Заслужений винахідник України  
доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

## **НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**Вступ.** Головною метою моніторингу надзвичайних ситуацій є виявлення чинників, що виникають на ранній стадії розвитку надзвичайної ситуації, для забезпечення достатнього часу щодо проведення евакуації людей і вжиття заходів для локалізації і запобігання подальшого розвитку надзвичайної ситуації та зменшення її наслідків. Сьогодні не має єдиного чинника, що виникав би на ранній стадії розвитку всіх видів надзвичайних ситуацій, який доцільно було б використовувати для побудови універсальної оптико-електронної системи моніторингу [1]. Це визначається тим фактом, що кожна окрема надзвичайна ситуація характеризується різними факторами на початковому етапі розвитку в залежності від причин виникнення, умов виникнення та розвитку [2]. Також механізми виявлення надзвичайних ситуацій не в повній мірі враховують досягнення сучасних технологій. Тому слід очікувати, що найбільшу ефективність отримають мультисенсорні оптико-електронні системи моніторингу [1;2].

Використання мультисенсорних оптико-електронних систем моніторингу дозволяє об'єднувати плюси окремих видів односенсорних оптико-електронних систем [2;3]. Поєднання інфрачервоного, тепловізійного, телевізійного та лідарного каналів дають можливість ефективно виявляти широкий спектр надзвичайні ситуацій початковому етапі її розвитку. Так односенсорна оптико-електронна система з можливістю виявлення СО ефективна при виявленні тільки процесів тління при пожежі, проте в комбінації з інфрачервоним і тепловізійним каналами (сенсорами) можлива реалізація захисту від помилкових тривог в зонах зі складними умовами.

**Метою роботи** є визначення напрямів удосконалення оптико-електронних систем моніторингу надзвичайних ситуацій.

**Основна частина.** В якості надзвичайної ситуації розглянемо випадок виникнення пожежі. В цьому випадку зростання оптичної щільності середовища при відсутності газу СО розцінюється як наявність перешкод, які не пов'язані із пожежею. Одночасний контроль оптичної щільності, концентрації СО і температури дозволяє значно розширити можливості оптико-електронних систем щодо виявлення пожежі по диму при забезпеченні високої достовірності виявлення пожежі.

Таким чином, поєднання в одному корпусі інфрачервоного, тепловізійного, телевізійного та лідарного каналів з сенсорами, що реагують

на наявність та збільшення в повітрі концентрації чадного газу, спалах, появу відкритого полум'я дають можливість ефективно виявляти різні види пожежі [3].

В результаті запропоновано наступні можливі варіанти побудови удосконалених оптико-електронних систем моніторингу:

1. Комбінована оптико-електронна система з димовим оптичним і іонізаційним каналами (сенсорами). При цьому можливо використання двохкутової технології розсіювання світла, яка дозволяє розрізняти світлий і темний дим при пожежі. В даному випадку пил, аерозолі, пари води та інших рідин будуть відноситися до перешкод.

2. Комбінована оптико-електронна система з димовим оптичним і тепловізійним каналами (сенсорами). Це найбільш ефективна оптико-електронна система для визначення надзвичайних ситуацій – пожеж. Суміщення двох таких каналів у оптико-електронній системі моніторингу дозволяє суттєво не ускладнювати конструкцію. Дані комбіновані оптико-електронні системи, наприклад, здатні ефективно контролювати об'єкти та території за двома найпоширенішим ознаками виникнення пожежі.

3. Комбінована оптико-електронна система з лідарним і тепловізійним каналами, що передбачає собою поєднання каналів виявлення різноманітних речовин та визначення температурних портретів. Застосування даної оптико-електронної системи дозволить ефективно моніторити об'єкти та території, де горіння речовин може характеризуватися як підвищенням температури повітря, так і появою чадного газу, без димоутворення.

4. Комбінована мультисенсорна оптико-електронна система – це найбільш ефективний варіант комбінованої оптико-електронної системи моніторингу. Використання таких оптико-електронних систем дозволить одночасно контролювати появу диму, тепла,  $\text{CO}_2$ , відкритого полум'я на об'єктах та території.

В свою чергу суміщення, оптико-електронних систем моніторингу із іншими системами моніторингу, функціонування яких будується на використанні сенсорів, які є відмінними від оптичних, таких як СВЧ, радіовипромінювання, ультразвукового дозволяє суттєво розширити перелік можливостей щодо моніторингу надзвичайних ситуацій та будувати багатозадачні комплекси моніторингу надзвичайних ситуацій для потреб технічних підрозділів правоохоронних органів та служб безпеки.

**Висновки.** Таким чином, значно підвищити ефективність моніторингу надзвичайних ситуацій дозволяє використання мультисенсорних оптико-електронних систем. Дані системи передбачають одночасний аналіз до 4-х параметрів навколишнього середовища в реальному масштабі часу. Вони спроможні визначати:

- оптичну щільність,
- температуру,
- концентрацію чадного газу  $\text{CO}$ ,
- наявність інфрачервоного випромінювання та інші.

Комбінації оптичних каналів з ефективними алгоритмами обробки

інформації дозволяють виявити надзвичайну ситуацію на ранній стадії і виключити помилкові спрацьовування практично при будь-яких впливах перешкод, що не пов'язані з цією надзвичайною ситуацією в промислових і побутових умовах.

Наприклад, аналіз спектра інфрачервоного випромінювання за характерними особливостями дозволяє розрізнити осередок горіння матеріалів, що містять вуглеводень, і процес зварювання в контрольованій зоні.

Якісний моніторинг об'єктів та територій забезпечать мультисенсорні системи, що об'єднують 3 або 4 канали виявлення. З точки зору перспективності вартість таких систем виявиться нижче одноканальної оптико-електронної системи через менші втрати від простоїв технологічного устаткування.

### Список використаних джерел:

1. Членов А. Н., Буцынская Т. А., Журавлев С. Ю., Николаев В. А. Об эффективности функционирования мультикритериального пожарного извещателя. *Пожаровзрывобезопасность*. 2016. Т. 25. № 12. С. 55-60.

2. Катунін А. М., Коломійцев О. В. Пропозиції щодо побудови мультисенсорних оптико-електронних систем моніторингу надзвичайних ситуацій. *Тези доповідей дванадцятої міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління» 27 – 28 квітня 2022 року*. 2022. Т. 1. С. 171.

3. Катунін А. М., Кулаков О. В., Коломійцев О. В. Оцінка ймовірності працездатного стану мультикритеріальних оптико-електронних систем при вирішенні завдань пожежної безпеки. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2022. № 14-15. С. 225-230. DOI 10.36074/grail-of-science.27.05.2022.040.

**Коломійцев О.В.**

Заслужений винахідник України,  
доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**Гурін О.М.**

кандидат військових наук

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

**Старцев В.В.**

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

## **НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

У сучасних умовах для забезпечення необхідного рівня відновлення озброєння та військової техніки (ОВТ) особливу важливість набувають питання раціонального використання сил і засобів ремонтно-відновлювальних органів (РВО) у системі логістичного забезпечення (ЛЗ), підвищення ефективності роботи за рахунок скорочення витрат часу на переміщення майстерень, їх розгортання і згортання, раціонального планування їх роботи тощо. Все це може бути досягнуто завдяки коректної і правильної оцінки ефективності функціонування відновлення ОВТ як складовою системи ЛЗ Повітряних сил (ПС) Збройних сил (ЗС) України.

Досвід відновлення ОВТ, який отриманий під час проведення операції об'єднаних сил та антитерористичної операції на сході України і локальних збройних конфліктах вказує на пріоритетність завдань щодо впровадження нових організаційно-технічних рішень та підходів до ремонту і відновлення ОВТ з урахуванням реальних умов його застосування, а також удосконалення структури, складу, можливостей РВО, зокрема, рухомої складової системи відновлення ОВТ – оснащення військових ремонтних органів за наступними критеріями:

- максимуму кількості ушкодженого ОВТ, що може бути відновлено безпосередньо у зоні воєнного конфлікту (бойових дій, операції);

- мінімуму кількості ушкодженого ОВТ, що потребує евакуації у ремонт до місць постійної дислокації або до ремонтних підприємств Міністерства оборони (МО) і підприємств промисловості на тривалий час.

Аналіз питань організації і відновлення ОВТ у системі ЛЗ ПС ЗС України під час широкомасштабної збройної агресії з боку Російської Федерації (РФ) свідчить про необхідність у розробці нових підходів та методик оцінювання ефективності відновлення пошкодженого ОВТ (експлуатаційних пошкоджень в умовах ведення інтенсивних бойових дій (військових операцій)).

Досвід ведення бойових дій частинами і підрозділами ПС ЗС України під час відсічі збройної агресії з боку РФ мають ряд особливостей, а саме:

- використання сучасних зразків озброєння, у тому числі, високоточної зброї, новітніх боєприпасів, авіаційних засобів ураження та ударних безпілотних літальних апаратів;

- відсутністю лінії прямого зіткнення між сторонами конфлікту;

- високою ймовірністю раптового нападу противника з різних напрямків;

- дій диверсійно-розвідувальних груп противника у смугах ЛЗ військ.

Дослідженню питань оцінювання складних систем до яких відноситься



система відновлення ОВТ присвячена ціла низка робіт, які, у цілому, враховують певні процеси впливу на ефективність системи відновлення [1-4].

Більшість із відомих робіт в області розв'язання завдань ЛЗ з питань ремонту та відновлення ОВТ, що стоять на озброєнні ПС ЗС України, в основному, спрямовані на оптимізацію процесів технічного обслуговування ОВТ, організацію заходів щодо їх поточного і планового ремонтів. Однак, у [5] запропонований поетапний процес прийняття рішення на виконання заходів щодо відновлення ОВТ у системі ЛЗ ПС ЗС України, однією із складових яких є розробка методики з оцінювання ефективності відновлення ОВТ.

До основних зовнішніх факторів, які впливають на організацію і здійснення відновлення ОВТ у системі ЛЗ змішаних угруповань під час ведення бойових дій (військових операцій) у сучасних умовах, належать:

- масштаб і характер вогневого впливу противника на війська;
- роль і місце підрозділів у бойовому порядку угруповання, що визначається покладеними на них бойовими завданнями;
- рівень забезпеченості угруповання ОВТ та матеріально-технічного забезпечення (МтЗ) на початок бойових дій;
- стан ОВТ, що зазнало пошкоджень під час ведення бойових дій (військових операцій) та вимоги до ступеню боєздатності угруповання військ.

До основних внутрішніх факторів, які впливають на організацію і здійснення відновлення ОВТ угруповань ПС ЗС України належать:

- стан ОВТ угруповання ПС, значення його показників безвідмовності та ремонтпридатності зразків ОВТ;
- наявність, стан і можливості РВО, кількісно-якісний склад виїзних ремонтних бригад та кваліфікація ремонтного персоналу;
- раціональна витрата усіх видів ресурсів;
- оперативне управління ходом робіт з ремонту ОВТ;
- адаптивність технологічного оснащення робочих місць мобільних засобів ремонту ОВТ до специфіки різних типів ОВТ;
- ефективне завантаження ремонтних потужностей;
- наявність і можливості засобів евакуації та транспортування пошкоджених ОВТ до збірної пункту пошкоджених машин та стан транспортної інфраструктури району бойових дій.

У зв'язку з тим, що система відновлення ОВТ представляє собою сукупність множення окремих складових, найбільш значущими з яких є технічна розвідка, евакуація ОВТ, що вийшла з ладу через отримання бойових або експлуатаційних пошкоджень та її відновлення (ремонт). Кожна з цих складових здійснює відносно самостійний процес і характеризується частковими показниками ефективності його виконання.

В доповіді визначені науково-методичні підходи щодо оцінювання ефективності кожної складової (технічної розвідки, евакуації та ремонту) системи відновлення ОВТ, які дозволять оцінити ефективність відновлення

ОВТ як складової системи ЛЗ угруповання військ, так і військової частини (окремого підрозділу), а також – ефективність кожної складової (технічної розвідки, евакуації, ремонту), виробити рекомендації щодо підвищення ефективності функціонування відновлення ОВТ та системи ЛЗ військ у цілому.

### Список використаних джерел:

1. Дачковський В. О., Стрельбицький М. А. Математична модель функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2020. № 2(38). С. 87-94.
2. Шишанов М. О., Гуляєв А. В., Шевцов М. М. Обґрунтування методу моделювання процесу функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки угруповання військ. *Озброєння та військова техніка*. 2017. № 1(13). С. 75-77.
3. Сампір О. Удосконалена методика оцінювання системи відновлення озброєння та військової техніки окремої механізованої бригади. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*. 2021. Vol. 11. No. 5.
4. Дачковський В. О., Коцюрuba В. І. Методика оцінювання ефективності функціонування системи відновлення озброєння та військової техніки. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2020. № 1(37). С. 5-14.
5. Старцев В. В., Третяк В. Ф., Бровко М. Б., Джигірей В. О., Коломійцев О. В. Підходи щодо підтримки рішення на виконання заходів з відновлення озброєння та військової техніки в системі логістичного забезпечення Повітряних Сил Збройних Сил України. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*. 2022. № 1(11). С. 116-126.

**Коломійцев О.В.**

Заслужений винахідник України  
доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**Старцев В.В.**

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана  
Кожедуба

**Третяк В.Ф.**

кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник  
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана  
Кожедуба

## **ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ В СУЧАСНИХ ВІЙСЬКОВИХ ОПЕРАЦІЯХ**

Відомо, що до основних завдань щодо застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у військовій сфері можливо віднести: ведення повітряної розвідки, радіоелектронної боротьби з повітряними і наземними об'єктами, а також нанесення авіаційних ударів по наземним (надводним) і повітряним цілям тощо. Крім цього, в арміях провідних країн світу, БПЛА також активно використовуються для логістичного забезпечення (ЛЗ) військових формувань. Так, провідними фахівцями RAND [1] було розглянуто ряд функцій щодо застосування БПЛА в ході військових операцій: розвідка, спостереження, рекогносцировка, цільонаведення, знищення цілей, оцінка нанесення повітряного нападу та моніторинг хімічних, біологічних, радіоактивних, вибухових реагентів і матеріалів, а також збільшення пропускної спроможності каналів зв'язку. Також, звернуто увагу на можливість матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) військ за допомогою БПЛА [2].

Збройна агресія з боку Російської федерації призвела до нових функцій щодо застосування БПЛА для потреб підрозділів ЛЗ Збройних Сил (ЗС) і Національної гвардії України та інших силових структур: моніторинг об'єктів аеродромної інфраструктури та технічної розвідки [3; 4]. Крім цього, висвітлено проблему своєчасного ЛЗ (вантажних перевезень і евакуації поранених) малочисельних підрозділів і команд (тактичних десантів, рейдових груп, окремих зенітних ракетних дивізіонів і батареї, радіолокаційних рот і взводів), які входять до складу угруповань ЗС України та від дій яких багато у чому залежить результат військової операції (бойових дій) [5]. Визначено переваги БПЛА при поєднанні з традиційними засобами переміщення та доставки МТЗ.

Наприклад, у вересні 2021 року був проведено політ з дозаправкою у штаті Іллінойс [6]. Під час тригодинного польоту винищувач F-35C з авіаційного випробувального крила військово-морського флоту США наблизився до Т1, виконав оцінку формування, обстеження струминного сліду, відстеження шланга і приєднався до випробувального зонда MQ-25 зі швидкістю 225 вузлів (416 км/год). На рисунку 1 представлено дозаправку винищувача F-35C БпЛА MQ-25.



Рисунок 1 – Дозаправка винищувача F-35С БПЛА MQ-25

Ян Уолш, президент та виконавчий директор Камап, заявив, що БПЛА KARGO має дальність польоту до 500 морських миль (926 км) та вантажопідйомність до 1000 фунтів (453 кг) [6], рисунок 2. БПЛА, може здійснювати перевезення різного роду вантажу та допомагати морській піхоті транспортувати їжу, питну воду, медикаменти, боєприпаси, паливо та запасні частини для військової техніки у віддалених (труднодоступних) місцях.

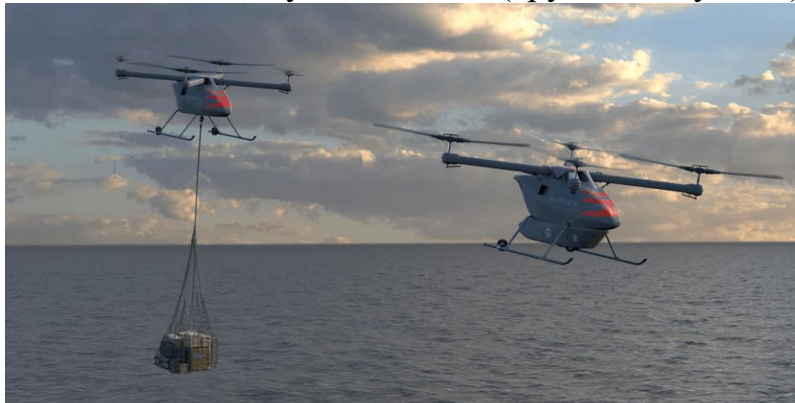


Рисунок 2 – Вантажний БПЛА KARGO для Корпусу морської піхоти

Німецька логістична компанія Hellmann і розробник вантажних БПЛА Dronamics планує із 2022 року планує запуснути пан'європейські транспортні послуги з використанням вантажних дронів [7], рисунок 3.

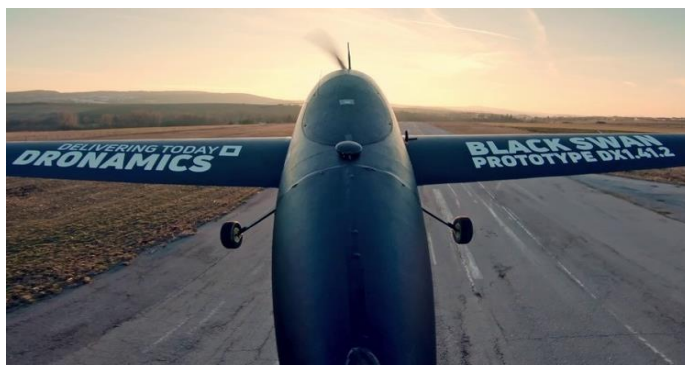


Рисунок 3 – БПЛА Dronamics

Таким чином, останнім часом спостерігається розширення функцій

щодо застосування БПЛА у військовій сфері для доставки до споживачів МТЗ та інших завдань ЛЗ (транспортування їжі, питної води, медикаментів, боєприпасів, паливо-мастильних матеріалів, запасних частин і приладів тощо у віддалених (труднодоступних) місцях, а також проведення своєчасної і безпечної евакуації поранених). Постійно зростає необхідність у застосуванні БПЛА для потреб ЛЗ ЗС України. Необхідно розробити перспективні вантажні БПЛА особистого виробництва для ЛЗ підрозділів (військових формувань).

### Список використаних джерел:

1. RAND corporation. Unmanned Aircraft Systems for Logistics Applications. (By John E, Peters Somi Seong, Aimee Bower, Harun Dogo, Aaron L. Martin, Christopher G. Pernin), – December 23, 2011, p. 129.

2. General Dynamics, AR 5-5 Study: Future Modular Force Resupply Mission for Unmanned Aircraft Systems (UAS), prepared for Commanding. General, Combined Arms Support and Department of the Army, G-4, General Dynamics Information Technology, February 24, 2010.

3. Кашаєв І. О., Усачова О. А., Новічонок С. М., Петров М. В. Застосування безпілотних літальних апаратів для вирішення задач моніторингу об'єктів аеродромної інфраструктури. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. 2(60). С. 48-56.

4. Гончар Р. О., Власов К. В., Забула О. Є., Гончар Р. О. Спосіб ведення технічної розвідки підрозділами Національної гвардії України з використанням безпілотних літальних апаратів. *Збірник наукових праць Військового інституту внутрішніх військ МВС України*. 2019. № 3 (70). С. 210-222.

5. Леках А. А., Гурін О. М., Старцев В. В., Гурін І. О., Просяник В. В. Особливості застосування безпілотних літальних апаратів при виконанні завдань логістичного забезпечення військ в сучасних збройних конфліктах *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2022. № 1(71). С. 49-57.

6. У США представили вантажний БПЛА для Корпусу морської піхоти. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mil.in.ua/uk/news/u-ssha-predstavulyu-vantazhnyj-bpla-dlya-korpusu-morskoji-pihoty/>.

7. Вантажні безпілотники збільшують свою вантажопідйомність та дальність польоту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://logist.fm/news/vantazhni-bezpilotniki-zbilshuyut-svoyu-vantazhopidyomnist-ta-dalnist-polotu>.

**Корнієнко І.В.**

кандидат технічних наук, доцент  
Національний університет “Чернігівська політехніка”

**підполковник Камак Д.О.**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації  
озброєння та військової техніки

**полковник Руденко О.В.**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації  
озброєння та військової техніки

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАСОВИХ ВИПРОБУВАНЬ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Внаслідок агресії російської федерації, на протязі останніх років, спостерігається суттєве збільшення потоку заявок на випробування озброєння ті військової техніки. Для сталого функціонування Державного науково-дослідного інституту випробування і сертифікації озброєння та військової техніки це виявилось певною проблемою, так як незважаючи на розширення організаційної структури і збільшення штатної чисельності почали спостерігатися суттєві часові відхилення від основного плану проведення випробувань.

Для нормалізації планового процесу випробувань було запропоноване дослідження всіх основних процесів, що супроводжують основні етапи процесів випробувань: планування випробувань, проведення випробувань та обробку результатів випробувань [1]. Метою дослідження був пошук проблеми, що призводила до відхилень від основного плану випробувань та розроблення оптимальних алгоритмів планування та управління випробуваннями.

Проаналізувавши набір методів дослідження динамічних систем ми зупинили вибір на аналітичному апараті теорії систем масового обслуговування (СМО), так як за своєю концепцією він добре підходить до аналізу системи проведення масових випробувань, дозволяє одержувати рішення ще на етапі аналітичного моделювання та, у кінцевому рахунку, може стати основою для імітаційного моделювання випробувальних процесів.

На загальному рівні діяльність випробувальної організації можна представити у вигляді двох послідовних СМО (рис.1).

Процеси обох етапів випробувань можна представити у вигляді схеми Марківських процесів (рис. 2). Система представляє собою багатоканальну СМО, де під каналом розуміється певний спеціалізований за видом ОВТ випробувальний підрозділ. Відповідно, кількість каналів дорівнює кількості таких підрозділів. Канали системи характеризуються зайнятістю:  $S^0$  – жодний фахівець відділу не задіяний,  $S^k$  – задіяне  $k$  фахівців. Можливість зайняття одним зразком декількох каналів визначається його складністю, де для випробувань потребуватимуться фахівці різного профілю.

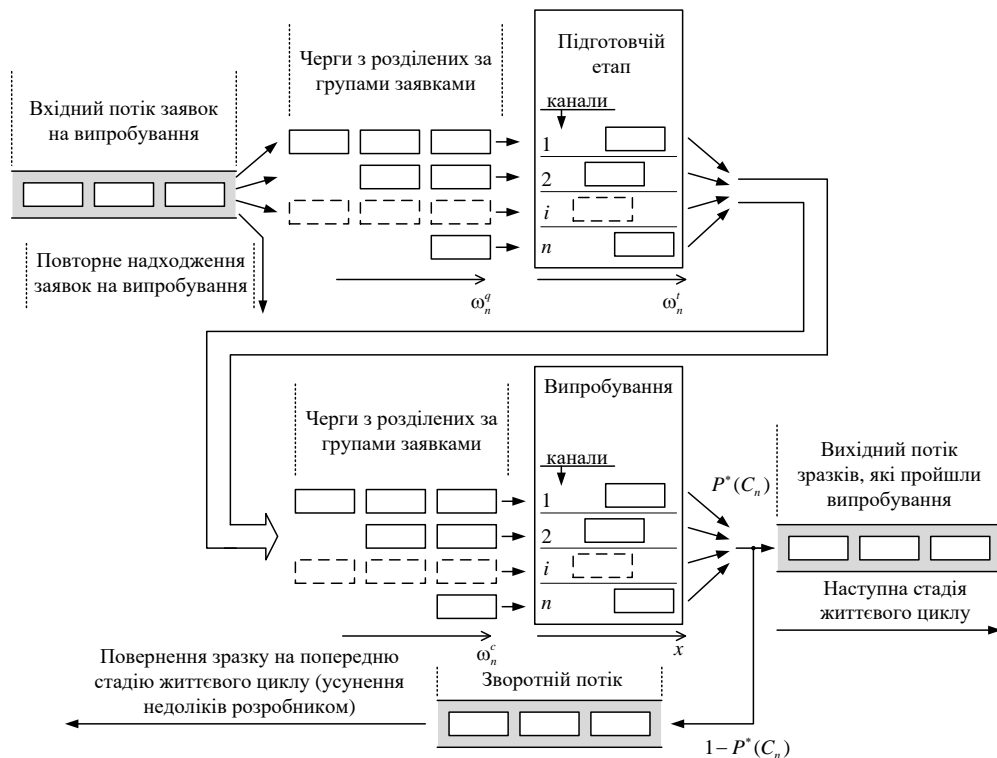


Рисунок 1 – Представлення випробувальної організації у вигляді СМО (Джерело: розроблено авторами [2; 3])

Наявність незайнятого персоналу характеризується станами  $R^l - l$  вільних осіб з загальної кількості осіб на канал  $L_m$ ,  $R^0$  – відсутній резерв каналу. Стан каналу з  $R^0$  означає відмову при надходженні наступної вимоги у цей канал і переведення цієї вимоги у буфер накопичувач. Інтенсивності  $\lambda_m$  і  $\mu_m$  – відповідно інтенсивності надходження і підготовки до випробувань зразків ОБТ  $m$ -ої групи,  $\mu_m = 1/\tau_m$ ,  $\tau_m$  – середня потреба часу на підготовку випробування зразка у  $m$ -му каналі.

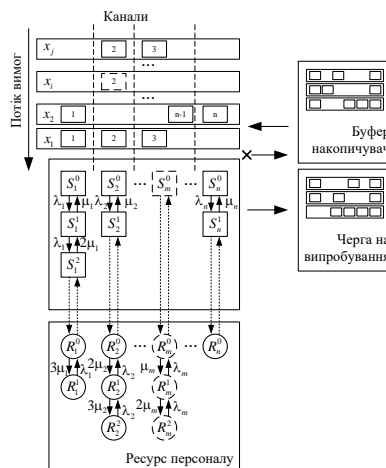


Рисунок 2 – Представлення етапів випробувань по схемі Марківських процесів (Джерело: розроблено авторами [4])

Подальша декомпозиція моделі рис. 2 зводиться до представлення СМО у вигляді підсистеми СМО (ПСМО). Відсутність кінцевого елемента характеризує потенційно-нескінченну чергу.

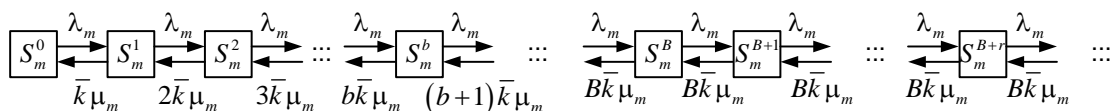


Рисунок 3 – Діаграма переходу станів ПСМО з необмеженою чергою  
(Джерело: розроблено авторами [3])

Моделювання і аналіз ПСМО здійснювалось для інтервалу  $\bar{k} \in [1; 5]$ . Для наближеного визначення інтенсивності обслуговування заявок на підготовчому етапі використаємо одержане математичне сподівання фактичного часу перебування у черзі  $M^*[\omega'_n] = 21,28$  [3]. Параметри вхідного потоку заявок визначені на основі статистичної обробки генеральної сукупності даних за декілька років [2]. Деякі результати моделювання представлені на рис. 4. Максимальна завантаженість ПСМО відбувається при низьких значеннях  $\bar{k}$  (і відповідно великій кількості каналів), але така завантаженість сприятиме низькій середній кількості заявок у черзі на обслуговування.

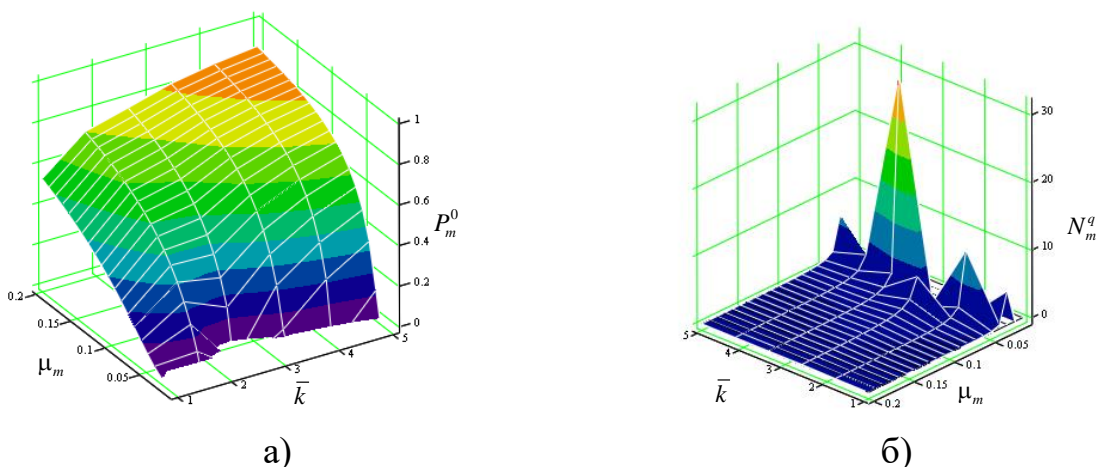


Рисунок 4 – Графіки стану ПСМО при варіюванні параметрами  $\bar{k}$  і  $\mu_m$  :

а) імовірність знаходження ПСМО у стані  $S_m^0$ ; б) коефіцієнт завантаження ПСМО –  $\eta_m$  (Джерело: розроблено авторами [3])

Найгірша ситуація з довжиною черги спостерігається при перевищенні медіанного значення  $\bar{k}$ , що пояснюється незадіяними ресурсами фахівців при формуванні каналів обслуговування.

### Список використаних джерел:

1. Korniienko I., Korniienko S., Dmytriiev V., Pavlenko A., Kamak D. Investigation of the Model of Testing for Weapons and Military Equipment. In: Shkarlet S., Morozov A., Palagin A. (eds) Mathematical Modeling and Simulation



of Systems (MODS 2020). Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1265. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_30).

2. Korniienko I., Korniienko S., Dmytriiev V., Pavlenko A., Kamak D. Modeling and Analysis of the Main Statistical Parameters of the Testing System of Special Equipment. In: , et al. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. (MODS 2021). Lecture Notes in Networks and Systems, vol 344. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-89902-8\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-030-89902-8_34)

3. Корнієнко І.В., Корнієнко С.П., Дмитрієв В.А., Павленко А.Г., Камак Д.О. Розробка моделі підготовчого етапу випробувань ОВТ: модель продуктивності випробувального підрозділу. / Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2021. – № 4(45). – С. 124-34. <https://doi.org/10.30748/nitps.2021.45.16>.

Корнієнко І.В., Корнієнко С.П., Дмитрієв В.А., Павленко А.Г., Камак Д.О. Марківська модель підготовчого етапу випробувань озброєння і військової техніки / Математичне та імітаційне моделювання систем. (МОДС 2021): Шістнадцята міжнародна науково-практична конференція, 28 червня - 01 липня 2021 р. – Чернігів : НУ “Чернігівська політехніка”, 2021. – С. 126-130.

**Корнієнко С.П.**

кандидат технічних наук, доцент

Національний університет “Чернігівська політехніка”

**підполковник Шевага В.В.**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

**підполковник Казначей С.М.**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

## **МОДУЛЬ РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ ПОВТОРЕНЬ ДОСЛІДУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИПРОБУВАНЬ ЗРАЗКІВ ОВТ**

Якість оборонної продукції в чималому визначається на етапах її проектування, розробки і створення дослідних зразків. Підтвердженням якості створюваної продукції є практичні випробування, які представляють собою складний процес визначення придатності виробів до практичного застосування. Одним із відповідальних та трудомістких етапів випробування є, безпосередньо, планування випробування, розробка програми і методик проведення експериментальних досліджень. Характерною ознакою планування є те, що, незважаючи на унікальність випробувальних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), сама процедура планування має певну типовість, яка дозволяє алгоритмізувати її, а відповідно, й автоматизувати. Потреба в автоматизації загострюється при проведенні

масових випробувань, що притаманно діяльності Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації ОВТ.

Запропонований модуль є складовою частиною розроблюваної в цей час інформаційної системи супроводження випробувань ОВТ, концептуальна модель якої зображена на рисунку 1. В основі алгоритму функціонування модулю покладено математичний апарат розрахунку кількості повторень в випробуванні при дослідженні стохастичних характеристик оцінюваного зразку ОВТ. Метою визначення кількості повторень є досягнення заданої якості оцінок стохастичних характеристик, які визначаються двома основними параметрами: надійністю та точністю; а також уникнення зайвих часових та трудових витрат, які можуть виникати при надмірних повтореннях випробувань.

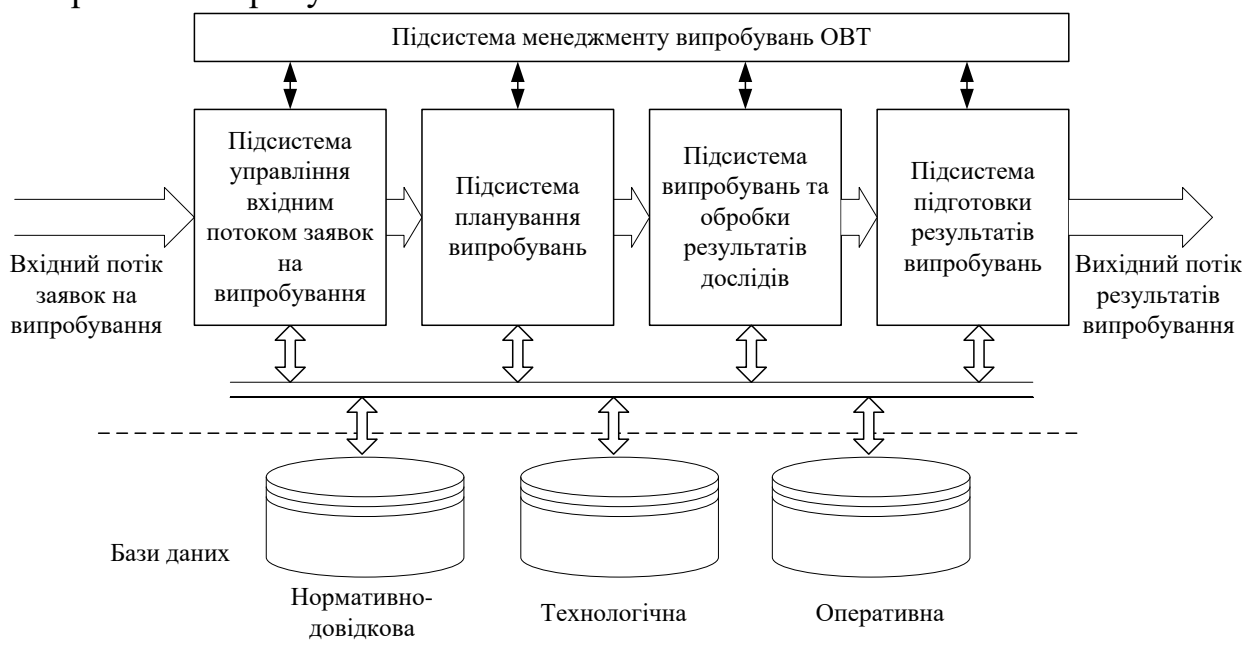


Рисунок 1 – Концептуальна модель інформаційної системи супроводження випробувань ОВТ (Джерело: розроблено авторами [1])

Розрахунок кількості повторень дослідів здійснюється на підготовчій стадії випробувань при розробці методик випробування. Відповідне місце застосування модулю розрахунку кількості повторень дослідів у концептуальній моделі інформаційної системи супроводження випробувань зображено на рисунку 2.

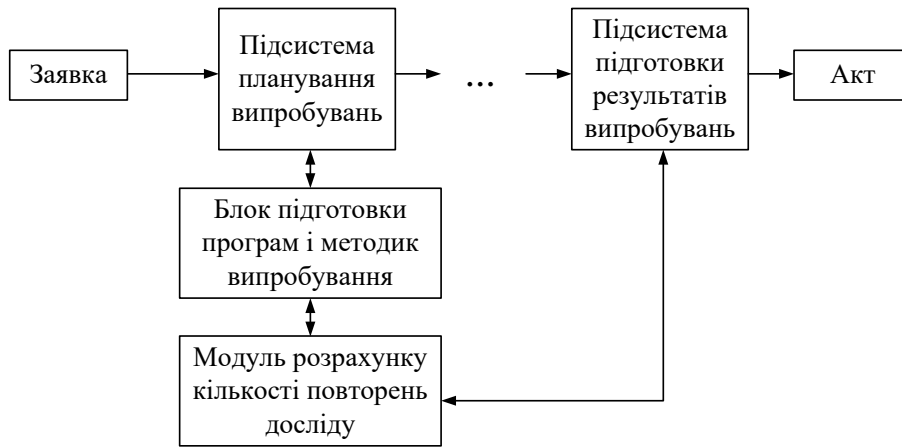


Рисунок 2 – Зв’язок модуля розрахунку кількості повторень дослідів з основними підсистемами (Джерело: розроблено авторами)

Зв’язок з підсистемою підготовки результатів випробування існує для відповідної експертизи одержаних оцінок стохастичних характеристик. Функціональна схема модуля розрахунку кількості повторень дослідів наведена на рисунку 3.



Рисунок 3 – Функціональна схема модуля розрахунку кількості повторень дослідів (Джерело: розроблено авторами)

На схемі рисунку 3 позначено:  $H_z \in \{h_1, h_2, \dots, h_m\}$  – заданий набір стохастичних параметрів випробувального зразка;  $\epsilon, \gamma$  – відповідно точність та надійність оцінок випробування;  $P$  – початкова ймовірність реалізації параметра (характеристики) досліджуваного зразку;  $n$  – обчислена кількість випробувань що забезпечує задані  $\epsilon, \gamma$ ;  $n', \epsilon', \gamma'$  – кориговані показники кількості випробувань, точності та надійності оцінок;  $n'', \epsilon'', \gamma''$  – фактично проведена кількість дослідів та обчислені параметри якості оцінки, які забезпечуються такою кількістю повторень.

Загальний принцип функціонування модулю наступний: у блоці розробки програм і методик випробування формується перелік стохастичних показників випробуваного зразку ОВТ, які підлягають випробуванню і оцінці. На основі аналізу тактико-технічних вимог і аналогів випробуваного зразка ОВТ формується набір параметрів якості оцінок визначеного набору стохастичних характеристик. Розрахунок кількості повторень дослідів  $n$  здійснюється з урахуванням виду одержуваних оцінок: точкової (спосіб розрахунку кількості повторень для одержання точкових оцінок наведений у [2]) або інтервальної (відповідно розрахунок кількості повторень для одержання інтервальних оцінок наведений у [3]). За наявності початкової ймовірнісної характеристики реалізації досліджуваного стохастичного параметру  $P$  є можливість скорочення кількості дослідів для інтервальних оцінок, що описано у [4]. Коригування обчисленого  $n$  здійснюється у випадку практичної неможливості проведення визначеної кількості повторень, при чому для скороченого  $n' < n$  обчислюються нові значення якості одержуваної оцінки  $\varepsilon', \gamma'$ , що розглянуто у [5]. Крім того, існує ймовірність фактичного скорочення кількості повторень дослідів  $n''$  у процесі практичних випробувань, що може статися з певних об'єктивних причин, наприклад руйнування зразка. Тоді при підготовці результатів випробувань виникне необхідність розрахунку нових параметрів якості одержаних оцінок –  $\varepsilon'', \gamma''$ . Програмна реалізація модулю у складі інформаційної системи супроводження випробувань дозволить суттєво скоротити часові витрати на підготовку до випробування, а алгоритмізація та подальша автоматизація дозволить уникнути впливу людського чинника при підготовці програм та методик випробування.

### Список використаних джерел:

1. Корнієнко І., Корнієнко С., Камак Д., Казначей С., Жирна О. Щодо можливих функціональних компонент інформаційної системи супроводження випробувань Збройних сил України. / Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – 2020. – № 6. – С. 52-61. – <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.6.2020.06>.
2. Корнієнко С.П., Корнієнко І.В., Дмитрієв В.А., Павленко А.Г., Камак Д.О. Формування кількісних характеристик випробувань для одержання точкових оцінок заданої якості. / Технічні науки та технології. – 2021. – № 1(19), – С.140-155. – [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1\(19\)-140-155](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-1(19)-140-155).
3. Корнієнко С., Корнієнко І., Камак Д., Казначей С., Жирна О.. Планування кількості випробувань при інтервальних оцінках зразків ОВТ. / Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – 2020. – № (4), С. 46-54. <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.4.2020.06>.

4. Корнієнко І.В., Корнієнко С.П., Дмитрієв В.А., Павленко А.Г., Камак Д.О. Алгоритм скорочення кількості дослідів при використанні інтервальних оцінок якості випробуваного зразка озброєння та військової техніки. / Системи озброєння і військова техніка. – 2020. № 4(64). С. 86-92. <https://doi.org/10.30748/soivt.2020.64.11>.

5. Корнієнко І.В., Корнієнко С.П., Дмитрієв В.А., Павленко А.Г., Камак Д.О. Визначення параметрів якості оцінок стохастичних характеристик випробуваного зразка озброєння та військової техніки. / Системи обробки інформації. – 2020. – № 4(163). – С. 56-65. <https://doi.org/10.30748/soi.2020.163.06>.

**підполковник Косарецький Є.І.**

ORCID: 0000-0001-9601-8544

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**полковник Бойко Р.В.**

кандидат технічних наук, с.н.с.

ORCID: 0000-0001-7240-4299

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

## **ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ФІНАНСОВОГО ТА РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ (СТВОРЕННЯ) ВИРОБНИЦТВ БОЄПРИПАСІВ ОПК УКРАЇНИ**

Війна з росією показала, що заходи ведення бойових дій потребують значного економічного і фінансового ресурсу. Питання спрямування фінансового ресурсу у виробництво боєприпасів на підприємствах ОПК України дуже актуально. Історично склалося, що деякі підприємства ОПК України не мали державного оборонного замовлення та виживали і розвивалися завдяки зовнішнім контрактам. Сьогодні підприємства “оборонки” залишилися без цих контрактів, деякі об’єкти інфраструктури постраждали від прямих ракетних ударів, інші знаходяться на захопленій території. Прийшов час у стислі терміни реанімувати власне ОПК, щоб оборонні підприємства могли забезпечити бодай мінімально необхідну підтримку української армії. Особливо це питання актуально для боєприпасної галузі.

Економіка має працювати – і це стосується не тільки “оборонки”, а взагалі всіх стратегічних галузей. У нас сьогодні лише два шанси виграти в тилу, передусім – забезпечити підприємства держзамовленнями, але оскільки їх на всіх не вистачить, то треба думати про експортно-орієнтовані галузі та розвивати їх. Для цього Україна повинна ухвалити низку важливих рішень для пришвидшення процесу співпраці із закордонними партнерами – нині керівники підприємств та головні конструктори вимушені діяти за законами мирного часу, що значно ускладнює комунікації з колегами з-за кордону. Сьогодні треба говорити про кооперацію з нашими друзями – європейськими

країнами. Деякі країни вже готові співпрацювати з нами та протягом півроку організувати виробництво артилерійських боєприпасів калібрів від 100 до 152 мм [1].

Однак для ефективної та якісної роботи із закордонними партнерами нам потрібно ухвалити багато нормативно-правових рішень, щоб процес йшов набагато швидше, ніж це можливо сьогодні. Бо формально керівник підприємства й досі повинен діяти за законами мирного часу – навіть щоб зателефонувати закордонному партнеру з питань організації виробництва зброї керівнику треба отримати на це дозвіл. Більш того, якщо керівник підприємства призовного віку, його навіть за кордон не випустять.

Звичайно, відновлення роботи оборонної промисловості потребує значних фінансових ресурсів. Але, якщо з'явилися кошти, то куди їх спрямувати?

Оборонна промисловість починає працювати, виконуючи поставлені завдання – ті, які вона дійсно може виконати. Тобто мова знову іде про державне оборонне замовлення. Треба чітко та зрозуміло сформулювати завдання для підприємств ОПК виробництв складання боєприпасів на фондах Міністерства оборони України, спираючись на пріоритетні потреби Збройних Сил України та інших збройних формувань.

Наявність у конкретного підприємства з виробництва боєприпасів державного оборонного замовлення – це перший крок щодо напрямку його фінансового та ресурсного забезпечення. Тут логіка зовсім проста: навіщо витратити гроші та переносити виробництво в інше місце, якщо в підприємства немає замовлень? На даний час, нажаль, дуже мало підприємств отримали державне оборонне замовлення.

Друга умова щодо напрямів фінансового та ресурсного забезпечення розвитку (створення) виробництв – це наявність висококваліфікованих кадрів. Керівникам підприємств ОПК, що опинилися (або можуть опинитися) в зоні окупації треба пам'ятати, що ніяке обладнання, ніякі виробничі потужності в оборонці не варті й копійки без трудового колективу. Рятувати людей – робітників, висококласних спеціалістів – ось що в першу чергу повинен робити будь-який адекватний керівник підприємства. Бо знайти обладнання чи приміщення – це півбіди, а от створити новий трудовий колектив – це завдання мінімум років на п'ять, якщо не десять. Питання треба ставити так: якщо керівник підприємства не може довести, що в нього є готові до роботи фахівці, йому не можна давати оборонні замовлення. [2]. “Батько сингапурської нації” *Ли Куан Ю* вважав народ одним із найцінніших активів країни [3]. Нині його країна — одна із найбільш перспективних у світі.

Наступна умова спрямування фінансового та ресурсного забезпечення розвитку (створення) виробництв боєприпасів ОПК України це поява нової програми, яка передусім була б зорієнтована на ті зразки боєприпасів, які ми виробляли до початку повномасштабної війни і які сьогодні потрібні нашим військовим у першу чергу. Разом з тим, така програма повинна передбачати виробництво боєприпасів НАТОвських калібрів до існуючих зразків ОВТ та

можливість їх удосконалення до перспективних зразків.

Все це потрібно відтворювати в умовах, коли ми втратили частину території та виробників. Тільки після забезпечення базових потреб нашої армії можна буде думати про середньострокові та довгострокові перспективи.

Маємо також урахувати логістичні та фінансово-економічні аспекти набуття нових спроможностей. Стан української економіки не дозволяє власними ресурсами забезпечити всі потреби, отже, отримання таких коштовних систем можливе за рахунок безпекової допомоги. Попри номінально великі суми допомоги, цей *фінансовий ресурс все одно має обмеження*, котрі в разі переважають наші безпекові потреби. Наші партнери не можуть надавати системи зброї та боєприпаси до них у необмежених кількостях, адже мають зберігати необхідний рівень запасів для власних потреб, з урахуванням темпів виробництва та поповнення.

**Висновки.** Розв'язання зазначених проблем можливе шляхом здійснення програмно-цільових комплексних заходів, що передбачать:

реструктуризацію, реорганізацію і корпоратизацію підприємств оборонно-промислового комплексу, в тому числі створення науково-виробничих об'єднань;

забезпечення реалізації інвестиційно-інноваційної політики розвитку оборонно-промислового комплексу;

впровадження сучасного ринкового механізму господарювання, зокрема закупівлю за кордоном ліцензій на виробництво окремих виробів, трансфер передових технологій із технологічно розвинутих країн, а також застосування лізингових та офсетних схем, розвиток та удосконалення державно-приватного партнерства;

удосконалення системи науково-технічної і виробничої кооперації на внутрішньому та зовнішньому ринку;

поглиблення військово-технічного співробітництва з країнами-партнерами, зокрема за новими напрямками міжнародної науково-технічної та виробничої кооперації;

створення комплексної державної системи організації виробництва для виготовлення, модернізації, ремонту та утилізації продукції військового та цивільного призначення і подвійного використання;

удосконалення процедури державних закупівель під час виконання державного оборонного замовлення як складової частини політики національної безпеки;

удосконалення процедури визначення ціни на продукцію оборонного призначення з метою запобігання корупції під час здійснення процедури закупівель за державним оборонним замовленням;

збереження і підвищення рівня кадрового потенціалу підприємств оборонно-промислового комплексу.

зняття обмеження по експортно-імпортним операціям – це надасть змогу тіснішої кооперації з підприємствами ОПК країн членів НАТО, швидшого трансферу технологій та зменшить державний вплив на

формування політики підприємств;

прийняття досвіду США та впровадження співвідношення 0,4 % від загального оборонного бюджету України на НДДКР;

здатність України продемонструвати досягнення цілей на полі бою найефективнішим способом, вміння застосовувати тактику, що передбачається з набуттям нових спроможностей, а також враховувати логістичний та економічний бік війни.

### Список використаних джерел:

1. Україна спільно з партнерами протягом півроку може організувати виробництво боєприпасів. Режим доступу: [https://defence-ua.com/minds\\_and\\_ideas/ukrajina\\_spilno\\_z\\_partnerami\\_protjagom\\_pivroku\\_mozhe\\_organizuvati\\_virobnitstvo\\_bojepripasiv-7323.html](https://defence-ua.com/minds_and_ideas/ukrajina_spilno_z_partnerami_protjagom_pivroku_mozhe_organizuvati_virobnitstvo_bojepripasiv-7323.html)

2. Від боєприпасів до БТРів: як рятувати українську “оборонку” під час війни. Режим доступу: [https://defence-ua.com/minds\\_and\\_ideas/vid\\_bojepripasiv\\_do\\_btriv\\_jak\\_rjativati\\_ukrajinsku\\_oboronku\\_pid\\_chas\\_vijni-7351.html](https://defence-ua.com/minds_and_ideas/vid_bojepripasiv_do_btriv_jak_rjativati_ukrajinsku_oboronku_pid_chas_vijni-7351.html)

3. Із третього світу в перший. Історія Сингапуру. 1965-2000 рр.

**Кулешов О.В.**

кандидат військових наук, доцент

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

**Коломійцев О.В.**

Заслужений винахідник України

доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**підполковник Гордієнко А.М.**

кандидат військових наук

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

## **ПРОБЛЕМИ ЩОДО СТВОРЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ МАЛОЇ ДАЛЬНОСТІ ДЛЯ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

Збройна агресія Росії проти України викликала сплеск оборонних розробок в українському оборонно-промисловому комплексі (ОПК), з'явилися передумови зростання оборонно-промислового потенціалу України.

У цих умовах з'явилась можливість щодо створення сучасного вітчизняного зенітного ракетного комплексу (ЗРК) малої дальності (МД) для



потреб військ протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ).

Зенітний ракетний комплекс можливо розглядати як мінімальну необхідну сукупність функціонально пов'язаних засобів, що призначені для ураження повітряних цілей (ПЦ) противника зенітними керованими ракетами (ЗКР).

До складу ЗРК МД військ ППО СВ входять засоби виявлення, впізнавання та цілевказівки, а також засоби управління польотом ЗКР, засоби "підсвічування" ПЦ, пускові установки з ЗКР, засоби транспортування, зберігання та заряджання ЗКР.

ЗРК МД розвиваються головним чином у напрямку надання їм можливостей по ураженню високоточної зброї, а також артилерійських снарядів та ракет малої дальності. Новим віянням є інтеграція зенітних ракетних систем різних діапазонів дальності в одному комплексі.

Для створення сучасних ЗРК МД необхідно мати три основні складові:

- науково-технічний потенціал та наявність відповідного науково-технічного заділу;
- виробничі потужності;
- фінансові ресурси.

На даний час основною тенденцією розвитку серед ЗРК МД можна назвати пропозицію зразків нового сімейства, де в основному у якості ЗКР використовуються авіаційні ракети класу "повітря-повітря" з активними радіолокаційними головками самонаведення (ГСН), іноді доповнюються авіаційними ракетами з інфрачервоними (ІЧ) ГСН. Усі вони дозволяють реалізувати принцип "вистрілів і забув".

Усе більше значення приділяється створенню ЗРК МД з пасивними засобами виявлення і наведення, а також з повним самонаведенням ракет (ІЧ або активним радіолокаційним), що дозволяє реалізувати даний принцип.

Аналіз проблем щодо створення вітчизняного ЗРК МД для військ ППО СВ показав, що:

- створення вітчизняного ЗРК МД має бути нерозривно пов'язано із глибокою модернізацією усіх комплексів, що перебувають на озброєнні військ ППО СВ;

- найбільш доцільним, можна розглядати завдання щодо створення вітчизняного ЗРК МД, що використовує як прототипи засоби комплексу "Тунгуска-М", технології авіаційних ракет "повітря-повітря" вітчизняного виробництва і ЗКР, створення яких можливе у кооперації з іншими країнами (партнерами);

- головною проблемою на шляху створення вітчизняного ЗРК МД є відсутність спеціалізованого конструкторського бюро, яке може виступати у ролі головного по розробці ЗРК МД як єдиної бойової системи;

- Україна має виробничі потужності, науково-технічний потенціал та науково-технічний заділ, які необхідні для створення і виробництва основних елементів перспективного ЗРК МД, але повного замкнутого циклу щодо створення та виробництва такого ЗРК МД на підприємствах ОПК України на даний час не існує.

Таким чином, вирішення визначених проблем дозволить створити сучасний вітчизняний ЗРК МД для потреб військ ППО СВ.

### **Список використаних джерел:**

1. А. Б. Скорик, О. Д. Флоров, О. М. Доска, Ю. В. Коробков. Принципи розробки перспективного ЗРК з використанням пsw-концепції і еволюційно-технологічного підходу. *Системи озброєння і військова техніка*. 2009. № 3(19). С. 28-36.

2. М. О. Єрмошин, О. В. Кулешов, О. В. Коломійцев, Є. І. Ряполов, В. В. Шулежко. Пропозиції щодо класифікації зенітних ракетних комплексів зенітних ракетних військ та військ ППО СВ. *Збірник наукових праць ХНУПС*. 2018. № 3(57). С. 18-24.

3. О. В. Кулешов, О. В. Коломійцев, С. І. Клівець, І. Ю. Мурашов. Питання модернізації зенітних ракетних комплексів військ протиповітряної оборони Сухопутних військ. *Перспективи розвитку озброєння і військової техніки Сухопутних військ. Міжнародна науково-технічна конференція 14-15 травня 2015 року*. 2015. С. 109.

4. О. В. Кулешов, О. В. Коломійцев, С. І. Клівець, В. В. Мегельбей. Напрямок розвитку озброєння військ протиповітряної оборони Сухопутних військ Збройних Сил України / *Науково-практична конференція. Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності. 15 листопада 2018 р.* 2018. С. 80.

**полковник Лойшин А.А.,**  
доктор філософії,

Головна інспекція Міністерства оборони України

### **ДЖЕРЕЛА ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙНИ**

Метою науково-практичної конференції, перш за все, є залучення наукової спільноти до науково-практичної діяльності та стимулювання і підтримка наукової діяльності, встановлення творчих контактів та розширення міжнародних наукових зав'язків між науковцями, стимулювання зацікавленості у ідентифікованій ключовій тематиці.

Дослідження проблематики ідентифікації та формування джерел економічних способів забезпечення військових потреб в умовах війни є такою ключовою тематикою у сфері забезпечення оборонною продукцією.

Сьогодні, дослідження проблем економічного забезпечення війн є одним з пріоритетних завдань сучасної воєнної науки, актуальні завдання якої вбачаються у: ідентифікації наявних взаємозв'язки між війною та економікою, визначенні пріоритетних джерел економічного забезпечення війни, дослідження економічних можливості держави та противника, формулювання особливостей та тенденцій у забезпеченні воєнних потреб на

підставі ґрунтового аналізу війн та військових конфліктів, що мали місце в історії.

Серед війн, що відбулися, слід виділити Першу світову війну, протягом якої, використано колосальні ресурси із залученням майже усієї промисловості ворогуючих сторін. Попередні війни могли вестися за рахунок задалегідь підготовлених запасів, у тому числі золотого, а швидкоплинність війни дозволяла вистояти до стягнення відповідних контрибуцій (репарацій з переможеної сторони).

Зростаючий рівень видатків війни змушував, не лише шукати додаткові джерела економічного забезпечення війн, а й мобілізувати усю економіку країни, у тому числі значну частку її населення.

Форми та методи застосування збройних сил визначаються з урахування наявних засобів збройної боротьби, а передумовою успішного ведення війни є наявність, у достатній кількості сучасних засобів збройної боротьби (ОВТ), ракет і боєприпасів, навченого особового складу та визначеного рівня розвитку інфраструктури.

Але, питання наявності сил і засобів не є кінцевою метою. Кінцевою метою для будь-якої країни є здатність не лише створити боєздатну армію, але й мати здатність всебічно, якісно та ефективно забезпечувати її протягом війни. Це досягається, насамперед, за рахунок попередньо створених запасів матеріально-технічних засобів, номенклатура яких охоплює тисячі предметів, вироблення механізмів по їх накопиченню, своєчасному поповненню, шляхом виробництва, закупівлі, обміну, отримання допомоги від країн – партнерів тощо.

З огляду на викладене, беззаперечною є залежність рівня забезпеченості збройних сил від економічних можливостей держави: наявної економічної бази, рівня наукових знань та володінням технологіями, рівня розвитку та здатності промисловості і господарства до мобілізації та ефективного функціонування в умовах війни, розвитку фінансових інститутів, партнерських відносин з іншими країнами, участі у міжнародних безпекових організаціях та об'єднаннях, а найголовніше – готовності населення та промисловості підтримати політику уряду стосовно необхідності ведення бойових дій (війни).

Термін який використовується для позначення усього необхідного для забезпечення потреб війни можна визначити одним словом – “ресурси”.

Станом на сьогодні, у наукових публікаціях, керівних та відомчих службових документах існує безліч підходів до визначення та класифікації ресурсів.

Нами під ресурсами розуміється усе те, що вкладається у процес ведення війни, тобто для безпосереднього забезпечення її ведення. Це відповідає міжнародно-прийнятому розумінню ресурсів у низці міжнародних стандартах з процесного управління, у тому числі: *BS 6143:Part1:1992 “Guide to the economics of quality. Part 1: Process cost model”* [1].

Якщо оцінювати первинність забезпечення потреб війни, то на нашу думку, первинним є фінанси за рахунок яких можливо забезпечити оплату:

відповідних військових заказів, виконуємих державними і приватними підприємствами, розвитку інфраструктури, закупівлі необхідних матеріалів і сировини для забезпечення виробничих потужностей та виготовлення необхідних предметів, праці робітників та військовослужбовців, розрахунків з іншими країнами за поставлені товари та послуги, обслуговування державного боргу.

Дослідники теорії фінансів П. І. Юхименко, В. М. Федосов, Л. Л. Лазебник та інші визначають “фінанси” як “економічні відносини, пов’язані з формуванням, розподілом і використанням централізованих і децентралізованих фондів грошових коштів для виконання функцій та завдань господарюючих суб’єктів, а також будь-якої фізичної особи й суспільства загалом й забезпечення умов розширеного відтворення” [2, с. 4]. Якщо гроші є загальним еквівалентом, за допомогою якого вимірюють витрати праці виробників, то фінанси виступають економічним інструментом розподілу і перерозподілу валового внутрішнього продукту та національного доходу, є знаряддям контролю за утворенням і використанням грошових фондів. Основне призначення фінансів полягає у забезпеченні шляхом утворення грошових доходів і фондів не лише потреби держави і підприємств грошима, а й контролю за використанням фінансових ресурсів [2, с. 5].

Таким чином фінанси виступають першочерговим інструментом по забезпеченню потреб війни.

Існуюча, історично-складена практика формування державних джерел фінансового забезпечення військових потреб засвідчила наявність таких джерел:

- 1) податкові надходження;
- 2) надходження від кредитних операцій держави на внутрішньому та зовнішніх ринках;
- 3) емісія додаткової грошової маси.

Джерела фінансового забезпечення війни формуються за рахунок фіскальних, боргових та монетарних інструментів та відповідної політики та засад які формує уряд країни по їх застосуванню та реалізації.

Слід додати, що до державного бюджету протягом війни можуть бути залучені також недержавні фінансові ресурси:

благодійна фінансова допомога фізичних та юридичних осіб як вітчизняна так і міжнародна;  
отримані внаслідок захоплення у противника.

За підсумками війни до бюджету можуть бути долучені репарації (контрибуції) отримані внаслідок укладених угод та договорів.

З огляду на викладене, сьогодні, нами досліджуються механізми економічного забезпечення війн для ідентифікації особливостей та тенденцій розвитку існуючих підходів, у тому числі пошуку нових, аналізуються фінансові інструментів за досвідом їх застосування.

Але, особливої уваги з нашої сторони заслуговує саме дослідження формування джерел фінансового забезпечення війни, пошук оптимальних та

ефективних механізмів їх наповнення, формування та реалізація сучасних засад застосування актуальних фінансових інструментів.

Разом з тим, відповідно до джерела [3] “співвідношення ціни – якості це концепція, згідно з якою споживачі впевнені, що високі ціни забезпечують високу якість, а низькі ціни – низьку якість товару чи послуги”.

З урахуванням викладеного та обмеженості фінансового ресурсу, одним з пріоритетних питань у сфері якості оборонної продукції у контексті фінансово-економічного аспекту залишається здатність залучення в оборонну сферу максимально якісної номенклатури військових предметів та засобів збройної боротьби, з урахуванням наявного фінансового ресурсу виділеного для цих потреб.

### Список використаних джерел

1. BS 6143: Part1:1992 “Guide to the economics of quality. Part 1: Process cost model”.

2. Юхименко П. І., Федосов В. М., Лазебник Л. Л. та ін. Теорія фінансів: Підручник / За ред. проф. В. М. Федосова, С. І. Юрія. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 576 с.

3. Ониськів В. О. Вдосконалення елементів системного підходу щодо просування нової марки товару згідно із залежністю “ціна-якість” товару. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2011. № 2. С. 37 – 47.

полковник Луцик Ю.О.

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет оборони України імені Івана Черняховського

## АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ І ЗАГРОЗИ ЕКОНОМІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ

**Постановка проблеми.** Економічна безпека – складова національної безпеки держави, яка має певну самостійність і посідає найважливіше місце серед інших складових національної безпеки, оскільки саме вона становить матеріальну базу всієї системи безпеки держави і відбиває ключові інтереси суспільства та держави.

Проблема економічної безпеки набуває актуальності у зв’язку із досить суперечливими тенденціями та подіями, котрі останнім часом набрали силу у сучасному глобалізаційному світі. Виявлення та моніторинг існуючих та потенційних викликів та загроз економічній безпеці, свідчить про те, що на сьогоднішній день потребують кардинального переосмислення питання трансформації джерел, на особливу увагу заслуговує питання посилення дії неекономічних чинників на економічну сферу суспільних відносин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні існує багато наукових досліджень у сфері економічної безпеки. Достатньо серйозно до вивчення даної проблематики підійшли О.Власюк, В.Геєць, В.Косевцов, С.Мочерний. Крім того, вагомий внесок в питання особливостей стратегічного планування та прогнозування в умовах кризи і огляд інструментів підтримки стійкості національної економіки, здійснили Я. Жаліло, Л.Федулова.

**Постановка завдання.** На сьогоднішній день, проблема економічної безпеки набуває актуальності у зв'язку із досить суперечливими тенденціями та подіями, які актуалізувалися в умовах світової кризи і посилення кризових явищ всередині країни. Метою наукової статті є дослідження викликів і загроз, які є наявними в сучасному глобалізаційному світі і в Україні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Актуальними викликами і загрозами економічної безпеки світового характеру, до недавнього часу, були: глобальна перебудова економічної системи, нестабільність світової фінансової системи, розбалансування світової торгівлі, наявність або відсутність постійних інвестиційних потоків.

На сьогоднішній день, Світова економічна криза, спричинена неекономічними факторами, які примушують задуматися над питанням формування нової концепції економічної безпеки, яка буде побудована, в першу чергу, з врахуванням протидії новим неекономічним факторам.

Повномасштабна війна росії проти України призвела до глибокої кризи, що матиме далекосяжні наслідки для всієї глобалізаційної економіки. Війна та її подальша ескалація стала одним із домінуючих викликів і загроз економічної безпеці для світової економіки.

Наслідками війни для світової економіки буде помітне сповільнення виробництва та подальше пришвидшення інфляції. Ризики сповільнення світової економіки дедалі більше посилюються. Темпи глобального зростання, за оцінками МВФ, уповільняться майже вдвічі порівняно з 2021 роком. Інфляція пришвидшується до 5.7% у розвинених країнах та до 8.7% у країнах, що розвиваються. Це пов'язано, в першу чергу, з: млявим попитом, світовими цінами на сировинні товари, високою інфляцією та порушення ланцюгів постачання.

Починаючи з 24 лютого 2022 року, українська економіка зіштовхнулася з новими викликами і загрозами в економічній безпеці, військові події завдали потужного удару по всіх ланках економічної системи держави.

Повномасштабна війна призвела до безпрецедентного падіння вітчизняної економіки. Втрати ВВП у 2022 році становитимуть не менше третини. Макрофінансова стабільність значно залежить від міжнародної підтримки.

Так, заступник генсека організації по політичним питанням Розмарі Ді Карло сказала, що якщо війна в Україні триватиме до кінця 2022 року, це відкине країну у розвитку на 18 років.

Війна суттєво скорочує потенціал економіки. За оцінками НБУ, втрати

фізичного капіталу від руйнувань підприємств, житла та інфраструктури на початок травня сягнули 100 млрд дол. – це еквівалент 50% ВВП 2021 року. Також дуже суттєвими є втрати людського капіталу через міграцію та загибель громадян. Інфляція в Україні далі пришвидшується.

Основними чинниками пришвидшення інфляції є: окупація територій; руйнування потужностей та інфраструктури; порушення виробничих та логістичних шляхів; виникнення локальних та/чи тимчасових дефіцитів (пальне, сіль).

На сьогоднішній день, Україну підтримує широка коаліція партнерів. Міжнародна підтримка України зростає завдяки ефективній дипломатії та широкому висвітленню подій у світових медіа. Основними механізмами підтримки є постачання зброї, фінансова та гуманітарна допомога, накладення санкцій на росію. Країни-лідери, які підтримують Україну, направляють фінансову допомогу, гуманітарну, військову.

**Висновки.** На сьогоднішній день, з'являється чітке розуміння того факту, що подолання кризи будь-якого рівня неможливо без стійкої підтримки світові спільноти. Відповідно, дане завдання має бути вирішено з урахуванням комплексного підходу, що має базуватися на власному практичному досвіді та зарубіжній практиці. Стає очевидним, національним інтересам України відповідає сталий розвиток національної економіки, інтеграція України в європейський економічний простір, розвиток рівноправного взаємовигідного економічного співробітництва з іншими державами.

#### **Список використаних джерел**

1. Указ Президента України “Про Стратегію економічної безпеки України на період до 2025 року” № 347/2021 від 11.08.2021
2. Указ Президента України “Про Стратегію національної безпеки України” № 392/2020 від 14.08.2020
3. Закон України “Про національну безпеку України на період до 2025 року” № 2469-VIII від 21.06.2018
4. Мунтіян В.І. Економічна безпека України / Валерій Іванович Мунтіян. – К. : КВІЦ, 1999. – 463 с.
5. Горбулін В.П. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки. Монографія / В.П. Горбулін, А.Б. Качинський. – К.: НІСД, 2010. – 288 с.

**Мазна О.В.**

Кандидат технічних наук, ІПМ НАНУ

**Нешпор О.В.**

Кандидат технічних наук,

НТЦ «Композиційні матеріали» при ІПМ НАНУ

**Чижаньков Є.Ю.**

ІПМ НАНУ

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО РІВНЯ ЗАХИСТУ КЕРАМІКО-ПОЛІМЕРНИХ ВИРОБІВ БРОНЕЗАХИСТУ.**

Традиційно основною складовою броньових захисних конструкцій для виробів індивідуального та колективного захисту були металеві (сталеві, титанові, алюмінієві) матеріали. Необхідний рівень захисту такі броньові елементи забезпечують не лише за рахунок високих фізико-механічних характеристик броньових сплавів, а і за умов збільшення товщини і відповідно ваги захисних елементів. Проте із виникненням конфлікту на Сході України сучасний стан захисту особового складу та техніки від ураження бронебійними засобами калібрів 7,62; 12,7 та 14,5 мм виявився недостатнім і вимагає створення нових комбінованих бронематеріалів та багаторівневих систем бронезахисту. Тому в останні роки за критерієм питомої ваги для ряду застосувань, як в засобах індивідуального захисту, так і бронезахисту транспортних засобів (особливо в авіації) все більшого розвитку набуває легка броньова кераміка і комбіновані матеріали з вмістом шарів кераміки та полімерних композитів, які здатні забезпечити захист від бронебійних засобів ураження стрілецької зброї.

Світовий досвід створення бронезахисних матеріалів і конструкцій свідчить про декілька шляхів реалізації високої стійкості до динамічних навантажень при збереженні вагових переваг. Ці шляхи пов'язані, по-перше, із застосуванням пластин із реакційно спеченого карбїду кремнію або гарячепресованого карбїду бору. Важливе значення надають підпорам із полімерного композиційного матеріалу на основі високоміцних волокон і технології виготовлення кераміко-полімерної захисної конструкції. При вагових обмеженнях така конструкція дозволяє ефективно поглинати залишок кінетичної енергії кулі після руйнування зовнішнього керамічного шару. Для виконання умов створення композиційних захисних систем слід враховувати також певне співвідношення геометричних розмірів керамічного і полімерно-волокнувого шару.

За показниками вартості, можливістю використання сировини вітчизняного виробництва, питомою вагою та високими захисними властивостями найбільш прийнятною для України є кераміка з карбїду кремнію. Метод реакційного спікання, розроблений в Інституті проблем матеріалознавства НАНУ виявився найбільш технологічним та продуктивним і отримав широке застосування в технології карбїдокремнієвої кераміки. Саме реакційним спіканням здійснюється промислове виготовлення виробів на основі SiC. Вартість таких виробів в 3-5 разів менше вартості виробів з карбїду бору, крім того, важливим є те, що сировина (порошки карбїду кремнію) виробляються в Україні на Запорізькому абразивному комбінаті.

Зважаючи на суттєвий недолік керамічної броні у вигляді моноплит, низьку живучість (здатність зберігати захисні властивості при багаторазових ударах) і враховуючи особливості руйнування керамічних матеріалів під дією динамічних ударних навантажень було розроблено кераміко-полімерні



захисні конструкції з мозаїчною (рисунок 1 б) та дискретною структурами (рисунок 1 г).

За результатами балістичних випробувань кераміко-полімерних дослідних панелей мозаїчної структури був визначений базовий розмір типової одиничної керамічної пластини (рисунок 1 а) у випадку кулі калібру 7,62 мм – 50×50 мм. Результати випробувань модельних блоків свідчать про те, що мозаїчна схема розміщення керамічних пластин дає можливість уникнути некерованого фрагментування її магістральними тріщинами на ділянки, розміри яких менші за критичні у випадку декількох влучень у пластину. Дискретні кераміко-полімерні захисні матеріали (рисунок 1 г) у вигляді циліндричних керамічних елементів (рисунок 1 в) в полімерні матриці є перспективними для додаткового захисту техніки від ураження бронебійними кулями калібрів 7,62, 12,7 та 14,5 мм.

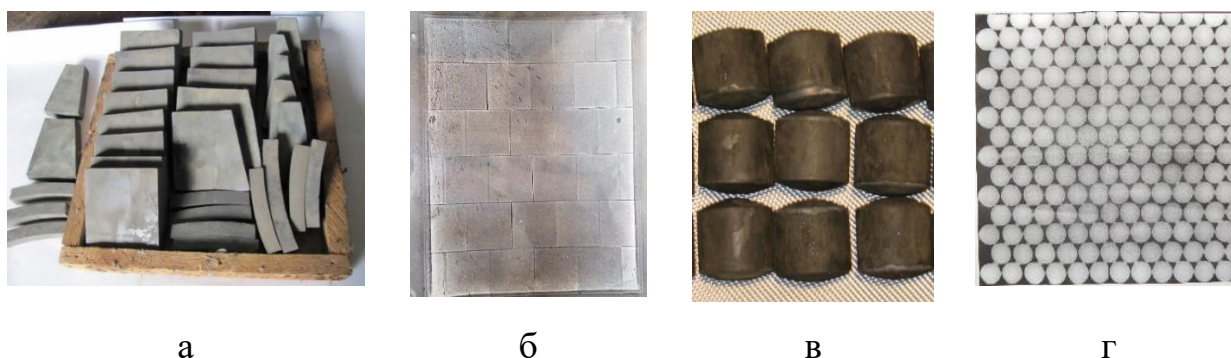


Рисунок 1 – Кераміко-полімерні захисні конструкції : а – керамічні пластини ; б – мозаїчна структура ; в – керамічні циліндричні елементи; г – дискретна структура

На виробничих площах Науково-технічного центру «Композиційні матеріали» при Інституті проблем матеріалознавства ім.І.М.Францевича НАН України з 2001 року організована і функціонує виробнича дільниця з виготовлення кераміко-полімерних бронеблоків і інших виробів бронезахисного призначення.

Виробнича дільниця НТЦ КМ з виготовлення кераміко-полімерних захисних блоків та інших виробів бронезахисту має спеціалізоване розмольно-змішувальне, сушильне, пресове, пічне та механо-обробне обладнання, що дає можливість виготовлення деталей комплекту броні в необхідній кількості, в тому числі і великогабаритних. Слід враховувати відпрацьовану технологію зборки броньової конструкції та можливість контролю якості (структури кераміки) на всіх етапах виготовлення. Виготовлення виробів ведеться за типовими маршрутними технологіями. З метою отримання необхідного рівня балістичної стійкості кераміки технологія реакційного спікання карбиду кремнію була оптимізована для отримання кераміки рекомендованого складу з питомою вагою  $3,1 \text{ г/см}^3$  та вмістом фази вільного кремнію 10-15 %.

Контроль якості керамічних захисних елементів містить вхідний контроль матеріалів, контроль якості змішування, параметрів пресовок, технологічних параметрів реакційного спікання. 100% керамічних елементів підлягають контролю зовнішнього вигляду на наявність дефектів (сколів, раковин, напливів кремнію). До обов'язкового контролю входить визначення маси та питомої ваги, габаритних розмірів. На певній кількості зразків від партії виробів (1-3 зразки) визначається склад (масові частки вільного кремнію та вільного вуглецю), твердість та механічні властивості. Також обов'язковим є 100% контроль наявності внутрішніх дефектів (тріщин, порожнин, місць недопросочення та сторонніх включень), який проводиться за допомогою рентгенодефектоскопічного методу.

Успішно пройдені етапи контролю якості керамічних пластин дають можливість їх використання для виготовлення кераміко-полімерних захисних виробів.

Виготовлення кераміко-полімерних захисних виробів має наступні обов'язкові етапи контролю якості: вхідний контроль матеріалів, 100% контроль ваги, геометричних розмірів, площі захисту, наявності внутрішніх дефектів за допомогою рентгенодефектоскопічного методу.

Необхідним і найбільш достовірним методом контролю захисних властивостей виробів бронезахисту були і залишаються балістичні випробування. Балістичні випробування проводять за стандартними методиками в сертифікаційних лабораторіях в кількості, затвердженій для певних видів випробувань (сертифікаційних, пред'явницьких, приймально-здавальних, періодичних та інш).

Таким чином, гарантувати необхідний рівень захисних властивостей можливо застосовуючи належний контроль якості на всіх етапах виробництва кераміко-полімерних захисних виробів.

**Марко І. Ю.**

доктор економічних наук професор,

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**підполковник Чернишова І. М.**

кандидат військових наук, старший науковий співробітник

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**підполковник Таран О. В.**

Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету Харківського політехнічного інституту

**підполковник Добровольський Ю. Б.**

Військова кафедра Національного авіаційного університету

## **ЩОДО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ОБОРОННИХ ВИТРАТ ТА ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ДЕРЖАВИ**

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Стокгольмський міжнародний інститут дослідження проблем миру (SIPRI) встановив, що у 2021 році світові витрати на оборону вперше в історії перевищили дав трильйони доларів. Оборонні витрати виступають однією з найбільш важливих функцій забезпечення національної безпеки та оборони держави. Незважаючи на те, що оборонні видатки в мирний час можуть видаватися занадто обтяжливими для державного бюджету, вони повинні фінансуватися першочергово, оскільки хронічне недофінансування, зокрема Збройних Сил України негативно впливає на рівень їх боєздатності. З іншого боку рівень оборонних видатків має бути таким, щоб створювати умови для розвитку економіки країни, а не її гальмування.

Макроекономічні аспекти оборонних витрат, у більшості випадків досліджуються в рамках використання економетричних моделей на основі кейнсіанського, чи неокласичного підходів через емпіричну перевірку найбільш використовуваних моделей. До таких належать: модель ендогенного росту Р. Барро, модель Федера-Рама та модель Р. Солоу.

Збільшення оборонних витрат може впливати на економічне зростання як у позитивному (розробка нових технологій подвійного призначення, побудова відповідної соціально-економічної структури у військово-промисловому комплексі, збільшення сукупного попиту та зайнятості), так і в негативному (збільшення податкового навантаження та державного боргу, зменшення зростання показників ВВП) значеннях. Теоретичним підґрунтям для визначення ефектів впливу військових витрат на макроекономічну стабільність виступає теорія економічного зростання. Отже, актуальним в сучасних умовах є побудова моделі взаємозв'язку оборонних витрат та статистичних показників економічного зростання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематиці взаємозв'язку оборонних витрат та економічного зростання завжди приділялась увага широкого кола як зарубіжних, так і українських дослідників [1]–[6]. Так, О. Сохацький досліджує особливості розподілу військових витрат в умовах «гібридних» міжнародних конфліктів та воєн. Він виділив такі тенденції: світ переживає чергову хвилю «гонки озброєнь» (світові військові витрати за 2019 рік досягли 1,917 трильйона доларів, що стало максимальним показником за 30 останніх років; на планеті нараховується майже 200 армій загальною чисельністю близько 24–25 млн. осіб, що становить 0,4% світового населення; військові витрати у відкритих економіках розподілені вкрай нерівномірно: так, військові витрати США за 2015–2019 р.р. коливаються в межах 35–45% світових витрат [1].

Д. Радов вважає, що для нейтралізації негативного впливу оборонних витрат на сукупний попит можуть бути застосовані три механізми економічної політики: перший, найпростіший – передбачає трансформацію скорочених оборонних витрат в інші форми державних витрат; другий – полягає у супроводженні процесу скорочення оборонних витрат відповідним зменшенням величини податків, що стимулюватиме зростання витрат

споживачів цивільної сфери; третій – полягає в тому, що вивільнені з оборонної сфери фінансові ресурси використовуються на зменшення дефіциту державного бюджету, внаслідок чого знижується ставка процента по кредитах і, відповідно, зростають інвестиційні витрати приватних суб'єктів господарювання [2].

В. Панченко стверджує, що: витрати на оборону негативно впливають на зростання економіки; за ситуації, коли витрати на оборону фінансуються за рахунок запозичень, відбувається зростання внутрішньої (національної) відсоткової ставки, оскільки попит на внутрішні кошти, величина яких є постійною, збільшиться; таке витіснення приватних інвестицій призводить до скорочення сукупної пропозиції, а відтак і до скорочення зайнятості та випуску. Однак, в умовах деформації формального й фактичного наповнення поняття «війна», а відтак способів її упередження й зростання витрат на підтримання миру, розглянуті підходи не відповідають сучасним запитам на достовірність отриманих теоретичних висновків [3].

О. Семененко досліджує методологічні основи прогнозування оборонних витрат та доводить, що основою сучасної будь-якої оборонної структури є її здатність до визначення та досягнення необхідних цілей, а також ефективне виконання поставлених завдань. Такі оборонні структури повинні бути ефективними, тобто здатними надавати позитивний результат. У той же час, вони повинні бути здатними досягати необхідного результату за умов мінімізації витрат оборонних ресурсів, або максимізації очікуваного результату їх функціонування за умов фіксованих обсягів оборонних ресурсів. Прогнози на майбутнє мають, певною мірою, оптимістичний характер. Але основним є те, що воєнні витрати зростатимуть у більшості досліджуваних країн [4].

В деяких публікаціях розкривається позитивний вплив військових витрат на зростання ВВП. Так, А. Шахід та І. Саба застосовуючи стандартний панельний метод дослідили вплив військових витрат на економічне зростання в 56 країнах протягом 1995 - 2011 років. Вони зробили висновок, що збільшення військових видатків на 1% зумовлює зростання ВВП на 0,35% [5]. Крім того, в окремих публікаціях представлена формалізована модель функціонування економіки держави в інтересах розвитку Збройних Сил України [6].

Таким чином, на сьогодні не можна дати однозначної відповіді стосовно напрямку впливу військових витрат на економічне зростання. Наукові публікації вказують лише на наявність умовного рівня, до якого нарощування військових витрат сприяє економічному зростанню, однак після його перевищення відбувається негативний вплив на економічний розвиток. У контексті вищезазначеного пропонується під час встановлення взаємозв'язку оборонних витрат та економічного зростання країни здійснювати аналіз впливу більшого числа чинників на макроекономічні ефекти, що можливе шляхом побудови відповідної моделі.

**Постановка завдання.** Отже, мета доповіді – представити модель взаємозв'язку оборонних витрат та економічного зростання в контексті

узгодження потреб національної безпеки та необхідності збереження оптимальних макроекономічних показників розвитку країни.

**Виклад основного матеріалу з повним обґрунтуванням отриманих результатів.** Неоднозначний вплив оборонних витрат на макроекономічні показники розвитку різних держав змушує досить виважено підходити до формування оборонного бюджету, обґрунтовуючи його аналізом значної кількості макроекономічних показників. Одним із таких підходів виступає оцінка макроекономічних ефектів оборонних витрат за допомогою побудови відповідної моделі. Вихідними умовами моделі слугують показники оборонних витрат та валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення в 40 країнах, де видатки на оборону є порівняно високими табл. 1 (за даними SIPRI та Світового банку) [7] та [8].

**Таблиця 1 – Вихідні дані базової моделі  
(воєнні видатки та ВВП окремих країн)**

Рейтинг		Країна	Витрати на оборону в 2020 млн \$	Динаміка %		Витрати на оборону % від ВВП		ВВП на душу населення \$	
2020	2019			2019-2020	2011-2020	2020	2019	2011	2020
1	1	США	778	4,4	-10,0	3,7	4,8	49882,6	63413,5
2	2	Китай	252	1,9	76,0	1,7	1,7	5614,4	17204,4
3	3	Індія	72,9	2,1	34,0	2,9	2,7	1458,1	6501,5
4	4	Росія	61,7	2,5	26,0	4,3	3,4	14311,1	28213,4
5	6	Велика Британія	59,2	2,9	-4,2	2,2	2,5	42284,9	45852,7
6	5	Саудівська Аравія	57,5	-10,0	2,3	8,4	7,2	23745,9	46742,2
7	8	Німеччина	52,8	5,2	28,0	1,4	1,2	46644,8	54263,6
8	7	Франція	52,7	2,9	9,5	2,1	1,9	43790,7	46712,0
9	9	Японія	49,1	1,3	2,4	1,0	1,0	48760,1	41732,9
10	10	Корея	45,7	4,9	41,0	2,8	2,5	25096,3	43319,2
11	11	Італія	28,9	7,5	-3,3	1,6	1,5	38599,0	41890,2
12	12	Австралія	27,5	5,9	33,0	2,1	1,8	62574,1	52397,4
13	15	Канада	22,8	2,9	26,0	1,4	1,2	52223,7	48091,0
14	16	Ізраїль	21,7	2,7	32,0	5,6	5,8	33775,5	42390,9
15	13	Бразилія	19,7	-3,1	2,1	1,4	1,4	13245,4	14829,9
16	15	Туреччина	17,7	-6,0	77,0	2,8	2,0	11420,6	28113,7
17	17	Іспанія	17,4	-0,2	0,6	1,4	1,3	31636,4	38343,2
18	18	Іран	15,8	-3,0	-23,0	2,2	2,4	7781,4	13333,0
19	20	Польща	13,0	8,7	60,0	2,2	1,8	13879,6	34406,2
20	19	Нідерланди	12,6	1,8	15,0	1,4	1,3	54159,3	59334,2
21	21	Тайвань	12,2	5,5	12,0	1,9	2,1	40777,1	53023,0
22	22	Сінгапур	10,9	3,4	23,0	3,2	3,2	53890,4	98483,3
23	23	Пакистан	10,4	-2,8	55,0	4,0	3,3	1165,0	4811,1
24	24	Алжир	9,7	-3,4	30,0	6,7	4,3	5455,7	11320,0
25	26	Індонезія	9,4	5,4	83,0	0,9	0,7	3643,0	12068,2
26	25	Колумбія	9,2	-0,3	28,0	3,4	3,1	7335,2	14570,2
27	30	Тайланд	7,3	1,0	23,0	1,5	1,5	5492,1	18226,0
28	28	Норвегія	7,1	-0,1	37,0	1,9	1,5	100600,6	63287,6
29	27	Ірак	7,0	-8,0	47,0	4,1	2,3	6045,5	9503,2
30	29	Кувейт	6,9	-5,9	17,0	6,5	3,5	48631,8	47289,4
31	32	Оман	6,7	1,7	22,0	11,0	7,4	20876,6	28540,8
32	33	Швеція	6,5	6,8	34,0	1,2	1,1	60755,8	54929,5
33	31	Мексика	6,1	-0,7	36,0	0,6	0,5	10203,4	18793,7
34	36	Україна	5,9	11,0	198,0	4,1	1,5	3569,8	13056,7
35	39	Румунія	5,7	21,0	178,0	2,3	1,3	9099,2	31945,7
36	37	Швейцарія	5,7	6,1	23,0	0,8	0,7	91254,0	71760,6
37	38	Бельгія	5,5	12,0	6,4	1,1	1,0	47348,5	52626,6
38	34	Греція	5,3	-4,3	-7,5	2,8	2,5	25450,5	28337,4
39	40	Данія	5,0	6,2	24,0	1,4	1,3	61753,6	60551,6
40	45	Марокко	4,8	29,0	54,0	4,3	3,3	3046,9	7296,2

За основу аналізу доцільно взяти просту неокласичну виробничу функцію, в якій праця (L), капітал (K) та оборонні витрати (M) є елементами єдиної агрегованої функції економічного зростання. Взявши похідну від базових її елементів отримаємо:

$$Y' = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta_2 \dot{L} + \beta_3 \dot{M} + U \quad (1)$$

де  $Y'$  – річні темпи зростання загального об'єму виробництва (ВВП);  $I/Y$  – співвідношення інвестицій та випуску;  $\dot{L}$  та  $\dot{M}$  – відповідно, річні темпи зростання робочої сили та оборонних витрат;  $U$  – класичний стохастичний темп зростання загального об'єму виробництва;  $\beta_1$  - граничний продукт капіталу;  $\beta_2$  та  $\beta_3$  – показники еластичності випуску у відношенні до виробничих трудових та оборонних витрат.

У подальшому наведене рівняння (1) будемо використовувати в якості основного виразу досліджуваної взаємозалежності. Модель буде базуватися на аналізі 40 країн за період з 2011 по 2020 роки. Аналіз проводитиметься побудовою моделі даних в середовищі Excel та STATISTICA з виведенням кінцевих результатів у вигляді таблиць. Результати застосування класичного підходу до побудови взаємозалежності між оборонними витратами та економічним зростанням наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2 – Статистичні результати аналізу взаємозалежності між оборонними витратами та економічним зростанням (класичний підхід, 2011-2020 рр.)**

	$\frac{I}{Y}$	$L$	$\dot{M}$	$R^2$
Загальна вибірка <u>2011-2020</u> $N=40$	0,176** (2,025)	0,632* (1, 853)	0,087 (2,226)	.18
Середній і низький рівень доходів населення $N=35$	0,191** (2,032)	-0, 341 (-0,593)	0,072 (2,637)	.24
Високий рівень доходів населення країни $N=5$	0,145* (1, 964)	0,452 (1,634)	0,245 (3,089)	.27

*Примітка:* цифри в дужках – t-статистика; \* - значима величина на 10% рівні;

\*\* - значима величина на 5% рівні.

*Джерело:* побудовано авторами на основі даних аналізу в програмному середовищі Excel.

Наступним етапом дослідження стала побудова взаємозалежності між оборонними витратами та економічним зростанням, виходячи з доповненої неокласичної моделі. Як зазначалося вище, вплив оборонних витрат на економічне зростання носить дихотомічний характер: по-перше, сектор безпеки може генерувати як позитивні, так і негативні зовнішні ефекти для розвитку економіки країни; по-друге, існує ряд суттєвих відмінностей щодо факторів впливу на показники економічного зростання. Тому класичне співвідношення, запропоноване у рівнянні (1) можна удосконалити шляхом врахування ефекту впливу зовнішніх чинників, що був описаний в моделі Федера [9].

Тоді, на відміну від неокласичної односекторної моделі регіонального зростання (модель Дж. Ворта і Д. Стейна), удосконалена модель може представляти два сектори – продукцію оборонного призначення (М) та продукцію «цивільного сектора» (С). Припустимо, що праця (L) та капітал (K) виступають єдиними ввідними ресурсами для кожного сектора. Відносні граничні продукти праці та капіталу можуть мати значні відмінності, а збільшення об'єму випуску продукції оборонного призначення може чинити тиск на об'єми випуску цивільної продукції. У цьому випадку основні співвідношення матимуть такий вигляд:

$$Y = C + M, \quad (2)$$

$$C = C(L_c, K_c, M), \quad (3)$$

$$M = M(L_m, K_m), \quad (4)$$

де  $c$  та  $m$  означають галузеві витрати. Виходячи з того, що загальний об'єм спожитих ресурсів може бути заданий такими співвідношеннями:

$$L_c + L_m = L, \quad (5)$$

$$K_c + K_m = K, \quad (6)$$

тоді:

$$\frac{M_L}{C_L} = \frac{M_K}{C_K} = 1 + \delta \quad (7)$$

З рівняння (7) слідує, що співвідношення відповідних граничних факторних виробничих функцій в двох секторах мають відхилення від

одиниці на величину коефіцієнта  $\delta$ , а функція  $C_m = \frac{\partial C}{\partial M}$  відображає ефект зовнішнього впливу оборонного виробництва на цивільний сектор.

Якщо  $C_m > 0$  і  $\delta > 0$ , то зростання оборонного виробництва буде означати більш високі темпи зростання загального об'єму виробництва  $Y$ .

Диференціюючи рівняння (2) – (6) за сумою їх показників, отримаємо:

$$\partial Y = \partial C + \partial M, \quad (8)$$

$$\partial C = C_L \partial L_c + C_K \partial K_c + C_m \partial M, \quad (9)$$

$$\partial M = M_L \partial L_m + M_K \partial K_m, \quad (10)$$

$$\partial L_c + \partial L_m = \partial L, \quad (11)$$

$$\partial K_c + \partial K_m = \partial K, \quad (12)$$

Використавши економетричний підхід, запропонований Б. Бісвасом та Р. Рамом [10], рівняння (8) - (12) можна привести до такого вигляду:

$$\frac{\partial Y}{Y} = C_K \frac{I}{Y} + C_L \frac{\partial L}{Y} + \left( \frac{\delta}{1 + \delta} + C_m \right) \frac{\partial M}{Y}, \quad (13)$$

$$Y' = \alpha \left( \frac{I}{Y} \right) + \beta (\dot{L}) + \left( \frac{\delta}{1 + \delta} + C_m \right) \left( \dot{M} \frac{M}{Y} \right), \quad (14)$$

причому у рівнянні (14), як і в рівнянні (1) точка над змінною означає

темпи її зростання, а також  $\frac{I}{Y}$  і  $\frac{M}{Y}$  – це загальноприйнятні позначення для виразу відношення інвестицій та оборонних витрат до загального об'єму виробництва.

Рівняння (14) дозволяє перевірити гіпотезу, що  $C_m$  та  $\delta$  можуть набувати нульового значення. У цьому випадку коефіцієнт  $\left(\dot{M} \frac{M}{Y}\right)$  повинен дорівнювати нулю, а рівняння зводиться до стандартного виразу економічного зростання.

Для оцінки ефекту  $C_m$  та визначення диференціації факторів виробництва  $\delta$ , слід зробити припущення, що еластичність продукції цивільного виробництва у відношенні до продукції оборонного призначення є постійною величиною. В результаті отримаємо:

$$Y' = \alpha \left(\frac{I}{Y}\right) + \beta(\dot{L}) + \left(\frac{\delta}{1+\delta} + C_m\right) \left(\dot{M} \frac{M}{Y}\right) + \Theta \dot{M}, \quad (15)$$

де  $\Theta$  – еластичність випуску цивільної продукції у відношенні до

$$\Theta = C_m \left(\frac{M}{C}\right)$$

продукції оборонного призначення, тобто

Верифікацію моделі доцільно провести в середовищі Excel та STATISTICA шляхом тестування побудованої доповненої моделі (табл. 3).

Отримані коефіцієнти  $\dot{M} \frac{M}{Y}$  у рівнянні (14) для основної та допоміжних вибірок є статистично значимими. У рівнянні (15) жоден із

розрахованих коефіцієнтів  $\dot{M}$  та  $\dot{M} \frac{M}{Y}$  для основної та допоміжних вибірок не є статистично значимим. Наведене повністю узгоджується з оцінками, наведеними в таблиці 2, що засвідчують загальний позитивний вплив оборонних витрат на економічне зростання. Разом з цим, для доповненого

рівняння (15) значимі коефіцієнти, як  $\dot{M}$ , так і  $\dot{M} \frac{M}{Y}$  повністю відсутні. Це можна пояснити тим, що ці дві змінні є колінеарними, що зменшує точність оцінок, однак вона не є критичною і суттєво не впливає на кінцеві результати.

**Таблиця 3 – Статистичні результати аналізу взаємозалежності між оборонними витратами та економічним зростанням (доповнена модель економічного зростання, 2011-2020 рр.)**

	$\frac{I}{Y}$	$L$	$\dot{M} \frac{M}{Y}$	$\dot{M}$	$R^2$
Загальна вибірка 2011-2020	0,192** (3,262)	0,662* (1, 679)	0,034** (3,368)		.22



	$\frac{I}{Y}$	$L$	$\dot{M} \frac{M}{Y}$	$\dot{M}$	$R^2$
$N=40$	0,189** (3,145)	0,663** (1,672)	0,154** (1,542)	0,006 (0,158)	.22
Середній і низький рівень доходів населення $N=35$	0,189** (2,147) 0,193** (2,014)	-0,341 (-0,593) -0,339 (-0,421)	0,052 (2,637) 0,044 (1,427)	-0,01 (-0,232)	.21  .27
Високий рівень доходів населення країни $N=5$	0,139* (2, 017) 0,132** 2,102	0,452 (1,634) 1,397 (1,538)	0,024 (3,089) 0,028 1,217	0,141 (1,538)	.31  .33

Джерело: побудовано авторами

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, результати проведеного аналізу засвідчили у цілому позитивний вплив оборонних витрат на темпи економічного зростання. Окрім цього побудовані моделі дали змогу довести кореляційний зв'язок між оборонними витратами та ВВП в країнах з високим рівнем доходів населення, що не є типовим для країн із середнім та низьким рівнем розвитку. Разом з цим, обмеженість державних ресурсів приводить до того, що витрати на оборону визначаються, виходячи з наявних ресурсів, а не з реального рівня загроз національній безпеці. Окрім цього, окремі міжнародні інституції по-різному оцінюють рівень достатності оборонних витрат, що збільшує ризик того, що вони будуть використовувати несумісні показники і це вже часто призводить до непорозумінь на політичному рівні. Тому є значна потреба у заходах зі створення спільних норм та стандартів фінансового менеджменту.

Подальші наукові дослідження можуть бути зосереджені на пошуку оптимізаційних моделей оборонних витрат, виходячи з визначених стандартизованих макроекономічних пропорцій.

### Список використаних джерел

1. Сохацький О. Ю. Макроекономічні ефекти військових витрат у відкритих економіках : дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії : 292(056) - міжнародні економічні відносини. Тернопіль: ЗУНУ, 2020. 251 с.
2. Радов Д. Г. Взаємозв'язок між оборонними витратами та економічним зростанням. / Реформування національної безпеки: історія, сучасність, перспективи: М-ли III підсумкової науково-практичної конференції (16 травня 2019 року) – К.:, 2019. – 209 с
3. Панченко В. Г. Критичний аналіз теоретичних підходів до встановлення макроекономічних ефектів військових витрат / В.Г. Панченко, Н.В. Резнікова, О.А. Іващенко// Ефективна економіка. - 2019. № 11. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7432> (дата звернення 22.05.2022).
4. Semenenko O., Semenenko L., Koverga V., Chernyshova I., Sovhiria T.,

& Getman A. (2021). Methodological approach to forecasting military expenditures of some countries of the world based on analysis of the dynamics of these expenses for a long-term period (1999-2020). Journal of Scientific Papers «Social Development and Security», 11(2), 152-177

5. Шахід А., Саба І. Економічне зростання країн і військові витрати: аналіз взаємозв'язку. Міжнародна економічна політика. 2015. №2 (23). С. 50–76.

6. Чернишова І.; Марко І.; Скуріневська Л.; Ярмоленко О.; Шевчук О.; Шепель Д. (2021). Методологічні засади розвитку Збройних Сил України з економічної точки зору. Journal of Scientific Papers «Social Development and Security», 11(6), 3-14.

7. TRENDS IN WORLD MILITARY EXPENDITURE, 2020. URL: [https://www.sipri.org/sites/default/files/2021-04/fs\\_2104\\_milex\\_0.pdf](https://www.sipri.org/sites/default/files/2021-04/fs_2104_milex_0.pdf) (дата звернення 21.03.2022).

8. GDP per capita (current US\$). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD> (дата звернення 21.03.2022).

9. Ram, Rati. Defense expenditure and economic growth. Handbook of defense economics 1 (1995): 251-274.

10. Biswas, Basudeb, and Rati Ram. Military expenditures and economic growth in less developed countries: An augmented model and further evidence. Economic Development and Cultural Change 34.2 (1986): 361-372.

**Мітрахович М.М.**

доктор технічних наук, професор

**Комаров В.О.**

кандидат технічних наук

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України

## **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ КРИЛА ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ**

Можливість переходу до прогресивної системи обслуговування літального апарату (ЛА) за технічним станом багато в чому визначається рівнем розвитку неруйнівних методів контролю і систем діагностування технічного стану ЛА. Загальний ефект від використання неруйнівних методів контролю при технічному обслуговуванні авіаційної техніки (АТ) складається з переваг, що отримані, в основному, в результаті скорочення часу простою АТ при виконанні регламентних робіт, пов'язаних із повною або частковим розбиранням через пошук дефектів і несправностей, і одержання більш об'єктивних відомостей про технічний стан конструкції.

З розвитком АТ суттєво змінюються методи і форми технічного обслуговування ЛА. У теперішній час технічне обслуговування бойових

літаків розвивається в напрямках більш гнучких форм, щоб уникнути зайвих дорогих зупинок експлуатації техніки, особливо при веденні бойових дій, й гарантувати виявлення виниклих схованих дефектів, розвиток яких може привести до виходу ЛА з ладу. Можливість переходу до прогресивної системи обслуговування ЛА за технічним станом багато в чому визначається рівнем розвитку неруйнівних методів контролю.

Зазвичай профілактичний контроль пов'язаний з повним або частковим розбиранням АТ для доступу до систем і агрегатів, що цікавлять. Це суттєво підвищує вартість контролю, збільшує трудовитрати. Профілактичні контрольні операції на новій АТ призначаються, як правило, у великому обсязі й більш частіше, ніж це дійсно необхідно, із залученням значної кількості обслуговуючого персоналу. Забезпечення надійності таким шляхом стає усе більш витратним.

Загальний ефект від використання неруйнівних методів контролю при технічному обслуговуванні АТ складається з переваг, що отримуються, в основному, в результаті скорочення часу простою АТ при виконанні на ній регламентних робіт, пов'язаних із повною або частковим розбиранням через пошук дефектів і несправностей, і одержання більш об'єктивних відомостей про технічний стан конструкції.

Важливим аспектом діагностування залишкової міцності конструкції при наявності, насамперед, бойових пошкоджень, є вибір найбільш інформативно ознаки, за якою оцінюється технічний стан об'єкту діагностування.

Відомо, що основними вібраційними параметри пружного тіла є його модальні параметри, а саме частоти власних коливань (ЧВК), коефіцієнти демпфірування і власні форми коливань. Власні частоти і коефіцієнти демпфування широко використовуються в якості діагностичних ознак технічного стану конструкцій. Однак ЧВК та коефіцієнти демпфірування є інтегральними характеристиками конструкції, що з розвитком дефекту змінюються дуже повільно. Власні форми коливань конструкції це єдиний з модальних параметрів, що є його локальною характеристикою і залежить від місця, в якій визначається. З власними формами коливань пов'язані еквівалентні маси.

В умовах ведення бойових дій прийняття рішення на випуск у політ ушкодженого літака повинне здійснюватися в мінімальний термін і з мінімальними працевтратами на ремонт. Це означає, що для кожного ушкодженого літака необхідно визначити фактичний запас міцності (залишкову міцність) і на підставі отриманих результатів діагностичного контролю зробити висновок про можливість його подальшої експлуатації - можливості виконання бойових вильотів з обмеженнями за ТТХ. Оперативність визначення залишкової міцності консольно закріплених конструкцій планера літака, насамперед, консолі крила, може бути досягнута шляхом використання методів неруйнівного контролю, що засновані, як на зміні ЧВК при наявності ушкоджень, так і на зміні характеристик міцності конструкції (стосовно еталонних частот і діагностичних параметрів,

характерних показникам жорсткості неушкоджених конструкцій). ЧВК дозволяють визначити динамічну індивідуальність конструкції тому, що є інформаційною характеристикою.

Визначивши методами неруйнівного контролю, а саме, методом контролю ЧВК, фактичну міцність конструкції, можна призначити їй комплекс необхідних операцій з її відновлення. Визначення при цьому обсягу робіт з відновлення характеристик міцності конструкції на кожному конкретному літаку, дозволить мінімізувати особовий склад ремонтних підрозділів.

Таким чином, ефективним способом зниження вартості технічного обслуговування літаків можна вважати широке застосування для діагностики технічного стану ЛА методу контролю ЧВК. Метод контролю ЧВК може суттєво доповнити спектр існуючих методів, що широко застосовуються.

Суть методу діагностування залишкової міцності конструкції полягає в збудженні коливачь еталонної (без бойових пошкоджень) та досліджуваної конструкцій (з бойовими пошкодженнями) і визначенні декількох перших еквівалентних мас цих конструкцій. Однак використання розміру цієї різниці еквівалентних мас конструкції в якості діагностичної ознаки для діагностування обмежується необхідністю виміру поряд з параметрами спостереження будь-якого параметра вимушених коливачь.

За результатами математичного моделювання конструкції консолі крила літака з використанням комплексу SimSolid при проведенні модального аналізу визначено, що форми власних коливачь є більш суттєвою діагностичною ознакою ніж власні частоти коливачь крила при його пошкодженні.

Таким чином, удосконалення методик й устаткування для діагностики технічного стану конструкцій ЛА шляхом визначення ЧВК дозволить підвищити якість діагностичного контролю конструкцій та проводити роботи більш ефективно і якісно, що дозволяє забезпечити підвищення боєздатності АТ.

**Мороз Ю.І.**

доцент кафедри оборонного менеджменту

**полковник Ткач І.М.**

доктор економічних наук, професор

**полковник Ткач М.Я.**

доктор економічних наук

Національний університет оборони України імені Івана

Черняхівського

**Бондаренко О.О.**

кандидат військових наук, доцент

Інститут державного управління та наукових досліджень

з цивільного захисту

## **ЗАГАЛЬНА ПРОБЛЕМАТИКА У СФЕРІ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ В СЕКТОРІ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ**

Скоріше за все більшість людей знає про японське чудо, значно менше людей знають про німецьке чудо та ізраїльське чудо. Проте всі ці чуда засновані на підходах до якості і дозволили цим країнам зробити значні стрибки в економіці. Мабуть лише невелика кількість фахівців розуміє, що якість має вартість має прямий вплив на економіку держави, що за неналежну якість завжди хтось платить і в більшості випадків це лягає на плечі споживачів. Незважаючи на те, що продукція зі значеннями характеристиками в межах допусків вважається відповідною, відхилення від номінальних значень призводить до скорочення номінальної тривалості життєвого циклу і за це знову таки платить споживач. Тому питанням якості в європейських країнах і в НАТО приділяється велика увага. Підходи до якості постійно удосконалюються та гармонізуються з підходами в інших сферах (екологія, безпека праці, енергетичний менеджмент і т.д.), з урахуванням набутого досвіду приймаються і впроваджуються відповідні стандарти тощо.

При цьому споживачі мають реальний вплив на організації, які не дотримуються вимог щодо якості не тільки шляхом подання рекамацій і претензій до цих організацій, а й шляхом ініціювання відкликання сертифікатів, анулювання акредитації і т.п. Але для цього широке коло споживачів має бути обізнаним з відповідними підходами, правилами і можливостями реалізувати своє право на отримання якісних продукції та послуг.

Особливої уваги заслуговує питання застосування підходів до якості в органах влади різного рівня, у т.ч. в оборонних відомствах. Оборонні відомства США, Канади, більшості європейських країн вже давно пройшли шлях розробки, впровадження і поліпшення систем менеджменту якості та оцінювання їх відповідності. На сьогодні вони вже практично не говорять про відповідність цих систем міжнародним стандартам, про необхідність їх сертифікації, оскільки застосування відповідних підходів та практик щодо якості та управління життєвим циклом на основі ризик-орієнтованого підходу стало просто нормою повсякденного життя. Інакшого стану речей вони просто не розуміють. По суті менеджмент якості трансформувався в якість менеджменту, адже забезпечення якості без належних управлінських процесів і прийняття адекватних управлінських рішень не можливе, саме на цьому базуються підходи до тотального менеджменту якості і міжнародні та галузеві стандарти у сфері менеджменту якості . Тому наші іноземні колеги часто з подивом дивляться на те, що відбувається у нас в цій царині.

Не слід також забувати про те, що підходи до якості нерозривно пов'язані з іншими питаннями функціонування організацій і систем, такими як, наприклад, управління життєвим циклом, управління ризиками, корупція, екологія, безпека різного характеру. Тому багато організацій впроваджують інтегровані системи менеджменту, в яких забезпечується комплексний підхід

до менеджменту з урахуванням взаємних зв'язків та впливів підсистем та процесів. Власне загальна система менеджменту організації складається з низки відповідних до діяльності та цілей організації підсистем. Проте рівень інтеграції цих підсистем може бути різний.

На жаль, в Україні ми маємо застарілі підходи до якості, особливо в оборонній сфері. Якщо говорити про оборонну промисловість, то відсутність єдиних підходів до забезпечення якості призвела до того що є підприємства, в яких система менеджменту якості відсутня взагалі, є підприємства де навіть відсутні відділи технічного контролю, а є підприємства, в першу чергу ті, що працюють на експорт, які мають нормально функціонуючі системи менеджменту якості, і є велика частина підприємств, де системи менеджменту якості впроваджені формально, а ефективність таких систем практично нульова. При цьому здавалось би, що концерн «Укроборонпром», до складу якого входить багато підприємств, мав би опікуватись впровадженням та забезпеченням ефективності систем менеджменту якості як на підприємствах, так і в самому концерні, але ж ні. Більше того з'явилась позиція концерну, яку можна описати фразою «якість і стандарти нам ні до чого, нам потрібно заробляти гроші», що свідчить про повне нерозуміння зв'язків між якістю, вартістю, репутацією і отриманням доходів і суперечить не тільки вимогам міжнародних стандартів але й здоровому глузду.

Якщо говорити про органи влади (України), то відомі окремі спроби впровадження систем менеджменту якості в окремих міністерствах, але ці спроби не увінчалися успіхом з цілої низки причин, і в першу чергу через недостатню компетентність персоналу, особливо на вищому керівному рівні. І якщо, наприклад, в усіх структурах Міноборони Великої Британії, які мають стосунок до матеріально-технічного забезпечення оборонних спроможностей, впроваджена та ефективно функціонує система менеджменту якості за стандартом ISO 9001 і наразі стоїть питання щодо її сертифікації, в Міноборони України питання системного підходу до якості взагалі не розглядаються. Принципи менеджменту якості, зокрема принцип процесного та ризик-орієнтованого підходів, не застосовуються. Натомість має місце фрагментарний підхід до забезпечення якості через організацію внутрішнього контролю та внутрішнього аудиту, до управління ризиками але без системного підходу. Компетентний у сфері якості персонал відсутній. Якщо говорити про якість оборонної продукції, то переважна більшість керівників вважає, що є представництва замовників, які мають забезпечити цю якість шляхом контролю у процесі виробництва і приймального контролю і цього достатньо, хоча світ від такого підходу почав відходити щ з середини минулого століття. За останні кілька років дещо вдалося зробити з точки зору розуміння персоналом міністерства сучасних підходів до якості, але, на жаль, не на найвищому рівні управління Міноборони. Незважаючи на рух України до членства в НАТО, який прямо прописаний в Конституції України, і забезпечення сумісності з НАТО, у тому числі у сфері забезпечення якості, є нагальною потребою, окремі рішення Міноборони, наприклад, останні рішення щодо державного гарантування якості, прямо

суперечать стандартам НАТО, суперечать нормальній логіці, створюють корупційні ризики, і це обґрунтовується тим, що до НАТО нам ще далеко, а в різних країнах застосовуються різні підходи і нам потрібен свій особливий підхід. Це, до речі, частково відповідає на питання: а чому ми ще не в НАТО?

Тож в в секторі безпеки та оборони ми маємо цілу низку проблем у сфері якості та суміжних сферах, які стосуються не тільки забезпечення якості оборонної продукції, але й якості прийняття управлінських рішень. Основні проблеми наступні:

1. Відсутність єдності термінології
2. Недосконалість нормативно-правової та нормативної баз
3. Проблеми організаційного характеру
4. Відсутність процесного та системного підходів
5. Низький рівень компетентності у сфері якості та суміжних сферах.

Слід зазначити, що всі зазначені проблеми взаємопов'язані. Так, наприклад, низький рівень компетентності у сфері якості та суміжних сферах, є як проблемою, так і однією з ключових причин інших зазначених проблем проблем.

Розглянемо деякі проблеми детальніше.

#### **1. Відсутність єдності термінології.**

У повсякденному житті ми постійно, мабуть декілька разів на день, чуємо або вживаємо слово «якість» в різних варіаціях стосовно різних об'єктів та сфер життя, наприклад: якість життя, якість продукції і послуг, якість обслуговування тощо. Проте, вживаючи ці словосполучення, люди у переважній більшості навіть не задумуються над тим, що ж таке якість, що цей термін означає і до чого й коли має застосовуватись. Ще більше різнотлумачень виникає при оперуванні такими термінами як «менеджмент якості», «управління якістю», «забезпечення якості» і т.п. Свій вклад в ці розбіжності вносить і законодавство, оскільки дуже часто українські закони не враховують усталену термінологію у сфері якості, яка визначена як міжнародними так і національними стандартами. Таким чином ці поняття розмиваються і часто застосовуються зовсім в іншому контексті, чим це визначено словниками і нормативними документами (стандартами), що призводить до викривлення понять, різного роду непорозумінь, а іноді призводить до критичних негативних наслідків. Оскільки якість в Україні – здебільшого справа фахівців, а до розробки нормативно-правових актів, стандартів та інших документів у сфері якості фахівці не завжди залучаються, або залучаються «не зовсім фахівці», маємо відповідну якість таких документів. Яскравий приклад – ДСТУ ISO 9001, в якому переплутані та змішані поняття, порушена логіка, деякі положення суперечать міжнародно прийнятим підходам. Тож створення відповідних термінологічних стандартів і забезпечення єдності термінології є нагальною потребою.

#### **2. Недосконалість нормативно-правової та нормативної баз**

Слід зазначити, що досягнення консенсусу під час формування та прийняття законів критично впливає на якість законодавчих актів. Недостатній рівень компетентності, недостатня аналітика, відсутність ризик-орієнтованого та системного підходів при розгляді та схваленні законів, лобіювання політичних та економічних інтересів різних зацікавлених груп призводять до того, що в результаті норми законів суперечливі, не мають завершеності та цілісності, не враховують загрози та ризики. При формуванні та прийнятті законодавчих актів практично не використовується наявна нормативна база (стандарти), як міжнародна так і національна.

У сфері стандартизації також маємо низку проблем. Зокрема, питання переходу на стандарти НАТО. По суті питання військової стандартизації виведені поза межі системи національної стандартизації і передано у відання Міноборони. Що може призвести до певних проблем при встановленні замовниками у сфері оборони відповідних вимог. Ще одна проблема при переході на стандарти НАТО – це забезпечення автентичності та єдиного розуміння положень стандартів їх розробниками і всіма користувачами. З одного боку, прийняття стандартів методом обкладинки (без перекладу) призводить до різотлумачення їх положень різними користувачами, а з іншого – прийняття стандартів методом перекладу потребує не тільки участі професійних перекладачів, а й залучення технічних експертів з метою забезпечення фахового редагування стандартів. Без цього якість прийнятих стандартів принципово не може бути високою. Окрім того, мають бути забезпечені єдність термінології, про що вже говорилося вище, а також узгодженість за змістом різних стандартів (у т.ч. з міжнародними та галузевими стандартами). Також вкрай необхідно розроблювати та впроваджувати документи (у т.ч. стандарти), які забезпечать однозначність розуміння положень стандартів та підходів до їх впровадження і дотримання.

### **3. Проблеми організаційного характеру.**

На жаль, дуже часто ми бачимо намагання під будь-яку виявлену проблему створити структуру і покласти на неї вирішення цієї проблеми. Але в абсолютній більшості випадків проблеми мають комплексний характер і створення певної структури для вирішення конкретної проблеми апріорі не може бути ефективним. В наших реаліях далі проблема не тільки не вирішується створеною структурою а й посилюється, оскільки типовий життєвий цикл створення і функціонування такої структури наступний:

виявлення проблеми – створення структури – призначення некомпетентного керівника – підбір некомпетентного персоналу – формування нормативно-правових документів в міру некомпетентності на основі власних інтересів – функціонування структури. Результат: цілі не досягнуті, проблема не вирішується, структура живе далі своїм власним життям.

В якості прикладів можна навести:

- наміри Міноборони щодо створення двох закупівельних агенцій на зразок NSPA;



- уповноваження Міноборони як Органу з державного гарантування якості;
- створення в центральному апараті Міноборони департаменту державного гарантування якості, в якому змішані процеси контролю якості і державного гарантування якості тощо. При цьому діяльність представництв замовника практично не змінюється (вони діють за старою схемою) і великий ризик того, що державне гарантування якості не буде відповідати принципам і стандартам НАТО.

При вирішенні проблем і створенні організаційних структур мають бути присутні логіка, процесно-системний і ризик-орієнтований підходи. Створення будь-яких структур без наявності і розуміння цільової моделі і відповідних процесів не дадуть бажаних результатів.

#### **4. Відсутність процесного та системного підходів**

Застосування “процесного підходу” є основою сучасних вимог до системи менеджменту (управління соціальними організаціями). Це зазначено у серії стандартів ISO 9000, а також використано у різних документах з управління проєктами.

Основою представлення процесів є досить проста модель, яку свого часу було використано у британському стандарті BS 6143:Part 1:1992 «Guide to the economics of quality. Part 1: Process cost model». Зокрема там зазначено, що загальний (тотальний) менеджмент якості вимагає управління процесами, а не тільки кінцевими результатами. Це визнається основою покращення якості та продуктивності і виробничих, і сервісних організацій. За стандартом BS 6143, “кожен співробітник організації обслуговує якийсь процес і вносить свій внесок у нього; кожен процес повинен мати конкретного власника, який відповідає за ефективність цього процесу”.

Відповідно до BPM СВOK Version 3.0, управління бізнес процесами (BPM) — “це концепція управління, що зв’язує стратегію і цілі організації з очікуваннями і потребами клієнтів (замовників, споживачів) шляхом відповідної організації наскрізних процесів. BPM з’єднує в єдине ціле стратегію, цілі, культуру і організаційну структуру, ролі, політики, нормативи, методології та програмні засоби для: а) аналізування, проєктування, впровадження, управління та безперервного покращення наскрізних процесів, а також, б) регулювання відносин в сфері процесного управління.

Реформування сфери державного управління у сфері безпеки та оборони, оборонно-промислового комплексу України вимагає постійної уваги до рівня розуміння сутності процесів, змін, відносин між суб’єктами і об’єктами діяльності за обов’язкової умови збереження керованості та координованості діяльності з державами-партнерами.

Модель процесу за стандартом ISO 9001:2015 наведено на рис.1.

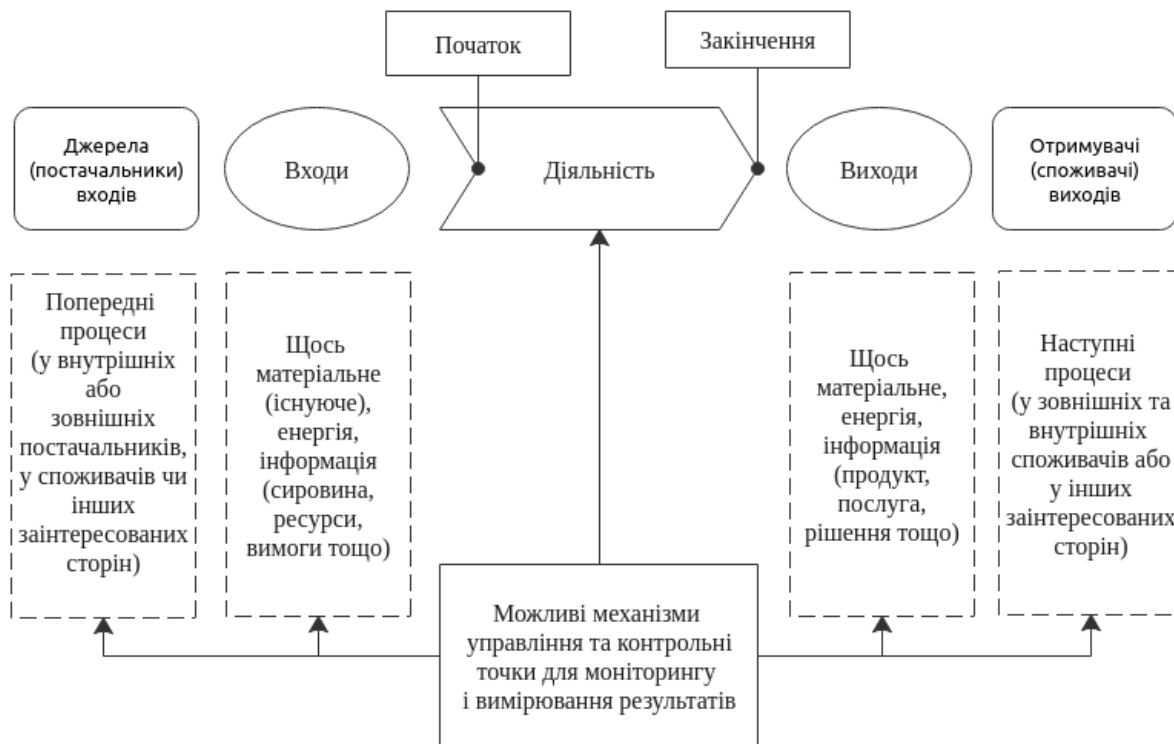


Рисунок 1 – Модель процесу за стандартом ISO 9001:2015

Натомість ми маємо фрагментарне процедурне управління, відсутність процесного підходу, нерозуміння взаємодії процесів в системі, відсутність системності і цілісності.

Слід розуміти, що прийняття управлінських рішень – теж процес і він буде ефективним лише за умови розуміння інших процесів та їх взаємодії в системі процесів.

Саме на це спрямовані принципи та стандарти щодо систем менеджменту, у т.ч. менеджменту якості.

Система менеджменту якості охоплює практично всі сфери діяльності організації. При цьому організація не обов'язково має бути юридичною особою, або підрозділом юридичної організації, це може бути віртуальна організація або певна система, проте вона повинна мати структуру і розподіл відповідальності.

Так, якщо ми комплексно розглядаємо систему управління якістю матеріально-технічного забезпечення оборонних спроможностей, то ми маємо поставити відповідні цілі, сформулювати цільові моделі, взяти до уваги всі відповідні процеси життєвого циклу і всіх учасників цих процесів. Це має пряму вплив на організаційну структуру системи, визначення центрів прийняття рішень та координаційних центрів, визначення взаємодії і правильного розподілу обов'язків і відповідальності. Необхідно забезпечити належний рівень компетентності на всіх рівнях управління і виконання. Тільки в такому випадку можна побудувати адекватну і ефективну систему. Приклади: міжнародний стандарт ISO 9001, який встановлює вимоги до систем менеджменту якості будь-яких організацій і вимагає цілісності системи; стандарт НАТО «AQAP 2000 Політика НАТО щодо інтегрованого системного підходу до якості упродовж життєвого циклу», який вимагає

менеджменту якості на всіх стадіях життєвого циклу, що передбачає наявність відповідних організаційних процесів, процесів управління та забезпечення якості, застосування відповідних стандартів, тощо.

## **5. Низький рівень компетентності у сфері якості та суміжних сферах.**

Тут ключовим питанням є недостатній рівень компетентності керівного складу. Відповідно до стандартів ISO рішення щодо впровадження будь-якої системи менеджменту за відповідним стандартом – це стратегічне рішення організації. Це рішення має бути прийняте вищим керівництвом цієї організації. Але для цього вище керівництво повинне мати відповідні знання і розуміння цієї системи і повинне серед іншого забезпечити компетентність і залучення відповідного персоналу організації.

Не можна обійти стороною і війну з РФ, яка показала недостатню ефективність у прийнятті управлінських рішень у сфері оборони та діяльності оборонно-промислового комплексу в цілому: запізніле реагування на розвіддані щодо можливої агресії, відсутність сучасних систем ОВТ, недостатність матеріально-технічних запасів, проблеми із закупівлями (у т.ч. міжнародними) і постачанням, недосконалість нормативно-правової бази, тощо. Це свідчить про системні помилки і недостатню якість управлінських рішень у сфері безпеки та оборони. Зрозуміло що Україні доводиться вести війну з однією з найбільших армій світу. І добре для України, що у ворога був низький рівень готовності до ведення бойових дій, а ми маємо міжнародну військово-технічну допомогу у різних формах, без якої наша перемога практично неможлива. Проте рівень готовності України до цієї війни міг би бути значно вищим. До речі, доводиться іноді чути думки, що зараз війна і нам не до якості, нам потрібно багато і швидко, а проблеми якості ми будемо вирішувати після війни. Це хибні думки. Адже низька якість будь-яких ресурсів, і особливо ОВТ, в багатьох випадках дорівнює їх відсутності, а це – втрата життів і здоров'я людей, зниження рівня військових та оборонних спроможностей, відтермінування нашої перемоги, марно витрачені кошти. Інше питання – це зміна підходів до управління життєвим циклом оборонних ресурсів і війна вимагає скорочення певних стадій та етапів життєвого циклу, але не знімає необхідності забезпечувати належну якість оборонної продукції. Але тут також треба пам'ятати не тільки про якість оборонної продукції, але й обов'язково про якість управлінських рішень та системний підхід.

Завдяки військово-технічній допомозі держав НАТО Україна отримала сучасні системи ОВТ і в повній мірі відчула їх переваги над українськими та російськими ОВТ. Ми вже чули заяви про те, що Україна переходить на озброєння НАТО, але давайте дивитись правді в обличчя – допоки Україна не стане повноправним членом НАТО, вона не отримає надсучасну зброю від НАТО. Адже й досі ми відрізані від постачання певних видів ОВТ, з різних причин. І тут є величезні виклики не тільки до забезпечення можливості для

України стати членом НАТО, а й до майбутнього всього оборонно-промислового комплексу України.

А що буде далі з тими сучасними ОВТ, які ми вже отримали і ще отримаємо? Наші Збройні Сили навчилися їх ефективному застосуванню, але техніка потребує обслуговування, ремонту, відновлення, відповідного зберігання і врешті решт утилізації, тобто належного управління життєвим циклом, притому на кшталт НАТО, де всі ці питання відпрацьовані, тобто відповідно до стандартів НАТО. Для цього необхідно приймати фахові та якісні управлінські рішення, формувати відповідні системи управління життєвим циклом, менеджменту якості, управління ризиками, сформувати інфраструктурну та організаційну складові, впровадити систему оцінювання результативності та ефективності прийнятих рішень, дій, процесів, систем тощо. Проте підходи до управління життєвим циклом, менеджменту якості і т.п. мають бути єдиними незалежно від того чи це оборонні системи НАТО чи це оборонні системи власного виробництва. Окремої уваги заслуговує налагодження ефективної взаємодії між силовими відомствами, та промисловістю, без чого неможливо створити ефективне управління оборонними спроможностями. І це також потребує прийняття якісних управлінських рішень і змін в системі взаємовідносин.

Але все це неможливе без відповідної професіоналізації та впровадження ефективних систем менеджменту якості на всіх відповідних рівнях управління як в органах влади, так і в оборонно-промисловому комплексі, створення цільових моделей, переосмислення організаційної структури, створення повноцінної системи управління життєвим циклом оборонних спроможностей і оборонних ресурсів, створення системи управління оборонними ресурсами, створення ефективної системи оборонних закупівель, розвитку ризик-орієнтованого мислення і впровадження ризик-орієнтованого підходу. і все це має бути створено на основі вимог міжнародних стандартів і стандартів нато з урахуванням міжнародних практик та досвіду війни.

## **ЗАСТЕРЕЖЕННЯ!**

1. Оскільки процеси життєвого циклу, менеджменту якості, управління ресурсами та управління ризиками є наскрізними і їх результати знаходяться у прямій залежності від діяльності всіх учасників цих процесів не слід плутати створення системи зі створенням якогось-окремого органу, що буде відповідальним за кінцевий результат. це неможливо! тільки координація і взаємодія всіх учасників дозволить досягти бажаних результатів і створення відповідних координаційних центрів є не тільки доцільним а й необхідним.

2. Без зміни підходів до кадрового менеджменту тут не обійтись.

**Наливайко А.Д.**

провідний науковий співробітник,  
кандидат технічних наук, доцент  
ORCID: 0000-0002-0675-9603

**Сотник В.В.**

старший науковий співробітник  
кандидат економічних наук  
ORCID: 0000-0003-0507-2348

Центр воєнно-стратегічних досліджень

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

## **НЕОБХІДНІСТЬ ЗМІНИ ПІДХОДІВ ДО СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ: РЕСУРСНИЙ АСПЕКТ**

В умовах окупації та анексії Автономної Республіки Крим і міста Севастополя Російською Федерацією, розв'язання збройного конфлікту на сході нашої держави та окупації частини територій Донецької та Луганської областей, а нині здійснення широкомасштабного вторгнення в Україну, у сфері оборони України відбувається значне зростання обсягів завдань із забезпечення оборони, захисту суверенітету й територіальної цілісності України.

Зважаючи на те, що існуюча системи стратегічного планування не в змозі охопити весь спектр завдань, який визначений національним законодавством у сфері оборони, одним з важливих напрямів вирішення завдань оборони в нинішніх умовах є пошук та запровадження нових підходів до стратегічного планування у сфері оборони. Для забезпечення захисту України доцільно проводити планування яке охоплювало б усю систему заходів держави в усіх сферах її діяльності та передбачало мобілізацію та задіяння необхідних людських, матеріально-технічних, фінансових та інших ресурсів [1].

З метою часткової реалізації вищезазначених проблемних питань військові науковці і практики активно проводять дослідження щодо:

- імплементації концептуальних документів державного стратегічного планування в оборонній сфері.
- формування системи стратегічного планування в силах оборони – ключового елементу стратегічного управління, який дає змогу керівництву сил оборони визначати воєнно-політичні пріоритети й стратегічні цілі та приймати рішення щодо їх реалізації;
- розвитку понятійно–категорійного апарату;
- розробки пропозицій з удосконалення нормативно – правової бази (актів).

Особливе місце в системі стратегічного планування приділяється плануванню ресурсного забезпечення сил оборони. Діяльність державних органів та органів військового управління складових сил оборони в рамках проведення Оглядів спроможностей складових сил оборони в рамках

стратегічного планування має бути спрямована на визначення наявних ресурсів сил оборони, обсягів ресурсів необхідних для забезпечення виконання завдань за існуючими та ймовірними сценаріями, а також на планування та здійснення постачання ресурсів, яких не вистачає.

Важливою складовою процесу стратегічного планування є процедура прогнозування ризиків, які виникають в Україні під час війни, зокрема:

1. у матеріально-технічній сфері – непрогнозоване використання або втрата значних обсягів ресурсів в ході активної фази бойових дій, втрата або обмеження виробничих потужностей підприємств, які забезпечують постачання ресурсів, зміни умов, на яких надається техніка за ленд-лізом;

2. у фінансово-економічній сфері – коливання курсу валют, купівельна спроможність громадян та фінансові можливості підприємств, які працюють в оборонному секторі, зміни умов повернення кредитних зобов'язань;

3. в технологічній сфері – можливість модернізації підприємств оборонно-промислового комплексу щодо впровадження інноваційних підходів та нових технологій в процес виробництва нової техніки, в тому числі іноземної [2].

Для того, щоб врахувати ці ризики та нові виклики, які впливають на стратегічне планування варто використати методичні підходи PEST-аналіз, призначення якого проявляється в оцінці зовнішнього середовища, які, зокрема, прямо впливають на стратегію підприємств оборонного сектору, а саме політичні, економічні, соціальні та технологічні фактори. Завдяки цьому можна буде виокремити стратегію регіонального розвитку, яка спочатку буде орієнтуватися на проведення інвентаризації всіх вцілілих об'єктів оборонно-промислового комплексу, потім виявлення «депресивних регіонів», які спочатку будуть потрувати розмінування, а потім приведення у відповідність до вимог будівництва нових оборонних підприємств. Це можна здійснити шляхом затвердження та реалізації відповідних державних цільових програм як на середньо-, так і довгостроковий період. Варто зауважити, що саме державні цільові програми можуть залучати крім державного фінансування й альтернативні джерела забезпечення, зокрема міжнародні інвестиційні ресурси, спонсорські внески та інші види фінансових ресурсів.

Стратегічне планування є циклічним, багатогранним та динамічним процесом оптимізації всіх наявних ресурсів для реалізації поставлених цілей з врахуванням внутрішніх та зовнішніх факторів. З проведенням повномасштабної війни воно набуває особливого значення, особливо в оборонно-промисловому комплексі.

### **Список використаних джерел**

1. Лобко М.М., Фучко А.Й., Копистира В.М. Склад та структура моделі організації оборони України. Збірник наукових праць ЦВСД НУОУ імені Івана Черняхівського, м. Київ. – № (74), 2022 р. – С. 6 – 11.

2. Резнікова О. О., Войтовський К. Є., Лепіхов А. В. Національні системи оцінювання ризиків і загроз: кращі світові практики, нові можливості для України : аналіт. доп. Київ : НІСД, 2020. 84 с.

**Нефьодова Л.**

доцент кафедри оборонного менеджменту

**Фатальчук А.**

науковий співробітник ЦВСД

**Онофрійчук О.**

ад'юнкт ЦВСД

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

## **МОЖЛИВІ ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ОБОРОННИМИ РЕСУРСАМИ**

Збройна агресія Російської Федерації проти України підняла на поверхню глибинні проблеми у державному управлінні, а особливо не досконалість процесів управління оборонними ресурсами. Особливо дана проблема проявилася в умовах масштабної технічної допомоги, які надають нам наші союзники. Постійний потік озброєння, боєприпасів та іншого майна потребує якісної системи з відповідними процесами, яка дозволить чітко розуміти існуючі потреби та можливості по їх забезпеченню, розміри запасів, їхнє місце знаходження, в тому числі під час транспортування та на полі бою.

Ще однією з важливих проблем є не розуміння можливостей національної економіки по забезпеченню обороноздатності держави. Дана проблема пов'язана з відсутністю системи яка дозволить оперативно збирати інформацію за всіма галузями національної економіки та готуватиме аналітичні матеріали для вищого воєнно-політичного керівництва держави. Щодо існуючих статистичних служб держави, то як правило вони отримують інформацію з запізненням в місяць або квартал, а подекуди і рік, що не допустимо в умовах війни.

До можливих напрямків зосередження зусиль в сфері реформування системи управління оборонними ресурсами, можна віднести такі, як розвиток загальної системи управління (менеджменту) щодо управління процесами та проєктами, а також, інноваційні та нестандартні рішення щодо розвитку (забезпечення) спроможностей сил оборони. Окремо слід наголосити на таких елементах, зазначених вище напрямків, як:

1. Формування і підтримання в актуальному та доступному стані для заінтересованих сторін системи показників та критеріїв для визначення пріоритетів технічного оснащення Збройних Сил України;

2. Формування нової моделі структури сил оборони з виділенням професійної складової та сил територіальної оборони, що передбачає уточнень всіх елементів системи оборонного планування;

3. Впровадження автоматизованих аналітичних систем та систем

збору статистичної інформації щодо стану національної економіки, автоматизованих системи управління ресурсами на рівні сил оборони (солдат, підрозділ, з'єднання, командування, міністерство);

4. Повноцінне впровадження проєктного підходу до управління розвитком та покращенням;

5. Впровадження визнаних підходів до моніторингу і оцінювання програм і проєктів розвитку озброєння та військової техніки;

6. Впровадження моделей зрілості, технологічної, виробничої та інтеграційної готовності у процес забезпечення сил оборони відповідними ресурсами (закупівель товарів, робіт та послуг).

**Ніжник В.В.**

доктор технічних наук, старший науковий співробітник

**Поздєєв С.В.**

доктор технічних наук, професор

**Некора В.С.**

**Тесленко О.М.**

Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту

## **ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ ЦИВІЛЬНОГО НАСЕЛЕННЯ В БУДІВЛЯХ В УМОВАХ ВІЙНИ ЗА ДОСВІДОМ ІЗРАЇЛЮ**

На сьогоднішній день статистика говорить про те, що близько 6800 житлових будинків зруйновані або пошкоджені окупантами, зруйновано або захоплено щонайменше 12 цивільних аеропортів, 295 мостів та мостових переходів, 591 дитсадок, 574 медзаклади, 108 релігійних та 179 культурних споруд, 169 складів та 19 торговельних центрів з початку російського вторгнення в Україну, є інформація про сотні загиблих серед цивільного населення при обстрілах житлових будівель, а загалом від російської агресії загинуло біля 3000 цивільних, серед яких більше, ніж 200 дітей.

Для порівняння за час Другої чеченської війни (1999-2009) загинуло понад 50 000 цивільних зі сторони Чечні (близько 5000 людей на рік). За час збройного конфлікту у Молдові (1990-1992) загинуло біля 1000 осіб зі сторони Молдовської і Придністровської Молдавської Республік.

**Кімнати безпеки**, також відомі як захищений/укріплений простір, тепер стали ключовим словом в ізраїльському житловому лексиконі. Вперше такі кімнати почали з'являтися під час війни в Перській затоці 1990 року, коли людям потрібно було швидко переміщатися в захищені місця, часто вночі.

Кожна нова будівля повинна була мати безпечну кімнату, або **мамад**, побудовану із залізобетону з важким герметичним вікном і сталевими дверима, схожими на склепіння, які можуть захистити тих, хто всередині, від вибуху ракет і уламків [1].



Житлові будинки, побудовані за останні 20 років в Ізраїлі, тепер мають безпечні кімнати трьох різних рівнів [2]:

- в кожній квартирі (зазвичай одна на одній, створюючи ядро безпечних кімнат у будівлі);
- на кожному поверсі;
  - окреме приміщення будинку – громадське укриття (підземний підвал або паркінг).

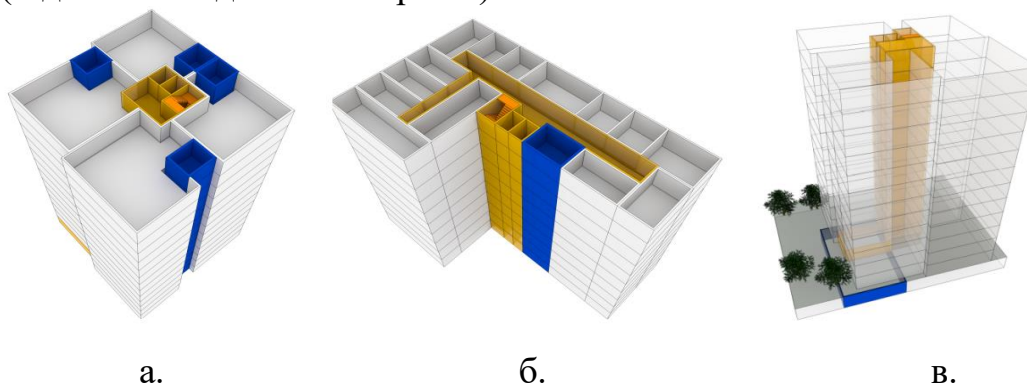


Рисунок 1 – Схеми розташування безпечних кімнат в будинках: а – в квартирі; б – на поверсі; в – окреме приміщення будинку.

Актуальність даної теми підкреслюється необхідністю модернізації та удосконалення існуючих або улаштування нових захисних споруд та укриттів, які б відповідали сучасним умовам ущільненої міської забудови великих міст. Для цього необхідно розробити та удосконалити відповідну нормативну базу з врахуванням узагальненого практичного досвіду, що був отриманий в ході війни росії проти України.

Для досягнення вказаної мети необхідне вивчення поведінки огорожувальних конструкцій захисних споруд та укриттів в умовах впливів вибухів і механічних імпульсних дій, спричинених повітряними та артилерійськими обстрілами, а також розробка загальних рекомендацій щодо конструктивних особливостей, принципів розташування та експлуатації захисних споруд і укриттів. Результатами вивчення поведінки огорожувальних конструкцій захисних споруд і укриттів є класифікація впливів на них, що спричиняються вибухами та імпульсною дією від бойових снарядів, та від розльоту уламків та осколків будівельних конструкцій. Також результатами є виявлення закономірностей залежностей ступеню та тяжкості ушкоджень огорожувальних конструкцій від параметрів впливів, що спричиняються дією бойових снарядів, а також розльоту уламків та осколків будівельних конструкцій.

#### Список використаних джерел:

1. TECHNICAL REQUIREMENTS FOR SAFETY SPACES IN ISRAEL 2018;
2. BASIC ARCHITECTURAL REQUIREMENTS AND NORMS IN ISRAEL.

**полковник Опенько П.В.**  
кандидат технічних наук, старший дослідник  
**полковник Миронюк М.Ю.**  
кандидат військових наук

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського  
**Васильєв В.А.**  
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник  
Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТУ СТВОРЕННЯ ЕЛЕМЕНТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Проведення ремонту зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) протиповітряної оборони (ППО) визначеного обсягу, який виконується ремонтними підприємствами оборонно-промислового комплексу та підприємствами Національної економіки України, спрямований на забезпечення реалізації тактико-технічних характеристик (ТТХ) відповідних зразків, закладених в конструкторській документації. При цьому модернізація зразків ОВТ ППО проводиться в обмежених обсягах. Постачання та прийняття на озброєння в достатній кількості нових зразків ОВТ ППО іноземного виробництва ускладнене, з одного боку, з політичних причин, з іншого боку – обумовлене існуючими підходами держав-виробників складних технічних систем військового призначення (СТС ВП) до формування та забезпечення життєвого циклу відповідних зразків.

Таким чином, сучасний стан, фізичне та моральне старіння СТС ВП Збройних Сил (ЗС) України обумовлює важливість проведення модернізації існуючого парку ОВТ ППО. Модернізація існуючого парку ОВТ ППО з метою підвищення ТТХ і бойових можливостей шляхом вдосконалення та заміни на нові окремих функціональних систем (ФС), складових частин, бойових і технічних засобів з використанням нових технологій є одним з найперспективніших шляхів розвитку озброєння та військової техніки ЗС України.

Проведений аналіз свідчить, що незважаючи на наявність достатньо великої кількості напрацювань, на даний час актуальним залишається питання вироблення ефективного підходу до визначення раціонального варіанту створення елемента ФС зразка ОВТ ППО на сучасній елементній базі, що відповідає стадії життєвого циклу “використання”.

В доповіді запропоновано обґрунтування найбільш доцільного варіанту створення конкретних елементів ФС на сучасній елементній базі, який виступає завершальним етапом у процесі визначення раціонального шляху модернізації ФС зразків ОВТ ППО.

При цьому задумом даного обґрунтування є визначення пріоритетності серед альтернативних варіантів та розробка рекомендацій щодо вибору

одного з них. Кожному з альтернативних варіантів модернізації притаманні як позитивні (інакше не було б сенсу її проводити), так і негативні властивості. Прикладом позитивних властивостей можуть бути покращення ТТХ та (або) експлуатаційно-технічних характеристик (ЕТХ). Негативні властивості, як правило, будуть зосереджені на необхідності додаткових фінансових та часових витрат на проведення модернізації.

Враховуючи залежність ефективності проведення модернізації від величини позитивних властивостей (прямо пропорційна залежність) та негативних властивостей (зворотно пропорційна залежність), в якості показника ефективності модернізації запропоновано використовувати коефіцієнт модернізації, під яким розуміється співвідношення узагальненого позитивного ефекту від проведення модернізації до узагальнених витрат на її проведення. Запропоновано розраховувати узагальнений позитивний ефект як добуток показників, які відображають зміну функціональних можливостей, ТТХ та ЕТХ; узагальнені витрати – як добуток питомих вартості та тривалості виготовлення одного модернізованого елемента ФС. В подальшому показник ефективності модернізації повинен розраховуватися для кожного з варіантів модернізації зі створенням елемента ФС на сучасній елементній базі, а порівняння його величин при різних варіантах дозволить здійснити вибір найбільш доцільного.

При визначенні величин змін ТТХ та ЕТХ запропоновано враховувати, що ці характеристики можуть бути як позитивного, так і негативного типу. Під характеристиками позитивного типу розуміються такі характеристики, при збільшенні величини яких покращується якість зразку ОВТ. Прикладом характеристик позитивного типу є динамічний діапазон приймача, рівень придушення перешкод, середній наробіток на відмову, ймовірність безвідмовної роботи, тощо. Під характеристиками негативного типу розуміються такі характеристики, при збільшенні величини яких погіршується якість зразку ОВТ. Прикладом характеристик негативного типу є коефіцієнт шуму приймача, похибка вимірювання будь-якого параметру, масо-габаритні характеристики, рівень енергоспоживання, інтенсивність відмов, середня тривалість відновлення, тощо.

Таким чином, в доповіді сформульований критерій вибору найбільш доцільного варіанту модернізації зі створенням елемента ФС на сучасній елементній базі – з альтернативних варіантів створення елемента ФС на сучасній елементній базі обирається такий, що має найвище значення коефіцієнту модернізації та відповідає вимогам технічного завдання до: величин ТТХ та ЕТХ елемента ФС; сумарної вартості виготовлення визначеної кількості серійних зразків елемента ФС; сумарної тривалості виготовлення визначеної кількості серійних зразків елемента ФС.

Під час формування напрямів подальших досліджень було запропоновано вирішення завдання щодо обґрунтування рекомендацій з вибору та проведення найбільш доцільних варіантів модернізації елементів ФС даних зразків ОВТ ППО з урахуванням зміни властивостей елементів

апаратурної частини і можливостей щодо створення елементів ФС на сучасній елементній базі.

**полковник Опенько П.В.**

кандидат технічних наук, старший дослідник

**полковник Миронюк М.Ю.**

кандидат військових наук

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**Кобзєв В.В.**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

## **НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Умови сьогодення переконливо свідчать, що сучасні зразки озброєння та військової техніки (ОВТ) протиповітряної оборони (ППО) належать до одних з найбільш дорогих складних технічних систем військового призначення (СТС ВП). Саме тому, переважна більшість країн світу для забезпечення ефективного виконання завдань протиповітряної (в тому числі протиракетної) оборони виконує заходи з використання ресурсного потенціалу існуючих виробів ОВТ ППО протягом їх визначеного життєвого циклу до переходу в граничний стан, забезпечивши при цьому умови щодо їх безпечної експлуатації.

Для вирішення вищевказаних задач з метою забезпечення якості оборонної продукції під час експлуатації зразків ОВТ ППО в державі виконуються ряд організаційно-технічних заходів з продовження призначених термінів служби (ресурсів), запровадження стратегій технічного обслуговування і ремонту за станом (наприклад, експлуатація за технічним станом з контролем параметрів, з контролем надійності), а також модернізація за визначеними замовником критеріями. При цьому досвід експлуатації апаратури зразків ОВТ ППО свідчить, що життєвий цикл відповідної СТС ВП значно перевершує життєвий цикл або періодичність зміни його складових частин, складальних одиниць та елементів, на яких виконана їх апаратурна частина. Отже враховуючи еволюційний шлях складових частин, складальних одиниць та елементів, на яких виконана апаратурна частина зразків ОВТ ППО та сучасний рівень наукових технологій, можливо стверджувати про можливість нової реалізації раніше створених елементів функціональних систем (ФС) на сучасній елементній базі, яка передбачає інтеграцію великої кількості існуючих елементів в один. Таким чином розгляд питань, пов'язаних з модернізацією ФС СТС ВП з використанням сучасної елементної бази є актуальним.

В доповіді представлений підхід до модернізації ФС СТС ВП, який дозволяє врахувати саме фізичні зміни властивостей складових частин, складальних одиниць та елементів, на яких виконана апаратурна частина і можливостей щодо створення перелічених елементів ФС з використанням сучасних технологій.

При цьому запропоновано проведення модернізації ФС за двома рівнями. Під час проведення модернізації ФС першого рівня, як правило, виконується заміна великої кількості комплектуючих на одну або кілька систем, наприклад, систем на кристалі, що дозволяє значно підвищити надійність апаратурної частини, знизити споживану виробом потужність, значно зменшити масогабаритні характеристики апаратурної частини, зменшити типомінал та кількість запасних частин, інструментів та приладдя (ЗІП), тощо.

Реалізація зазначених заходів для зразків ОВТ ППО, що перебувають в експлуатації, дозволяє практично вирішити питання морального старіння СТС ВП, підтримання заданих техніко-економічних і експлуатаційно-технічних характеристик протягом усіх стадій життєвого циклу виробів, зменшити кількість операцій та трудомісткість технічного обслуговування апаратурної частини, забезпечити формування типоміналу та складу ЗІП в необхідних кількостях. Але при цьому модернізована апаратурна частина (сучасна елементна база) залишається в існуючому конструктивному виконанні у вигляді плат, блоків, стійок, шаф з практично не задіяною площею.

Саме тому наступним етапом проводиться модернізація ФС другого рівня, яка шляхом більш глибокої інтеграції елементів при модернізації апаратурної частини дозволяє якісно змінити наповнення модернізованих зразків ОВТ ППО при істотному покращенні їх тактико-технічних характеристик. При цьому проведення модернізації ФС другого рівня не потребує великих грошових активів та часових витрат при використанні у повному обсязі результатів проведення попередньої модернізації першого рівня, протягом якої вже виконується заміна складових частин, складальних одиниць та елементів, реалізованих на застарілій елементній базі.

Для модернізованих СТС ВП виконані заходи модернізації ФС першого та другого рівнів може істотно змінити вигляд виробів і привести до створення абсолютно нового за своїми тактико-технічними характеристиками зразка ОВТ.

В ході обґрунтування доцільного варіанту модернізації ФС зразків ОВТ ППО з декількох альтернативних як за першим рівнем модернізації, так й за другим пропонується впровадження методичного апарату, реалізація якого дозволяє обґрунтувати раціональний варіант модернізації ФС зі створенням їх елементів на сучасній елементній базі за визначеними критеріями ефективності.

Таким чином, виконання зазначених етапів при модернізації функціональних систем (блоків, субблоків) зразків ОВТ ППО із застосуванням сучасної елементної бази дозволить підвищити ефективність

їх логістичного забезпечення шляхом уточнення кількості комплектів ЗПІ та зменшення їх типонімену; зменшити кількість операцій технічного обслуговування і ремонту при проведенні налаштувань та регулювань блоків, та як наслідок, тривалість їх проведення; забезпечити призначені показники надійності виробів.

Під час формування напрямів подальших досліджень під час виконання логістичного забезпечення модернізації СТС ВП було запропоновано вирішення завдання щодо оцінювання якості оборонної продукції, а саме щодо обґрунтування й вибору показників та критерію ефективності, призначених для опису кожного можливого варіанту модернізації СТС ВП зі створенням елемента ФС на сучасній елементній базі, який врахує, в тому числі, матеріальні та часові витрати та дозволить провести порівняння їх між собою.

**полковник Опенько П.В.,**

кандидат технічних наук, старший дослідник

ORCID: 0000-0001-7777-5101

**полковник Миронюк М.Ю.,**

кандидат військових наук

ORCID: 0000-0002-7164-2700

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**Кобзєв В.В.,**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

ORCID: 0000-0002-0954-8887

**Васильєв В.А.**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

ORCID: 0000-0001-5802-9111

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

## **ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТУ СТВОРЕННЯ ЕЛЕМЕНТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ ЯК ЕКОНОМІЧНО-ДОЦІЛЬНОГО ШЛЯХУ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ**

Досвід локальних війн та збройних конфліктів останніх років вказує на важливість забезпечення зенітного ракетного прикриття (ЗРП) військ та об'єктів. Відсутність ефективного ЗРП військ та об'єктів в Сирії призвело до панування авіації збройних сил армії Асада і, як наслідок, до значних втрат особового складу та військової техніки демократичних сил Сирії. Разом з тим, створена російською федерацією система ЗРП в окремих районах зони бойових дій обмежує можливості застосування авіації Повітряних Сил (ПС)

та армійської авіації Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС) України для боротьби з ними. Організаційно ця система ЗРП реалізована за рахунок розгортання зразків зенітного ракетного озброєння (ЗРО) зі значною сумарною кількістю цільових та ракетних каналів. Отже, реалізація наведеного способу побудови ЗРП можлива лише при наявності необхідної кількості багатоканальних зразків ЗРО.

Проведення ремонту ЗРО визначеного обсягу, який виконується ремонтними підприємствами оборонно-промислового комплексу України, спрямований на забезпечення реалізації тактико-технічних характеристик (ТТХ) відповідних зразків, закладених конструктором. При цьому модернізація зразків ЗРО проводиться в обмежених обсягах (зокрема, кількість цільових та ракетних каналів не збільшується, характеристики зон ураження не змінюються, тощо). Постачання та прийняття на озброєння в достатній кількості нових зразків ЗРО іноземного виробництва ускладнене з економічних та політичних причин. Таким чином, сучасний стан, фізичне та моральне старіння озброєння та військової техніки ПС обумовлює важливість проведення саме модернізації існуючого парку ЗРО, як економічно доцільного і пріоритетного шляху покращення бойових характеристик технічних засобів Повітряних сил ЗС України.

Аналіз складу і конструктивного виконання апаратури засобів зразків ЗРО показує, що конструктивна реалізація функціонально закінчених вузлів в цілому відповідали розвитку елементної бази часу розробки та виробництва, відповідно до якої обрана стратегія технічного обслуговування і ремонту, розроблена експлуатаційна документація та порядок проведення технічних обслуговувань. На даний час більшість з існуючих базових елементів вже не випускаються промисловістю, при цьому переважна більшість підприємств, які їх випускали, не існують або перепрофільовані. Саме це свідчить про малу ймовірність відновлення випуску цих елементів через велику вартість відновлення технологічних процесів (відсутність відповідного обладнання, документації, кадрів), економічну недоцільність розгортання вартісних виробництв для випуску відносно невеликих партій виробів. Комплекти запасних частин, інструментів та приладдя (ЗІП), які поставлялися разом з виробами, практично вичерпані за час експлуатації та не поповнювалися багато років, закупівля їх складових на даний час неможлива через знаходження даних виробів в російській федерації або країнах, лояльних до неї. Отже, еволюція елементної бази та вичерпання комплектів ЗІП засобів ЗРО обумовлює необхідність пошуку варіантів їх заміни.

Модернізація існуючого парку ЗРО з метою підвищення ТТХ і бойових можливостей шляхом вдосконалення та заміни на нові окремих функціональних систем (ФС), складових частин, бойових і технічних засобів з використанням нових технологій є одним з найперспективніших шляхів розвитку озброєння та військової техніки ПС ЗС України.

Проведений аналіз показав, що незважаючи на наявність досить великої кількості напрацювань, на даний час актуальним залишається питання розроблення ефективного підходу до визначення раціонального

варіанту створення елемента ФС зразка ЗРО на сучасній елементній базі, що відповідає стадії життєвого циклу “використання”. Саме тому наукове завдання полягає в подальшому розвитку науково-методичного апарату вибору раціонального варіанта модернізації ЗРО з урахуванням зміни властивостей елементів радіоелектронної апаратури і можливостей щодо створення елементів ФС на сучасній елементній базі.

В доповіді наведено порядок визначення раціонального варіанту модернізації ЗРО з урахуванням зміни властивостей елементів радіоелектронної апаратури і можливостей щодо створення елементів ФС на сучасній елементній базі, а також обґрунтовується пріоритетність серед альтернативних варіантів та розробка рекомендацій щодо вибору одного з них. При цьому варіант обґрунтування найбільш доцільного варіанту створення конкретних елементів ФС на сучасній елементній базі розглядається на завершальному етапі у процесі визначення раціонального шляху модернізації ФС зразків ЗРО. Метою цього обґрунтування є визначення пріоритетності серед альтернативних варіантів та розробка рекомендацій щодо вибору одного з них. Кожному з альтернативних варіантів модернізації притаманні як позитивні (інакше не було б сенсу її проводити), так і негативні властивості. Прикладом позитивних властивостей можуть бути покращення ТТХ та (або) експлуатаційно-технічних характеристик (ЕТХ). Негативні властивості, як правило, будуть зосереджені на необхідності додаткових фінансових та часових витрат на проведення модернізації.

Ефективність проведення модернізації прямо пропорційно залежить від величини позитивних властивостей та зворотно пропорційно – від негативних. Тому в якості показника ефективності модернізації в доповіді пропонується використовувати коефіцієнт модернізації, під яким розуміється співвідношення узагальненого позитивного ефекту від проведення модернізації до узагальнених витрат на її проведення. Узагальнений позитивний ефект може бути розрахований як добуток показників, які відображають зміну функціональних можливостей, ТТХ та ЕТХ. Узагальнені витрати можуть бути розраховані як добуток питомих вартості та тривалості виготовлення одного модернізованого елемента ФС.

Таким чином, реалізація наведеного порядку визначення раціонального варіанта модернізації ЗРО з урахуванням зміни властивостей елементів радіоелектронної апаратури і можливостей щодо створення елементів ФС на сучасній елементній базі дозволить:

обґрунтувати та обрати показники та критерій ефективності, використання яких дозволить описати кожен з варіантів модернізації зі створенням елемента ФС на сучасній елементній базі, в тому числі матеріальні та часові витрати, та порівняти їх між собою;

створити запаси комплектів ЗПП, при цьому зменшити номенклатуру їх елементів за рахунок використання елементів ФС на сучасній елементній базі;

уточнити порядок та операційні карти проведення технічних обслуговувань, їх кількісно-якісні, вартісні та часові показники;



зменшити вартісні та часові показники відновлення працездатного стану при проведенні ремонту пошкоджених зразків ЗРО.

В подальшому пропонується обґрунтувати рекомендації щодо вибору та проведення найбільш економічно доцільних варіантів модернізації елементів ФС даних зразків ЗРО з урахуванням зміни властивостей елементів радіоелектронної апаратури і можливостей щодо створення елементів ФС на сучасній елементній базі за критерієм досягнутий ефект / здійснені витрати.

**Савельєв А.М.**

науковий центр Повітряних Сил

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

**полковник Опенько П.В.**

кандидат технічних наук, старший дослідник,

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**підполковник Новіченко С.В.**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана

Кожедуба

## **ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПРОТИВНИКА ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВОЇ СИСТЕМИ «АРГУМЕНТ-2021»**

В доповіді розкрито особливості інформаційно-розрахункової системи (ІРС) «Аргумент-2021», яка призначена для підтримки прийняття рішення командиром частини зенітних ракетних військ (ЗРВ) при виборі бойового порядку частин та підрозділів ЗРВ і оцінки ефективності бойових дій угруповання ЗРВ яке створено.

Програмне забезпечення ІРС забезпечує:

- відображення тактичної обстановки угруповання ЗРВ та військ, які прикриваються на цифровій карті місцевості;
- розрахунок кутів закриття і побудова профілів місцевості;
- розрахунок зони радіолокаційної видимості радіоелектронних засобів з урахуванням рельєфу місцевості;
- розрахунок зон поразки (вогню) зенітних ракетних комплексів (ЗРК) на заданих користувачем висотах дій повітряного противника;
- розрахунок кратності перекриття реалізованих зон поразки;
- розрахунок кількості стрільб ЗРК до рубежів виконання бойових завдань;
- розрахунок маневрених можливостей частин та підрозділів ЗРВ;
- оцінка ефективності бойових дій частин та підрозділів ЗРВ.

До вхідної інформації (дані для ініціалізації програми) ІРС відноситься наступна:

- район на карті у якому розміщуються угруповання протиповітряної оборони (ППО) та параметри відображення карти місцевості;
- цифрова модель місцевості;
- бойовій склад, озброєння частин та підрозділів ППО;
- бойовій порядок угруповання ППО;
- тактико-технічні характеристики озброєння ППО;
- бойовій склад, озброєння частин та підрозділів противника;
- параметри нальотів засобів повітряного нападу (ЗПН) противника.

До вихідної інформації ІРС відноситься наступна:

- відображення тактичної обстановки угруповання ЗРВ та військ, які прикриваються на цифровій карті місцевості;
- розрахунок кутів закриття та побудова профілів місцевості;
- графічне зображення реалізованих зон виявлення РЛС з урахуванням рельєфу місцевості;
- графічне зображення реалізованих зон ураження ЗРК та радіолокаційних станцій (РЛС) з урахуванням рельєфу місцевості;
- розрахунок кратності перекриття реалізованих зон поразки;
- розрахунок кількості стрільб ЗРК до рубежів виконання бойових завдань;
- результати моделювання бойових дій угруповання ППО у вигляді таблиць;
- оцінка ефективності бойових дій частин та підрозділів ППО.

У програмних модулях ІРС використовується наступний математичний апарат:

- алгоритм розрахунку кутів закриття;
- алгоритм розрахунку реалізованих зон виявлення РЛС, з урахуванням рельєфу місцевості;
- алгоритм розрахунку реалізованих зон ураження ЗРК, з урахуванням рельєфу місцевості;
- алгоритм розрахунку кількості стрільб ЗРК до рубежів виконання бойових завдань;
- алгоритм оцінки показників ефективності застосування міжвидових (різнорідних) сил та засобів ППО оперативного командування (ОК);
- алгоритм знаходження найкоротшого маршруту при русі по автошляхам.

Модель ЗПН противника складається з наступних моделей:

- моделі аеродрому, яка вміщує моделі літаків і вертольотів з озброєнням;
- моделі крилатої ракети (КР);
- моделі тактичної ракети (ТР);
- моделі протирадіолокаційної ракети (ПРР);
- моделі загального задуму повітряного удару.

Складові моделі ЗПН противника представляють собою сукупність параметрів (константних і змінних величин) та алгоритмів їх обчислення.

Модель загального задуму повітряного удару виконує функцію координації роботи усіх складових моделі ЗПН противника. Для кожного літака (вертольоту) у неї задано аеродром базування, оперативний час зльоту, програма польоту, озброєння та координати цілей. Для кожної КР, що використовується у якості озброєння літака задана програма польоту, а для КР наземного та морського базування та ТР задано координати і оперативний час старту, програма польоту та координати цілі. Для кожної ТР задано координати і оперативний час старту та координати цілі.

Програма польоту повітряного об'єкту (ПО) представляє собою масив координат ключових точок та швидкостей.

Алгоритмами обчислення змінних величин моделі ЗПН противника є:

- визначення моменту зльоту (старту) ПО;
- визначення поточної ключової точки програми польоту ПО;
- визначення параметрів вектору швидкості ПО на поточному кроці моделювання;
- визначення координат ПО на поточному кроці моделювання;
- визначення моменту пуску (застосування) озброєння;
- визначення результатів бойового застосування.

На даний час ІРС «Аргумент-2021» використовується у штабах Повітряних Сил Збройних Сил України, штабі зенітної ракетної бригади (полку), командному пункті зенітного ракетного дивізіону для підтримки прийняття рішення на бойові дії, а також є інтерактивною та на її роботу часових обмежень не існує.

### Список використаних джерел:

1. Савельєв, А., Запара, Д., Новіченко, С., Деменко, М., Доска, О., Третяк, В., & Власов, А. (2021). Структура інформаційно-розрахункової системи підтримки прийняття рішення “Аргумент-2021”. *InterConf*, (49), 631-642. <https://doi.org/10.51582/interconf.7-8.04.2021.069>.

2. Кулешов, О., Коломійцев, О., Гордієнко, А., Боллобаш, О., Батурін, О., Клівець, С., & Третяк, В. (2022). Методичний підхід щодо моделювання оцінки ефективності системи вогню угруповання військ протиповітряної оборони сухопутних військ. *InterConf*, (99), 930-946. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.02.2022.102>.

3. Коломійцев, О., Кудряшов, В., Третяк, В., Кулешов, О., & Клівець, С. (2020). Оцінювання значень умовних ймовірностей ураження нетипової повітряної цілі у різноманітних умовах. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 132-135. <https://doi.org/10.36074/05.06.2020.v4.46>.

4. Савельєв, А., Запара, Д., Коломійцев, О., Новіченко, С., Деменко, М., Доска, О., Третяк, В., Кривчун, В., Семенченко, С., & Корнев, О. (2022). Системи координат, які використовуються у інформаційно-розрахунковій системі «Аргумент-2021». *Грааль науки*, (16), 211-221.

**Пархоменко П.П.**  
кандидат економічних наук, доцент  
кафедри економіки та фінансового забезпечення  
Інституту забезпечення військ (сил) та  
інформаційних технологій  
**підполковник Поліщук А.С**  
викладач кафедри оборонного менеджменту навчально-наукового центру  
оборонного менеджменту  
**підполковник Телегін В.В.,**  
ад'юнкт  
кафедри економіки та фінансового забезпечення  
Інституту забезпечення військ (сил) та  
інформаційних технологій  
**капітан Волков Є.В.**  
начальник лабораторії  
кафедри економіки та фінансового забезпечення  
Інституту забезпечення військ (сил) та  
інформаційних технологій

**МІЖНАРОДНА СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА  
«ЗБРОЯ ТА БЕЗПЕКА» ЯК ЗАСІБ ВЗАЄМНОГО ОБМІНУ  
ПРОВІДНИМИ ТЕХНІЧНИМИ І ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ІДЕЯМИ  
ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ І ЗАРУБІЖНИХ  
КОМПАНІЙ КРАЇН –ПАРТНЕРІВ УКРАЇНИ**

Характерною сучасною світовою тенденцією у сферах розробок та виробництва озброєнь є посилення значення воєнно-економічного співробітництва між державами. Таке співробітництво сприяє вирішенню завдань забезпечення національної безпеки в умовах обмежених ресурсів, політичних і економічних криз та позитивно впливає не тільки на зміцнення національної оборони, а й на розвиток економіки держав. Одним із механізмів сучасного воєнно-економічного співробітництва є організація та участь у міжнародних виставках озброєнь, які відкривають можливості для обміну провідними технічними і технологічними ідеями покращення якості та підвищення конкурентоздатності оборонної продукції для держав – виробників озброєнь та учасників виставок.

**Напередодні очікуваної XVIII-ї Міжнародної спеціалізованої виставки «Зброя та безпека-2022», яка запланована на 27-30 вересня 2022 року, для ілюстрації гідного потенціалу оборонно-промислового комплексу України наведемо огляд останньої, що відбулася з 15 по 18 червня 2021 року, виставки «Зброя та безпека-2021» на території Міжнародного виставкового центру у Києві.**

У експозиціях виставки «Зброя та безпека-2021» був представлений широкий спектр бойових машин, стрілецького, мінометного та ракетного озброєння, роботизованої техніки, засобів зв'язку тощо.

Основні результати виставки доцільно розглядати як стартові умови, з якими вітчизняна оборонна промисловість вступила у 2022-й рік, а також як досягнення, що були перервані 24.02.22 року із відомими подіями, пов'язаними із введенням воєнного стану в Україні та тими втратами, які були нанесені вітчизняному ОПК за період після 24 березня.

Результати виставки «Зброя та безпека – 21» показують, що в умовах сьогодення Україна демонструє позитивну динаміку розвитку оборонної промисловості і покращення якості продукції оборонного призначення.

Експозиції виставки свідчать, що на підприємствах оборонної промисловості України зосереджені найбільш продуктивні наукові, конструкторські, технологічні та виробничі потужності економіки держави. В останні роки відбулася переорієнтація ОПК України на пріоритетне задоволення потреб власної армії і на роботу над заміщенням російських комплектуючих своїми або західними розробками.

#### Список використаних джерел:

1. Концептуальні засади стратегій інвестиційно-інноваційного розвитку оборонно-промислових комплексів держав. Досвід для України : аналіт. доп. / В. М. Бегма, О. О. Свергунов. – Київ : НІСД, 2019. – 64 с.
2. Горбулін В. П. ОПК України: кроки до стабілізації діяльності та розвитку в умовах гібридної війни / В. П. Горбулін, В. С. Шеховцов, А. І. Шевцов // Стратегічна панорама, 2016. – № 2. – С. 54-62.
3. Ткач І. М. Концептуальні засади воєнно-економічної безпеки держави : монографія. Київ : НУОУ ім. І. Черняхівського, 2018. 312 с.
4. Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2028 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 червня 2018 р. № 442-р.
5. Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України. Указ Президента України від 20 серпня 2021 року № 372/2021.
6. Круглий стіл «Проблеми реформування ОПК України. Шляхи та можливості реалізації реформи» // ЦДАКР. 14.09.2018. URL:<https://defence-ua.com/index.php/statti/5347-kruhlyy-stil-problemy-reformuvannya-opk-ukrayiny-shlyakhy-ta-mozhlyvosti-realizatsiyi-reformy>.
7. Майбутнє безпекове середовище 2030: стратегічне передбачення (попередній опис). Додаток 3. Схвалено на засіданні Міжвідомчої робочої групи з питань проведення оборонного огляду. Протокол від 11 липня 2019 року, №2/2019.
8. Звіт за результатами проведення XVII міжнародної спеціалізованої виставки «ЗБРОЯ ТА БЕЗПЕКА – 2021». URL:

<https://www.informdom.com/novosti/zvt-za-rezultatami-provedennya-xv-mzhnarodnoy-specalzovanoj-vistavki-zbroja-ta-bezpeka-2021.html>

9. «Зброя та Безпека»: картинки з виставки. URL:<https://qirim.news/polochkam-uk/zbroja-ta-bezpeka-2021-kartynky-z-vystavky/>

**Пилипенко О.І.**

доктор технічних наук, професор

**Кохан В.В.**

**Вусатий Ю.П.,**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

## **ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОДЕРНІЗОВАНИХ ВЕРТОЛЬОТІВ ЗА ЇХ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ**

Витрати на проведення модернізації вертольотів типу Ми-8, випущених ще в кінці 70-х – на початку 80-х років минулого століття, у декілька разів нижче витрат на закупівлю нової авіаційної техніки. Тому модернізація авіаційної техніки замість закупівлі нової є загальносвітовою практикою.

Деяко новіші модифікації вертольотів типу Ми-8МТВ-1, Ми-8АМТ, Ми-171, Ми-171А та інші, випускаються по сьогоднішній день і є по суті модернізацією вертольотів типу Ми-8 з двигунами ТВ3-117. В цивільну авіацію Ми-8МТВ-1 і Ми-8АМТ почали поступати з початку 90-х років, в державній авіації Ми-8МТ з ТВ3-117 почали експлуатуватися на 10 років раніше і успішно застосовувались у бойових діях в Афганістані.

На Ми-8МСБ-В під час модернізації встановлюють нові двигуни ТВ3-117ВМА-СБМ1В виробництва “Мотор-Сич” замість ТВ2-117. Це дає можливість покращити характеристики вертольоту, наприклад, витрата палива знижується з 620 кг/год до 592 кг/год.

Загальною рисою всіх вертольотів Ми-8 та їх модифікацій є наявність складної розгалуженої механічної трансмісії. Силова установка вертольоту складається з двох газотурбінних двигунів, головного редуктора, хвостового валу, проміжного і хвостового редукторів. На головному редукторі встановлюються механізми управління несучими гвинтами, а також монтується більшість допоміжних агрегатів, привід яких вони здійснюють: гідронасоси, генератори, компресори.

Наявний парк вертольотів експлуатується в даний час згідно ресурсу, зумовленого їхнім технічним станом. Тому постає гостра проблема оцінки технічного стану і пов'язаної з цим безпеки польотів як транспортно-бойових вертольотів у цілому, так і зубчастих передач основного кінематичного ланцюга головних, проміжних і хвостових редукторів, приводів коробки агрегатів газотурбінних двигунів.

Надійність вертольотів багато в чому визначається надійністю таких його роторних динамічних систем, як елементи силової установки – двигуни, приводи агрегатів, зубчасті передачі редукторів. Основою трансмісії вертольоту є головний редуктор. Роторні агрегати є уразливими з точки зору забезпечення безпеки польотів, тому що вони відносяться, як правило, до нерезервованих і не мають дублюючих систем. Порушення роботи зубчастих передач редукторів може призвести як до відмови окремих агрегатів, так і до припинення роботи авіаційного двигуна.

В умовах реальної експлуатації “старі” вертольоти типу Ми-8 в порівнянні з вертольотами “нових типів” демонструють помітно кращі показники безпеки польотів, надійності та економічної ефективності. Вимоги щодо обмеження призначеного строку служби парку вертольотів не вирішують задачі підвищення безпеки польотів [1].

Парк вертольотів експлуатується в даний час згідно ресурсу, зумовленого їхнім технічним станом. Вага діагностики і прогнозування технічного стану цієї авіаційної техніки з бігом часу невпинно зростає.

Приведені дані щодо розподілу за напрацюванням з початку експлуатації парку двигунів та головних редукторів, а також статистичні дані безпеки польотів вертольотів типу Ми-8 за період з 1996 по 2011 рр. [1], кількість інцидентів і годин нальоту та їх розподіл за 2015-2019 роки [2] підтверджують доцільність переходу до експлуатації вертольотів за їх технічним станом.

Існує можливість оцінки залишкового ресурсу за значеннями граничного і поточного рівнів вібрації головного редуктора, для вихідних даних якого застосовуються експериментальні результати вимірювання конкретного редуктора.

### **Список використаних джерел:**

1. Осипов Н.Д.. Безопасность авиационной деятельности на вертолетах типа МИ-8 / Научный Вестник ГосНИИ ГА. – 2014. – Вып. № 5. – С. 64-70.

2. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України та суднами іноземної реєстрації, що сталися у 2019 році. – Київ, 2020. – 49 с.

**Подойніцин В. М.**

кандидат юридичних наук,  
ДНДІ МВС України

**Подойніцин М.В**

студент 2 курсу кафедри військової підготовки  
Національного університету оборони України імені Івана  
Черняхівського

## ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ СТАНДАРТИЗАЦІЇ «ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА І ПОСТАЧАННЯ» НАЦІОНАЛЬНОГО ОРГАНУ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПОЛЬЩІ

Пропонуємо розглянути питання організації і сферу діяльність Технічного комітету стандартизації ТК 176 «Військова техніка і постачання» (польськ. KT 176 Techniki wojskowej i zaopatrzenia) (далі — ТК 176), який відноситься до сектору оборони і загальної безпеки та входить до складу Національного органу стандартизації Польщі що має назву «Польський комітет стандартизації, (польськ. Polski Komitet Normalizacyjny) (далі — PKN) [1].

PKN діє на підставі Закону Республіки Польща від 12 вересня 2002 р. «Про стандартизацію» (Законодавчий вісник 2015 р., поз. 1483) [2].

Відповідно до наказу керівництва PKN і за пропозицією Міністра національної оборони Польщі сформовано Технічний комітет стандартизації ТК 176 «Військова техніка і постачання». Секретаріат ТК 176 знаходиться в місті Варшава і розташований на території Військового Центру стандартизації, якості та кодифікації. Зазначений Центр є організаційним підрозділом Міністерства національної оборони Польщі.

ТК 176 здійснює свою діяльність в галузі національних військових нормативних документів, які називаються «польські норми військові» (далі — PN-V), нормативних документів зі стандартизації Міністерства національної оборони Польщі – стандарти у сфері оборони (далі — NO), посібників з оборонної стандартизації (далі — PDNO), а також аналітичних і науково-дослідних робіт (далі — AB).

Крім цього ТК 176 виконує завдання пов'язані з впровадженням міжнародних стандартів (ISO, IEC), європейських стандартів (EN) і документів зі стандартизації НАТО (STANAG) з метою прийняття в якості польських національних стандартів PN, NO та PDNO, щоб: виконувати обов'язки і зобов'язання, які випливають із членства PKN у Європейському комітеті зі стандартизації (CEN), а також членства Польщі в НАТО та Європейському Союзі.

Порядок роботи та принцип функціонування ТК 176 наведено у нормативному документі – Процедура PKN № Z2-P1 «Організація та робота технічних комітетів», тощо [3].

Розглянемо пріоритетні завдання і цілі в діяльності ТК 176:

1. Розробка польських стандартів у галузі оборони (PN-V) та польських стандартів (PN), що реалізують міжнародні (ISO, IEC) та європейські стандарти (EN), згадані в ратифікованих документах НАТО зі стандартизації (STANAG).

2. Розробка національних нормативних документів NO та PDNO, що реалізують ратифіковані документи STANAG та AP.

3. Виконання аналітичних та дослідницьких робіт (AB).

4. Розробка національних нормативних документів NO та PDNO в результаті роботи AB над документами STANAG та AP.



5. Розроблення національних нормативних документів NO та PDNO, що реалізують документи зі стандартизації інших країн НАТО та EDA, які рекомендовані Європейським керівництвом з оборонних поставок.

Функції Секретаріату ТК 176 виконує відділ стандартизації Військового Центру стандартизації, якості та кодифікації. Центр було створено рішенням Міністра національної оборони від 17 квітня 2002 року, як виконавчий орган міністра національної оборони. Центр бере участь у виконанні завдань, пов'язаних зі стандартизацією у сфері оборони та безпеки держави.

В складі ТК 176 функціонують наступні підкомітети:

– Підкомітет № 1 «Ракетно-артилерійського озброєння, зброї та боєприпасів ближнього бою і метрологічного захисту озброєння та військової техніки». Секретаріат підкомітету № 1, територіально розташований в Військовому інституті озброєння та техніки у місті Зельонка (польськ. Zielonka) що належить до Воломінського повіту Мазовецького воєводства.

– Підкомітет № 2 «Бронетанкової та військової автомобільної техніки і захисту технічних засобів від корозії та старіння». Секретаріат підкомітету № 2 розташований в Військовому інституті бронетанкової та автомобільної техніки у місті Сулеювек (польськ. Sulejówek) що входить до Мазовецького воєводства Мінського повіту.

– Підкомітет № 3 «Засобів озброєння та інженерної техніки». Секретаріат підкомітету № 3 розташований в Військовому інженерно-технічному інституті у місті Вроцлав на правах повіту (польськ. Wrocław) який є столицею Сілезії.

– Підкомітет № 4 «Техніка для захисту від зброї масової ураження». Секретаріат підкомітету № 4 розташований в Військовому інституті хімії та радіометрії, місто Варшава (польськ. Warszawa) — столиця Польщі.

– Підкомітет № 5 «Радіотехнічне обладнання, засобів зв'язку, спеціальних електротехнічних засобів, світлотехніки, інформаційних систем та обладнання». Секретаріат підкомітету № 5 розташований у Військовому інституті зв'язку, с.м.т. Зегже (польськ. Żegże) — містечко в адміністративному районі гміна Сероцьк, у повіті Легіонове, Мазовецького воєводства.

– Підкомітет № 6 «Озброєння та техніка військової авіації». Секретаріат підкомітету № 6 розташований у Технологічному інституті Військово-Повітряних Сил, місто Варшава.

– Підкомітет № 7 «Військового обмундирування, продуктів харчування, палива та мастильних матеріалів». Секретаріат підкомітету № 7 розташований у Технологічному інституті Військово-Повітряних Сил, місто Варшава.

– Підкомітет № 8 «Експлуатації озброєння та техніки Військово-Морського Флоту». Секретаріат підкомітету № 8 розташований у відділі стандартизації Планового управління Головного Управління Командування Збройних Сил, місто Варшава [4].

Маємо зазначити, що технічний комітет стандартизації ТК 176 не тільки розробляє і публікує стандарти на озброєння і боєприпаси, які відповідають потребам підприємств і інших організацій Польщі, але бере активну участь в міжнародних, а так же європейських технічних комітетах своєї сфери діяльності.

### Список використаних джерел:

1. Польський комітет стандартизації. [https://wiedza-pkn-pl.translate.google.com/web/wiedza-normalizacyjna/bezpieczenstwo?\\_x\\_tr\\_sl=pl&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=op,sc](https://wiedza-pkn-pl.translate.google.com/web/wiedza-normalizacyjna/bezpieczenstwo?_x_tr_sl=pl&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=op,sc)
2. Закон від 12 вересня 2002 року Про стандартизацію. <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20021691386>
3. Procedury pracy KT/KZ/PK. [https://www-pkn-pl.translate.google.com/normalizacja/prace-normalizacyjne/procedury-i-dokumenty-normalizacyjne/procedury-pkn/procedury-0?\\_x\\_tr\\_sl=pl&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=op,sc](https://www-pkn-pl.translate.google.com/normalizacja/prace-normalizacyjne/procedury-i-dokumenty-normalizacyjne/procedury-pkn/procedury-0?_x_tr_sl=pl&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=op,sc)
4. Normalizacja. [https://wcnjik.wp.mil.pl/pl/pages/normalizacja/#x\\_kt176/](https://wcnjik.wp.mil.pl/pl/pages/normalizacja/#x_kt176/)

**полковник Сашук С.І.**

**Сендецький М.М.**

кандидат технічних наук

**Комаров В.О.**

кандидат технічних наук

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки

Збройних Сил України

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ

При належному впровадженні в Україні Системи державного гарантування якості, вона забезпечить сумісність підходів з НАТО у сфері забезпечення якості оборонної продукції та дозволить:

- підвищити та забезпечити необхідну якість оборонної продукції;
- знизити ризики постачання до Збройних Сил України та інших сил оборони неякісної оборонної продукції;
- забезпечити взаємне визнання державного гарантування якості з державами-членами НАТО (як при імпорті так і при експорті оборонної продукції, у тому числі через Агенцією НАТО з підтримки та постачання);
- здійснити перехід від застарілої радянської системи приймального контролю якості продукції до використання сучасних механізмів забезпечення якості на усіх етапах життєвого циклу відповідно до стандартів НАТО та міжнародних стандартів;

- підвищити спроможності та відповідальність вітчизняних постачальників/виробників у сфері забезпечення якості та підвищити їх конкурентоздатність на зовнішніх ринках;

- знизити корупційні ризики;

- підвищити ефективність використання бюджетних коштів.

Одним з основних видів забезпечення якості оборонної продукції при створенні об'єктів озброєння, військової та спеціальної техніки (ООВ та СТ), є дослідження технічного рівня розроблюваного об'єкта техніки та продукції, що випускається. Його виконують на етапах планування, НДР, розробки та освоєння. Одержання вихідних даних для оцінки технічного рівня ООВ та СТ на різних стадіях життєвого циклу має здійснюватися шляхом вивчення інформації, яку можна розділити умовно на три основні групи.

Перша група – патентна документація: офіційні бюлетені патентних відомств, описи винаходів та промислових зразків до охоронних документів, реферативні додатки до патентних бюлетенів, покажчики тощо, що випускаються патентними відомствами, а також видання окремих інформаційних підприємств, що реферують описи до охоронних документів різних країн. Вся перерахована документація становить основу для отримання даних про технічні нововведення, дозволяє судити про прогресивні напрямки наукових досліджень провідних вітчизняних організацій та зарубіжних підприємств у напрямку розробки та створення ООВ та СТ.

Друга група – науково-технічна література: реферативні журнали, галузеві періодичні видання, звіти про виконані НДР, ДКР (НДДКР), матеріали наукових конференцій та симпозіумів, державні та галузеві стандарти, монографії, інструкції з експлуатації тощо. Ця група джерел інформації містить конкретні кількісні показники об'єктів техніки (ООВ та СТ), результати конструкторських опрацювань, розрахунки промислових схем, технологічних процесів тощо.

Третя група – кон'юнктурно-економічна документація: реферативні журнали, бюлетені іноземної комерційної інформації та додатки до них, промислові каталоги, зарубіжні офіційні статистичні видання, галузеві довідники з підприємств тощо. Дана група джерел інформації містить відомості про комерційної реалізації продукції фірм аналогічного виробничого профілю. Це дозволяє судити про зміни попиту на світовому ринку на певний вид продукції, а також враховувати зміни її споживчих властивостей, що може суттєво змінити напрямок вирішення завдань, поставлених перед розробником об'єкта техніки (ООВ та СТ).

Вивчення перелічених джерел інформації, що доповнюють один одного, дозволить на стадії формування плану досліджень і розробок ООВ та СТ зробити висновок про світовий рівень техніки в конкретній галузі, підготувати дані для оцінки технічного рівня об'єкта техніки, що розробляється, на стадіях НДР та його розробки (НДДКР), а також для оцінки рівня продукції, що випускається. Результати, отримані на тій чи іншій стадії життєвого циклу об'єкта техніки, використовуються у системі

управління якістю продукції, зокрема, при встановленні та коригуванні у галузі базового зразка, показники якого визначаються головною організацією Міністерства оборони України та затверджуються на конкретний термін відповідними документами.

Результати досліджень використовуються практично з урахуванням тенденцій розвитку галузі, показників науково-технічної та патентно-ліцензійної діяльності провідних вітчизняних організацій та зарубіжних фірм, а також при обґрунтуванні доцільності захисту технічних рішень, створених у процесі розробки об'єктів нової техніки або модернізації існуючих.

З теорії кваліметрії відомо, що якість продукції - це сукупність властивостей продукції, що задовольняють певні потреби відповідно до її призначення. Властивість продукції – це об'єктивна особливість, яка може виявлятися під час її створення, експлуатації чи споживанні. Властивості може бути складними, тобто. поділяються на менш складні, і простими. Виходячи з цього, якість продукції можна розглядати як найскладнішу властивість. Фактично якість можна як ієрархічної структури (дерева властивостей), на найвищому рівні якої перебувають складні якості (якість), але в найнижчому рівні – найпростіші характеристики. Об'єкт техніки, по суті, є системою, що складається з окремих складових частин, що мають певні властивості, та набору зв'язку між ними.

Як кожна система, об'єкт техніки (рис. 1) може бути охарактеризований з якісної та кількісної сторін, які нероздільні між собою, тому що не існує якості, яка не могла б бути представлена кількісно, і не може бути кількості, не приписаної до якої або якості.



Об'єкт техніки – танк.



Об'єкт техніки – літак.



Об'єкт техніки - бронетранспортер.	Об'єкт техніки - броневаномобіль
	
Об'єкт техніки - інженерний боєприпас	Об'єкт техніки – засіб інженерного забезпечення

Рисунок 1 – Об'єкти техніки

Крім абсолютного значення показника кожна проста чи складна властивість об'єкта техніки може характеризуватись відносним значенням показника, що встановлює ступінь його придатності для використання за призначенням або співвідношення з аналогічним показником іншого об'єкта. Відносний показник визначається зіставленням значення абсолютного показника об'єкта техніки із встановленим базовим значенням.

Таким чином, під показником якості продукції розуміється кількісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції, що становлять її якість, що розглядається стосовно певних умов створення та експлуатації або споживання.

На підставі значень відносних показників та коефіцієнтів вагомості визначають узагальнений показник якості продукції, який всебічно характеризує якість продукції, є його кількісним критерієм та використовується в управлінні якістю.

Отже, технічна досконалість оцінюваної продукції визначають відносні показники, зміна значень яких (рис. 2) сприяє покращенню якості продукції.

Технічна досконалість продукції досягається за рахунок застосування в ній прогресивних рішень, визнаних винаходами (корисними моделями) відповідно до патентних законів, що діють у кожній країні.



Рис. 7. Об'єкт техніки до модернізації



Рис. 8. Об'єкт техніки після модернізації



Рис. 9. Об'єкт техніки до модернізації



Рис. 10. Об'єкт техніки після модернізації

Рисунок 2 – Об'єкти техніки до та після модернізації

Використання в об'єкті техніки прогресивних технічних рішень або їхньої сукупності створює той чи інший показник його якості. Таким чином, за прогресивними технічними рішеннями можна оцінити очікуване поліпшення цих показників.

Прогресивність технічного рішення, застосовуваного розробки об'єкта техніки, оцінюють за такими пунктами: по-перше, якою мірою це технічне рішення задовольняє конкретної суспільної потреби; по-друге, наскільки воно відоме у практичному використанні та яка його роль у оновленні виробництва об'єктів техніки, його модернізації та реконструкції; по-третє, який економічний, соціальний чи технічний ефект забезпечують ці рішення.

Таким чином, до прогресивних можна віднести технічні рішення, які при використанні в об'єктах нової техніки, що розробляються, або модернізації відомих об'єктів вносять істотні зміни в задоволення конкретних військових потреб і величину досягається ефекту: економічного, технічного, бойового або соціального.

Відбір прогресивних технічних рішень від використання визначається завданнями, які стоять перед розробниками об'єкта техніки.

При розробці об'єкта техніки можна використовувати технічні рішення, створені:

- раніше вітчизняними підприємствами;
- раніше закордонними фірмами;
- у процесі самої розробки.

Усі рішення, відібрані для використання у процесі створення та освоєння об'єкта техніки, повинні відповідати вимогам сучасного рівня техніки, патентоспроможності та патентної чистоти.

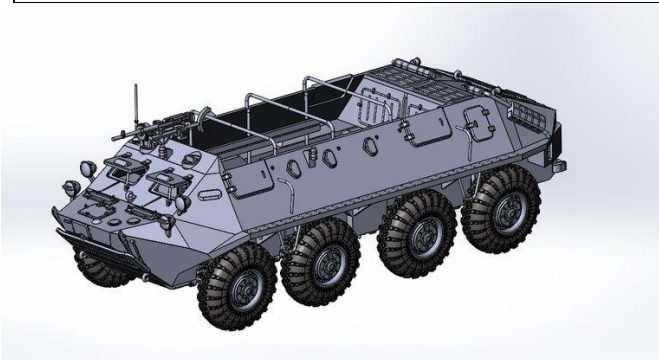
Критеріями відбору можуть бути:

- значущість змін, що вносяться в об'єкт техніки відібраними технічними рішеннями, а також рівень його новизни, отриманий у результаті цих технічних рішень;
- корисний ефект у споживача. Може проявитися у поліпшенні якості виробів, і умов експлуатації;
- ефект у виробництві, тобто ефект, отриманий виробником нової продукції, що виготовляють основі впроваджених нових прогресивних технічних рішень. Може виявлятися як скорочення норм витрати ресурсів, переходу використання дешевших ресурсів, менш дефіцитного сировини чи комплектуючих виробів, підвищення технологічності виготовлення виробів і зменшення шкідливості виробництва;
- перехід від одного технічного принципу роботи виробу до іншого, більш сучасного та економічного;
- можливість використання технічного рішення за одним або іншим призначенням.

Ідея створення технічного рішення може бути підказана як сферою споживання (формування вигляду об'єкта ОВТ), так і науково-виробничою сферою. На рис. 3 показані –. Рішення про прийняття виробів ОВТ на озброєння (постачання) приймають на підставі позитивних результатів державних випробувань, які покликані дати повну та об'єктивну оцінку зразка.

Як приклад показані варіанти модернізації: БТР-60 (шляхом встановлення кулеметного і гарматного озброєння), МТЛБ та БТР-60ПБ.

### Модернізація БТР-60



Базовий варіант БТР для



Модернізація БТР шляхом

<p>модернізації</p>	<p>встановлення обертової башти з кулеметом калібру 12,7-мм</p>
	
<p>Модернізація БТР шляхом установки башти, що обертається, з гарматою калібру 30-мм</p>	<p>Модернізація БТР шляхом установки обертової башти з гарматою калібру 30-мм та ПТРК</p>
<p><b>Модернізація МТЛБ</b></p>	
	
<p>Модернізація МТЛБ шляхом встановлення швидкострільних гармат калібру 30-мм у обертових баштах</p>	
	
<p>Модернізація МТЛБ шляхом встановлення башти з кулеметом калібру 7,62-мм та системи ПЗРК</p>	





Модернізація МТЛБ шляхом встановлення РСЗВ

### Модернізація БТР-60ПБ



Модернізація БТР-60ПБ шляхом встановлення блоку НУРС калібру 57-мм на башті

Рисунок 3 – Можливості підвищення якості оборонної продукції шляхом її модернізації у напрямку встановлення на ній різного типу озброєння

Як було зазначено, прогресивне технічне рішення є предметом патентного захисту. Тому при відборі винаходів для розробки необхідно також враховувати відповідність рішення критеріям новизни та корисності, яким повинні відповідати заявки, подані до патентних відомств країн світу, оскільки лише патентна документація дозволяє визначити якісні показники об'єкта техніки для забезпечення його якості. Державне гарантування якості – це процес оцінювання відповідності системи менеджменту якості виробників/постачальників вимогам ISO 9001 та стандартів НАТО серії AQAP (Allied quality assurance publications – союзні публікації НАТО із забезпечення якості), який дозволяє замовнику отримати впевненість в якості оборонної продукції.

Таким чином, науково-технічна та кон'юнктурно-економічна документація містить як якісні показники, так і їх кількісні значення у досліджуваних об'єктах техніки (або в даній галузі техніки). Встановлення абсолютних значень показників якості є складною проблемою. Тому підготовка даних для оцінки технічного рівня оборонної продукції пов'язана з оцінкою показників, що визначаються на підставі вивчення відібраної

патентної, науково-технічної та кон'юнктурно-економічної документації. Досягнення високої якості оборонної продукції – справа нелегка, потребує системності, бачення та часу.

### **Список використаних джерел:**

1. Баскаков А.Я., Туленков Н.В. Методология научного исследования: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.
2. Комаров М.С. Основы научных исследований. – Львов: Вища школа. Изд-во при Львов.ун-те, 1982. – 128 с.
3. Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Под ред. А.А.Лудченко. — К.: О-во «Знання», КОО, 2000.-114 с
4. Основы научных исследований: Учеб.для техн. вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с
5. Шейко В.М., Кушнарченко Н.М. Організація та методика науководослідницької діяльності: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.

**полковник Сашук С.І.**

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ АСПЕКТІВ З ДЕРЖАВНОГО ГАРАНТУВАННЯ ЯКОСТІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО УГРУПОВАННЯ (СИЛ)**

Аналіз досвіду ведення бойових дій у воєнних конфліктах різного рівня інтенсивності ще раз підтвердив важливість та актуальність створення системи інженерних загороджень (СІЗ), особливо в умовах ведення мінної війни, та, як найголовніше, підвищення якості їх застосування.

Досвід бойових дій військ у воєнних конфліктах останніх років дозволив сформулювати рекомендації щодо удосконалення створення СІЗ. Сутність яких полягає у наступному:

при підготовці оборони в смузі забезпечення й у бригадних зонах бойового впливу ОТУ повинна створюватися щільність МВЗ у смузі забезпечення 0,5 і вище, у бригадній зоні в цілому не менш 1,0 (у ході ведення бойових дій цю щільність передбачати збільшувати на 30–40%);

у смузі забезпечення ОТУ необхідно передбачати підготовку до руйнування 7–9 мостів та до 55 доріг;

загородження з мінних полів в основному (передовому) районі оборони ОТУ планувати глибиною 100–500 м із щільністю 1,5-2,0;

загородження у тилу ОТУ встановлювати для прикриття пунктів управління, вузлів зв'язку, складів, позицій протиповітряної оборони, блокування районів висадження повітряних десантів або військ противника, що прорвалися, при цьому щільність може складати 1,0-1,5 (на танконебезпечних напрямках 2,0-3,0);

підрозділи інженерних військ ОТУ використовувати на 2-3 напрямках наступу противника глибиною біля 50 км й для прикриття важливих об'єктів, що визначають стійкість оборони;

у ході бойових дій необхідно передбачати нарощування щільності загороджень на напрямку головних сил противника до 3,0-3,5 та руйнування 40-50 мостів і до 100 км доріг, як правило рухомими загонами загороджень послідовно рубежами через 4-5 км, при цьому на рубежі мінування встановлювати не суцільне мінне поле, а окремі мінні поля невеликої протяжності, які в поєднанні з природними перешкодами перекривають основні танкодоступні напрямки; віддалення першого (ближнього до противника) ряду таких мінних полів від вогневих засобів, які їх прикривають, не повинна перевищувати відстань прямого пострілу цих засобів;

в ході відбиття агресії МВЗ ешелонуються в глибину за дорожніми напрямками вздовж основних маршрутів та формуються у вигляді вузлів комбінованих загороджень, при цьому для обладнання загороджень, крім протитанкових протиднищевих мін необхідно використовувати протитанкові протибортові міни з розрахунку 1-2 міни на 1 км дороги;

кожна оборонна позиція, кожен вузол опору обладнуються інженерними загородженнями;

створення СІЗ необхідно здійснювати з урахуванням підвищення ефективності бойового застосування інших систем озброєння, розрахованих на їх спільне використання;

інженерні загородження застосовувати для сковування противника в районах його зосередження, в першу чергу для підвищення надійності його ураження далекобійною артилерією та високоточними ракетними системами;

в умовах боротьби з противником, який використовує тактику партизанських дій створювати мінно-вибухові протипіхотні загородження у керованому варіанті для прикриття позицій і районів своїх військ;

для блокування противника або заборони його відходу та підходу до нього резервів використовувати СДМ;

існування концепції "повітряно-наземна операція та мінна війна", за якими передбачається ураження других ешелонів та резервів ще до введення їх в битву, створення масових руйнувань у тилу військ, що обороняється, вимагає створення більш потужного резерву інженерних військ та його розосередження;

створення резервів інженерних боєприпасів в ОТУ із визначенням їх оптимальної локалізації та ін.

Також слід зазначити, що стрімкий розвиток сучасних засобів ураження вимагає створення якісно нових інженерних боєприпасів, в тому

числі СДМ та удосконалення існуючих для вирішення двох основних завдань: максимальне обмеження рухливості військ противника (контрмобільності) та забезпечення вільного маневру своїм військам (мобільності).

Таким чином, творче застосування способів влаштування МВЗ, поєднання їх з невибуховими загородженнями, руйнуваннями дозволяє створити розвинену СІЗ.

Отже, врахування зазначених вище рекомендацій, які ґрунтуються на досвіді воєнних конфліктів, дадуть змогу забезпечити виконання завдань, що будуть ставитись перед підрозділами і частинами ОТУ в оборонній операції.

**полковник Сащук С.І.**

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України

### **ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ АСПЕКТІВ З ДЕРЖАВНОГО ГАРАНТУВАННЯ ЯКОСТІ СИСТЕМ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ В УМОВАХ ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ**

Проведений аналіз інженерного забезпечення дій військ у локальних війнах і збройних конфліктах дозволив зробити висновок, що значної технічної зміни способів створення системи інженерних загороджень (СІЗ) не відбулося, однак в умовах збройного конфлікту зазнали змін у прийомах їх виконання.

Наявність СІЗ дозволяє затримати противника, тільки використання протипіхотних осколкових мінних полів у два ряди забезпечує ураження до 60–70% особового складу противника.

В ході відбиття агресії мінно-вибуховими загородженнями (МВЗ) ешелонуються в глибину за дорожніми напрямками вздовж основних маршрутів та формуються у вигляді вузлів комбінованих загороджень. При цьому кожна оборонна позиція, кожний вузол опору обладнуються інженерними загородженнями.

Значення СІЗ втрати американських військовослужбовців тільки від ППМ досягали у В'єтнамі до однієї треті, у Сомалі – однієї четвертої від числа погиблих у бойових діях. Відмова від використання мін для прикриття підходів до блокпостів, місць дислокації військ, складів та баз збільшує додаткові невинуваті втрати. Це підтверджується досвідом ведення бойових дій в Афганістані, Югославії, Таджикистані, Чечні. За поглядами наших військових спеціалістів та спеціалістів МО США не використання СІЗ значно знижує ефективність бойового застосування 35 інших систем зброї, розрахованих на їх спільне використання. Зокрема, без скоування противника знижується надійність ураження протидіючого угруповання противника в районі його зосередження далекобійною артилерією та високоточними ракетними системами. За результатами моделювання

бойових дій у Азіатсько-Тихоокеанському регіону втрати у випадку не використання МВЗ можуть бути збільшені до 15% в живій силі і до 35% в техніці, а у європейських умовах – до 35% і 40% відповідно [3-5].

Таким чином, можливо зробити висновок о достатньо високій ефективності СІЗ. Нераціональне або не повне використання СІЗ приводить до значної перевитрати сил та засобів при вирішенні ряду оборонних завдань, окремі із яких взагалі можуть бути не виконані у відведений оперативною обстановкою час.

Досвід бойових дій в АТО підтвердив велику роль МВЗ у боротьбі з противником, який використовує тактику партизанських дій. Для прикриття позицій і районів військ використовувались протипіхотні мінні поля, які встановлювались у керованому варіанті. Для заборони відходу бандформувань та підходу до них резерву використовувалися системи дистанційного мінування.

Ці заходи, як показав досвід воєнних конфліктів, забезпечували виконання завдань, які стояли перед військами. Разом з тим, спектр завдань інженерних загороджень в ході забезпечення дій військ вимагає не тільки значної кількості відповідних типів засобів інженерного озброєння, але й нових прийомів і способів їх виконання, особливо в неординарних умовах.

Основними критеріями ефективності загороджень є: втрати техніки й особового складу противника при підривах на мінах, затримка наступаючого противника на загородженнях, а також збільшення втрат противника від вогневих засобів за рахунок сковування його маневру при зустрічі з загородженнями. Ефективність загороджень залежить від кількості і якості застосовуваних інженерних боєприпасів, часу і місця влаштування загороджень, ув'язування їх із системою вогню і природних перешкод, а також можливостей противника по розвідці і подоланню загороджень.

У сучасних оборонних операціях ОТУ системі загороджень приділяється важлива роль. Основними напрямками підвищення її ефективності можуть бути: підвищення можливостей інженерних військ щодо влаштування загороджень, особливо в ході операції, більш широке застосування засобів дистанційного мінування, залучення родів військ для влаштування загороджень, застосування ефективних інженерних боєприпасів.

**полковник Семененко О. М.,**

доктор військових наук професор

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**полковник Митченко С. В.**

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**майор Маліновський А. В.**

**Чекед І. В.**

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету

## МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ МОДЕЛІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Воєнно-економічне обґрунтування (ВЕО) є ланцюгом, який поєднує воєнні плани та економіку держави. ВЕО формує перелік обмежень щодо подальшого розвитку Збройних Сил України, а також визначає вимоги щодо ефективного забезпечення ЗС в плановий період необхідними ресурсами.

Якість процедур воєнно-економічного обґрунтування майбутнього обрису ЗС України під час здійснення довгострокового та середньострокового оборонного планування має велике значення для обґрунтування управлінських рішень щодо подальшого ефективного їх розвитку. Питанням формування реалістичних програм та планів розвитку ЗС України завжди була приділена значна увага.

На основі аналізу воєнно-політичної обстановки навколо країни формується перелік імовірних загроз воєнній безпеці країни з подальшим визначенням кількості завдань ( $N_{завдань}$ ) складовим сектору безпеки і оборони на плановий період. Основним елементом сектору оборони є ЗС України. Для виконання цих завдань формуються різні варіанти складу сил і засобів, які формуються у певні оргструктури майбутньої Моделі ЗС України, тобто постає необхідність вибору раціонального варіанту Моделі ЗС України з урахуванням економічних можливостей держави (рис. 1). Цей вибір має базуватися на результатах воєнно-економічного оцінювання різних варіантів Моделі ЗС України. Основним завданням воєнно-економічного оцінювання варіантів перспективної Моделі ЗС України є кількісне оцінювання необхідних обсягів різномірних ресурсів та оцінювання ефективності їх використання за плановий період для кожного варіанту, з подальшим аналізом результатів та прийняттям відповідних управлінських рішень. Тобто під час ВЕО необхідно встановити відповідність між завданнями, що можуть бути покладені на ЗС України на плановий період та можливими обсягами їх забезпечення ( $C$ ) (необхідними ресурсами виходячи з економічних можливостей держави) з метою визначення раціонального варіанту Моделі ЗС України. Оцінювання варіантів майбутньої Моделі ЗС України дозволяє визначити найбільш досяжні цілі планування розвитку ЗС та розподілити за ними ресурси, у відповідності із оцінкою значимості їх щодо найбільш ефективного вирішення завдань, що покладаються на ЗС України.

Головними вимогами до воєнно-економічного оцінювання майбутньої Моделі ЗС України можна вважати: необхідність чіткого орієнтування на кінцевий результат щодо забезпечення потрібного рівня боєготовності та боєздатності ЗС України характеру та цілям можливої війни; правильне врахування існуючих економічних, наукових, технічних можливостей держави щодо створення та підтримання у боєготовому стані ЗС України моделі, що розглядається на плановий період; планування розподілу можливих ресурсів у відповідності до внеску у створення загальної воєнно-економічної могутності держави із врахуванням довгострокової перспективи

розвитку. Процес проведення ВЕО майбутнього обрису (Моделі) ЗС України в загальному вигляді можна представити у послідовності дій як на рис. 2.

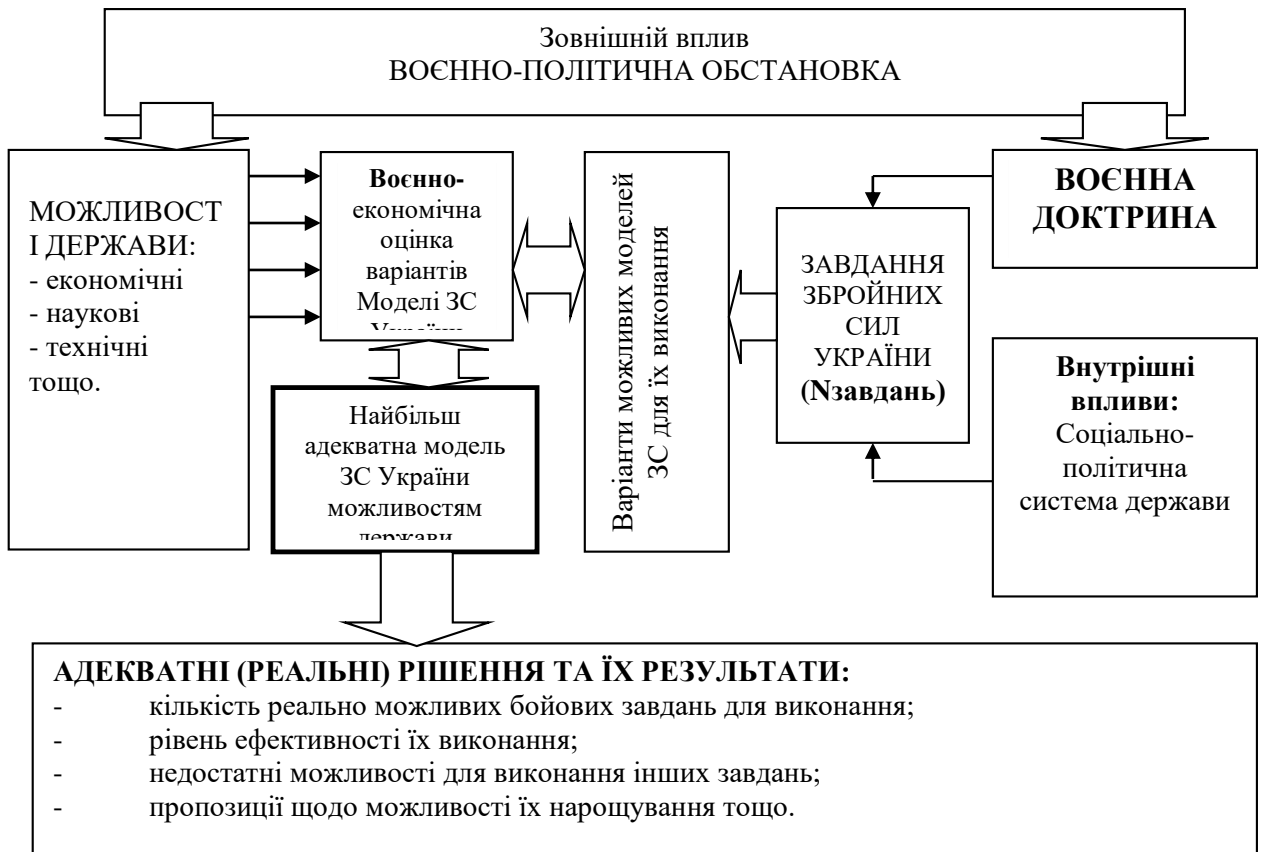


Рисунок 1 – Сутність воєнно-економічного вибору та обґрунтування варіантів майбутньої Моделі Збройних Сил України

Першим етапом ВЕО Моделі ЗС України є визначення чітких меж щодо кількості необхідних завдань ЗС та економічних можливостей держави щодо ресурсного (насамперед фінансового) забезпечення майбутнього обрису ЗС. На цьому етапі визначається пріоритетність цілей розвитку ЗС України, виявляються їх взаємозв'язки та встановлюється оптимальна черговість їх досягнення тощо.

Другий етап – це виявлення можливих способів досягнення цілей, що постають перед ЗС. Більшість завдань, що будуть поставати перед ЗС практично завжди, за досвідом, можуть вирішуватися різними способами, які мають різні витрати ресурсів. Способи вирішення поставлених завдань, недостатня ефективність яких очевидна, необхідно відразу ж відхилити (якщо вони не є документально пріоритетними), для того щоб велика кількість варіантів не ускладнювала досліджень.

На третьому етапі ВЕО Моделі ЗС визначаються обсяги витрат на виконання визначених завдань. На цьому етапі особливо важливим є правильне та точне вимірювання витрат. Важливою умовою на цьому етапі

ВЕО є повнота та точність відомостей щодо вартості ресурсів, які необхідні для досягнення поставлених цілей.

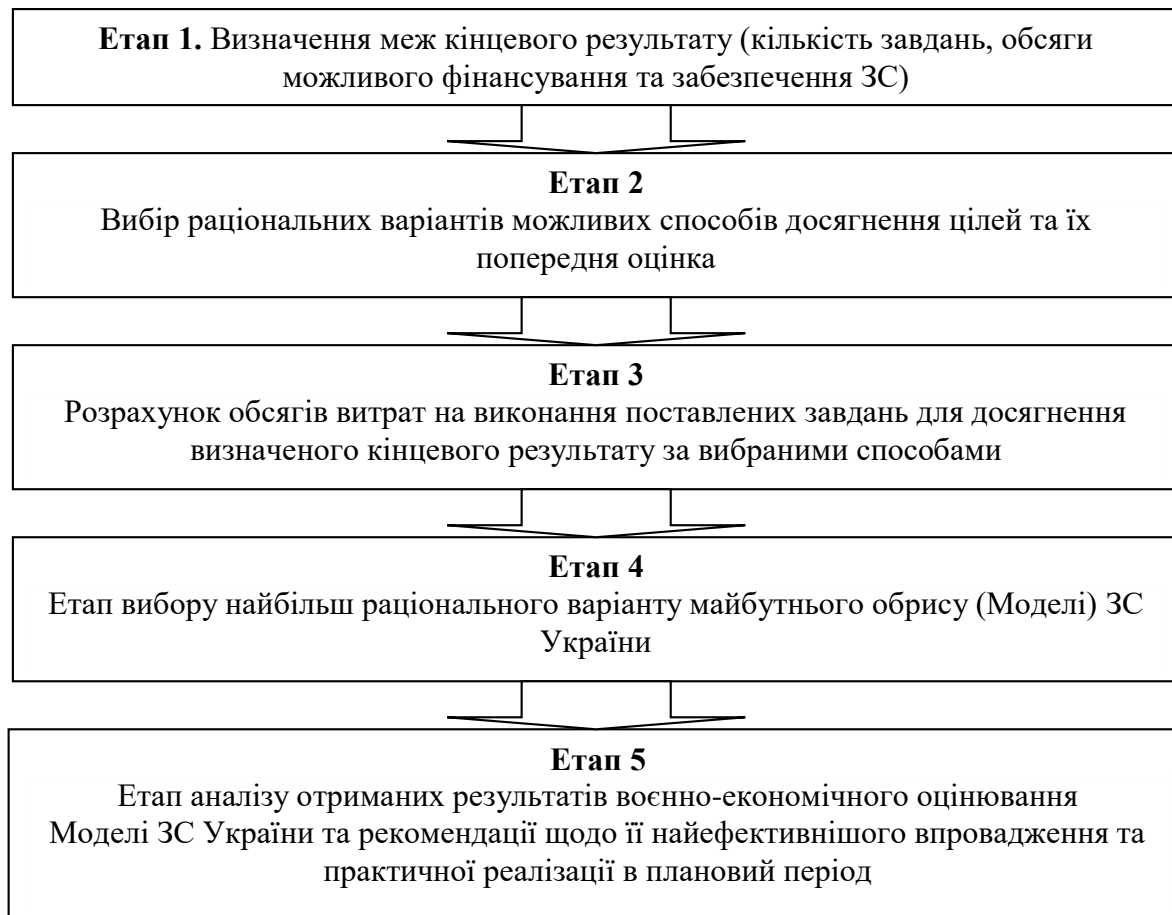


Рисунок 2 – Етапи воєнно-економічного обґрунтування перспективної Моделі ЗС України з урахуванням ресурсних можливостей держави

Четвертий етап – вибір раціонального варіанту майбутньої Моделі ЗС України. При цьому потрібно враховувати те, що сама по собі майбутня Модель ЗС України – це наближене відображення найбільш істотних характеристик їх майбутнього обрису. Модель розглядається як проміжний ланцюг між абстрактним уявленням ЗС України та реальними практичними можливостями щодо втілення цього уявлення в життя. Практичний зміст ВЕО ЗС України на визначений період полягає в тому, що її результатом повинен бути загальний прогноз та конкретні рекомендації про можливі реальні шляхи досягнення поставлених цілей щодо подальшого розвитку ЗС України.

Заключним – п'ятим етапом ВЕО майбутньої Моделі ЗС України – є етап аналізу. Він є основним найбільш результативним та практично цінним. Тому що тільки цей етап приводить до висновків про те, який варіант Моделі ЗС України під час вирішення питання щодо їх подальшого ефективного розвитку раціональний, або іншими словами оптимальний у воєнно-економічному відношенні за проведеною воєнно-економічною оцінкою. На цьому етапі дуже важливим є вибір критерію оцінювання ефективності



витрат. Слід також відмітити, що зміст та послідовність етапів ВЕО в кожному конкретному випадку залежить від характеру задач, що вирішуються. ВЕО Моделі ЗС України є засобом оптимізації рішення щодо їх подальшого розвитку, за допомогою неї складається максимально можливі боєздатність ЗС України та рівень їх боєготовності при визначеному рівні витрат різних видів ресурсів.

Зважаючи на те, що обґрунтування перспективного обрису ЗС України пов'язано із підбором найбільш результативної, в той же час економічної Моделі ЗС України виникає необхідність оцінювання варіантів цих моделей. Ці моделі потрібно оцінювати за двома показниками – за результативністю (цільовою ефективністю виконання завдань ЗС України згідно визначеної моделі) та за витратами (вартісні показники реалізації можливостей). В самому загальному вигляді така оцінка може бути отримана за допомогою формули:

$$E_i = \frac{W_i}{C_{\Sigma i}}, \quad (1)$$

де:  $E_i$  – ефективність рішення завдань ЗС України за умови розвитку їх за  $i$ -м варіантом Моделі ЗС, що розглядається;  $W_i$  – показник цільової ефективності рішення завдань;  $C_{\Sigma i}$  – сумарна вартість усіх – видів ресурсів необхідних для виконання поставлених завдань на визначеному рівні за  $i$ -м варіантом Моделі ЗС.

Співставлення цільової ефективності виконання завдань ЗС з необхідними витратами для їх виконання – це є основа прийняття управлінського рішення на етапі аналізу отриманих результатів ВЕО майбутнього обрису ЗС. При досить простому вигляді формули (1) щодо воєнно-економічного оцінювання Моделі ЗС все ж таки вона скриває у собі суттєві труднощі, тому як вона пов'язана із складністю вибору та правильного визначення кількісних характеристик показників, що співставляються. Показники вартості і цільової ефективності потребують досконалих розрахунків. Їх при будь-якій ВЕО в готовому вигляді не існує. Досить нескладним завданням є розрахунок величини витрат. Як правило її потрібно виражати в вартісній формі, тому як більшість предметів військового призначення є товарами та володіють показниками їх вартості. Значні труднощі воєнно-економічна оцінка має під час визначення показників цільової ефективності.

Під час проведення ВЕО майбутньої Моделі ЗС України пропонується під показниками цільової ефективності функціонування варіантів моделей ЗС України, що досліджуються, рахувати показник рівня виконання поставлених перед ЗС України завдань на плановий період. Головна складність під час проведення розрахунків буде виникати через те, що цей показник буде складатися із багатьох показників за кожним завданням. Кожен із цих показників будуть характеризувати ступінь досягнення цілі за кожним завданням. Труднощі ВЕО майбутнього обрису ЗС України виникають через

оперування під час розрахунків значною кількістю величин, які носять імовірнісний характер, неможливості уникнення невизначеностей тощо.

Для цього потрібно по-перше визначити який підхід буде використовуватися для подальшого планування розвитку ЗС України. Тобто як сьогодні “плануємо те, що маємо”, чи все ж таки планування буде здійснюватися ефективно та виважено. Взагалі можна визначити два можливих підходи щодо подальшого визначення майбутнього обрису ЗС України під час здійснення довгострокового та середньострокового планування. Для кожного із зазначених з підходів деякі показники ВЕО будуть змінними, а деякі постійними.

Перший – це створення в майбутньому ЗС України адекватних навколишній воєнно-політичній обстановці, які здатні будуть виконати практично увесь спектр завдань, які перед ними можуть бути поставлені. Тобто під час проведення оцінювання відразу задається кількість завдань (Nзавдань), які ЗС України повинні будуть здатні виконувати в плановий період. За такого підходу за вихідне береться кінцевий результат щодо майбутнього обрису ЗС України та визначається перелік можливих варіантів Моделі ЗС для досягнення цього результату (рис.3) не враховуючи на початку процесу планування можливих обсягів забезпечення ЗС.

Кожен із визначених варіантів майбутньої Моделі ЗС має різний перелік необхідних для їх реалізації економічних можливостей держави та існуючих на момент оцінювання можливостей стану ЗС України. Показник (С) характеризує вартісний еквівалент економічних можливостей держави. За умови вибору такого шляху розвитку ЗС України держава бере на себе зобов’язання щодо забезпечення цими можливостями ЗС на плановий період, але попередньо приймається рішення щодо вибору варіанту із найменшими чи найбільш виправданими витратами щодо досягнення необхідного результату.

Далі потрібно буде визначити можливі ризики щодо можливого відхилення від наміченого кінцевого результату. Ці ризики будуть значні, тому як під час планування розвитку робиться ставка на можливості, яких реально не має.

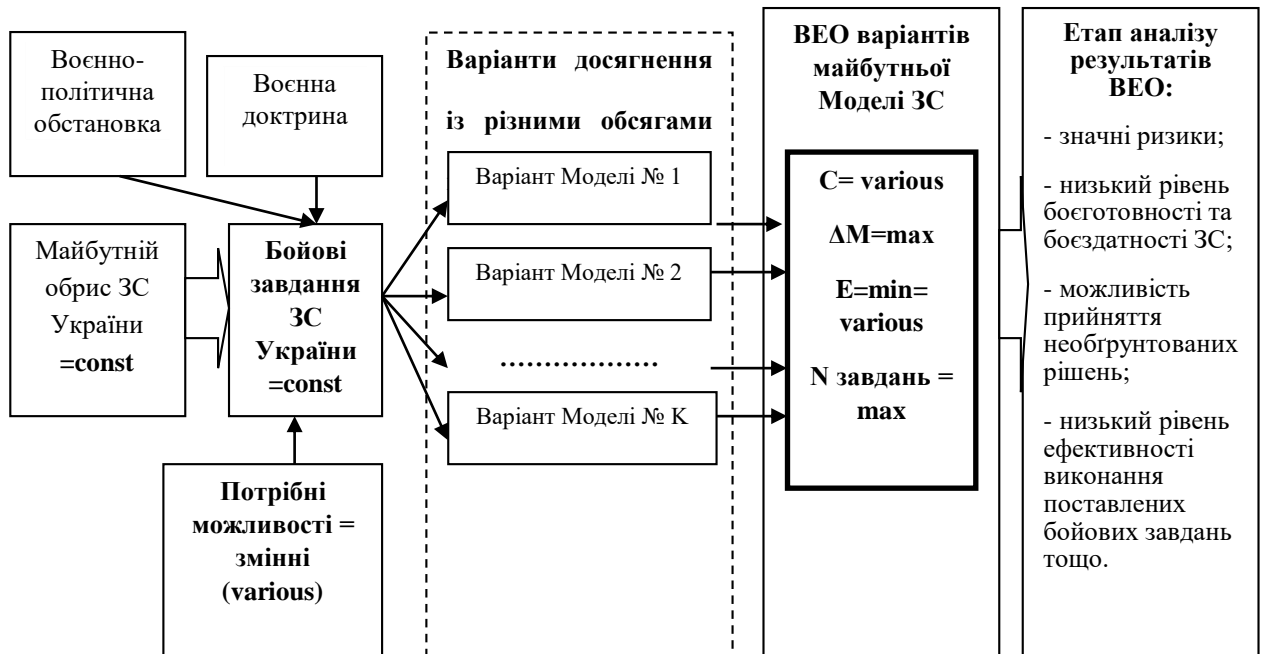


Рисунок 3 – Перший підхід щодо планування розвитку ЗС України за результатами проведення воєнно-економічного обґрунтування їх перспективної моделі

Такий підхід щодо оцінювання Моделі ЗС України можна назвати «оптимістичний», тому що він буде розраховувати навіть на деякі економічні можливості держави, які вона повинна в плановий період набути чи досягти – розрахунок на краще.

Показник ( $\Delta M$ ) – це різниця між реально прогнозними показниками економічних можливостей держави та показниками економічних можливостей держави, що плануються на перспективу. Але у випадку непередбачених обставин, що призводять до економічної неспроможності забезпечення державою необхідних показників можливостей щодо практичної реалізації деяких поставлених завдань це негативно буде впливати на рівень ефективності їх виконання ( $E$ ). Такі наслідки призводять до потреби варіювання (зниження) рівнів ефективності виконання завдань для економії можливостей з метою забезпечення усього визначеного переліку завдань, тому як він є обов’язковим до виконання згідно умов такого підходу до планування. За такого підходу до планування розвитку ЗС можлива ситуація зниження рівня ефективності виконання деяких завдань до межі після якого відновити його дорожче ніж створити якісно нові спроможності ЗС для виконання цих завдань, а в додаток ще додаються витрати на переформування, ліквідацію, утилізацію тощо. Недостатні обсяги ресурсних можливостей держави призводять до перерозподілу ресурсів заходами, далі до їх часткового чи повного не виконання, що породжує проблеми відсутності відповідальних за планування та витрачання державних коштів, їх нецільове застосування та загального зниження рівня боєготовності та боєздатності ЗС України тощо.

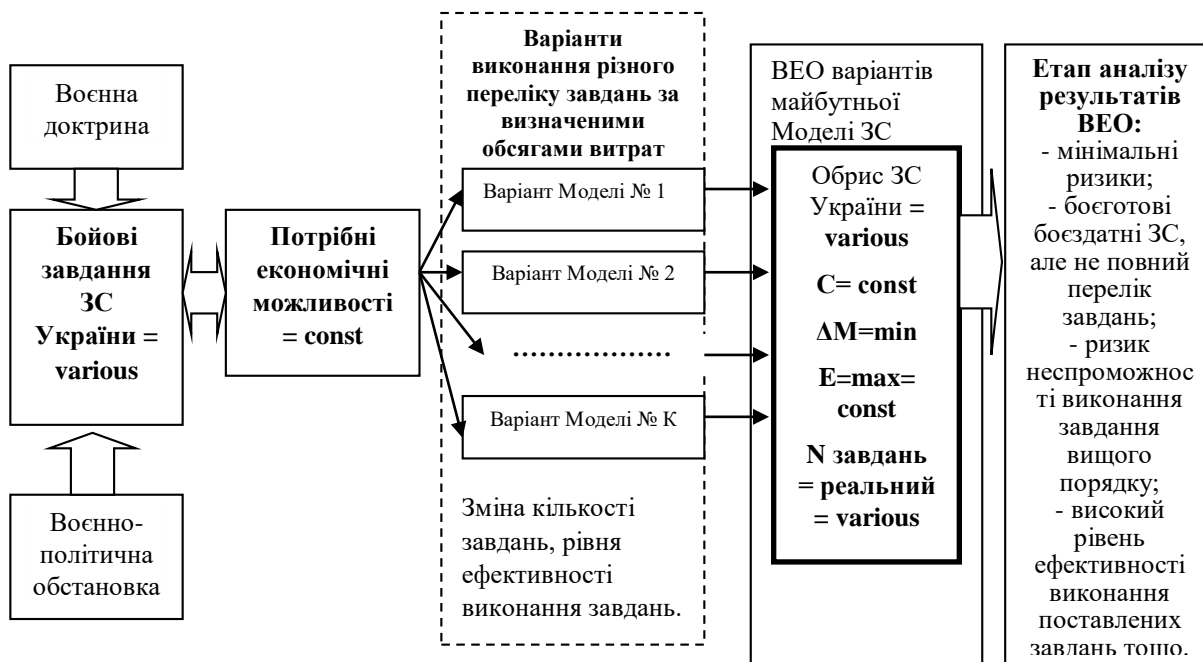


Рисунок 4 – Другий підхід щодо планування розвитку ЗС України за результатами проведення воєнно-економічного обґрунтування їх перспективної моделі

Другий підхід – це створення ЗС України адекватних реальним прогностичним економічним можливостям. Цей підхід чітко визначає можливі економічні витрати з урахуванням усіх можливих ризиків щодо негативного впливу на них, тобто ресурсні можливості ( $C$ ) є константою (рис. 4).

Економічний показник можливостей може бути занижений навмисно під час планування для того щоб він був реально досяжним. Далі під час проведення ВЕО визначаються декілька варіантів майбутнього обрису ЗС України за визначеними економічними можливостями їх забезпечення  $C = const$ , які відбивають у собі можливу кількість завдань, що ЗС здатні реально виконувати ( $N_{завдань} = various = реальні$ ), та які протягом планового періоду можуть змінюватися відповідно до можливостей. Увесь перелік визначених завдань ЗС протягом планового періоду будуть спроможні виконати з визначеним рівнем ефективності їх виконання ( $E = max = const$ ). Після цього приймається рішення щодо вибору найбільш результативного (раціонального) чи ефективного варіанту майбутнього обрису ЗС. Завданням цього підходу є намагання за визначеними реальними показниками забезпечення ЗС України необхідними ресурсами вибрати варіант майбутнього обрису ЗС, який би виконував як можна більше завдань з попередньо визначеним рівнем ефективності їх виконання. Принцип цього підходу – не можливо бути готовими до виконання усього переліку поставлених завдань, але до тих завдань, що будуть визначатися планами за реальними економічними можливостями підрозділи ЗС України повинні бути готовими на 100%. Тобто в плановий період відбувається фінансування підрозділів та частин, які залучаються до виконання визначених пріоритетних завдань – недофінансування їх не можливо.

Такий підхід є підходом кардинальних дій щодо зміни сучасного стану та обрису майбутніх ЗС. З існуючими тенденціями забезпечення потреб ЗС України рівень боєготовності та боєздатності ЗС може бути недостатніми для виконання усього переліку завдань, які постають перед ЗС згідно воєнної доктрини. Але вони повинні бути сучасними, боєготовими та боєздатними для виконання визначених переліків пріоритетних завдань планового періоду. Зміна в кращий бік ресурсних можливостей держави щодо забезпечення ЗС України протягом запланованого періоду повинна відбиватися на Збройних Силах збільшенням кількості можливих завдань до виконання, що перед ними постають взагалі, але не допустимим є зменшення цих ресурсних можливостей. Треба перестраховуватися щоб не залишитися через деякий період без ЗС взагалі.

Наведений методичний підхід до обґрунтування перспективної моделі ЗС України є доцільним до використання під час планування розвитку ЗС України. Отримані результати застосування цього підходу базуються на результатах проведення воєнно-економічного оцінювання та співставлення різних варіантів перспективної моделі ЗС України для формування реального, а не фантастичного майбутнього обрису ЗС України. Визначені підходи та рекомендації щодо порядку їх використання під час довгострокового та середньострокового планування є дієвим засобом вирішення проблеми підвищення ефективності планування розвитку ЗС України.

**полковник Семененко О. М.,**

доктор військових наук професор

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**Семененко Л. М.,**

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

**полковник Водчиць О. Г.**

**майор Петренко С. В.**

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету

## **ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ ВТРАТ ТА ВИТРАТ РОСІЇ У ВІЙНІ НА ДИНАМІКУ ЇЇ ВВП**

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Основою воєнно-економічного аналізу впливу російсько-української війни на економіку Росії є втрати збройних сил (ЗС) Росії та витрати, пов'язані із переміщенням військ в райони їх дислокації, мобілізацією та підготовкою особового складу для участі у війні та відновлення бойових втрат. Наявні бойові втрати ЗС Російської Федерації (РФ) є важким тягарем для економіки Росії, якщо додатково врахувати накладені на неї санкції, то кожен день війни наближає російську економіку до рецесійного стану. Основною складовою

економічного потенціалу Росії сьогодні є енергетично-сировинна база, від якої залежать багато держав Європи та Азії. Відмова від імпорту російських газу та нафти для більшості країн Європи є ударом по власній економіці, що негативно відбивається на стабільності в цих країнах та рівні соціальної захищеності населення.

Військове вторгнення Росії на територію України є сильним морально-етнічним та економічним капканом для неї, який на 5-10 років відверне від РФ мінімум 70% світу. Втрата своїх лідерських позицій у світі неминуче відіб'ється на соціально-економічному стані більшої частини російського народу. Рецесія економіки Росії вже неминуча сьогодні, але які будуть її наслідки, усе це залежить від сценаріїв розвитку російсько-української війни.

Перша активна фаза війни дійшла до свого логічного кінця. Вона знаменується повним відведенням військ армії РФ під тиском українських ЗС із захоплених позицій в районі Києва, Сум та Чернігова. Найбільш ймовірним відведенням військ експерти називають втрату наступального потенціалу (понад 60% особового складу та озброєння і військової техніки (ОВТ)), необхідність перегрупування російських військ та проведення ротації військ, які мають достатньо низькій морально-психологічний рівень.

Дослідження пов'язані із оцінюванням вартісних показників втрат, а також витрат РФ на підготовку особового складу та ОВТ до ведення бойових дій, і впливу цих втрат та витрат на воєнний бюджет РФ та динаміку ВВП Росії є сьогодні достатньо актуальним та цікавим питанням.

Отримані дані дозволять спрогнозувати різні сценарії втрат РФ залежно від тривалості війни та дослідити вплив цих втрат на воєнний та державний бюджет країни. Такі дослідження дозволять визначити, яка тривалість війни є катастрофічно загрозовою для економіки Росії, а також за якої тривалості можуть бути запущені незворотні процеси руйнації економіки навіть за наявності такої значної кількості природних ресурсів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Залежність ходу та результату війни від рівня матеріального виробництва можна простежити на всьому історичному проміжку. У цьому впевнилися сьогодні і як керівництво України, так і Росії. У разі якщо країна не знаходиться у договорі колективної безпеки по типу НАТО, безпека країни можлива тільки за умов наявності в ній не тільки значної чисельності ЗС та сучасного озброєння і військової техніки (ОВТ), а й міцної воєнно-економічної складової, яка у будь-який час здатна перейти на рейки функціонування під час введення воєнного стану у державі. Підхід до завершення першої стадії російсько-української війни формує певні погляди щодо можливого подальшого розвитку подій у війні, тобто можливі різні сценарії їх розвитку в залежності від прийнятих рішень як керівництвом РФ, так і керівництвом України. Але вже наявна база втрат та витрат різних видів ресурсів у вартісному еквіваленті за два місяці війни дозволяє прогнозувати стан економіки РФ у разі її продовження та збільшення показників втрат і витрат за наявними екстраполяційними трендами, які можна сформувати на основі наявної статистичної інформації. Також результати прогнозування дозволять

дослідити вплив цих витрат на воєнний бюджет РФ та стан її ВВП.

**Постановка завдання.** Отже, мета доповіді є воєнно-економічний аналіз бойових втрат та витрат російської федерації у першій активній фазі російсько-української війни з метою визначення можливих наслідків впливу цих втрат на економіку Росії та бойовий потенціал її ЗС.

**Виклад основного матеріалу з повним обґрунтуванням отриманих результатів.** Динаміка бойових втрат Росії з 24.02. до 24.04.2022 року у вартісному еквіваленті наведено на рис. 1 (офіційні зведення ГШ ЗС України).

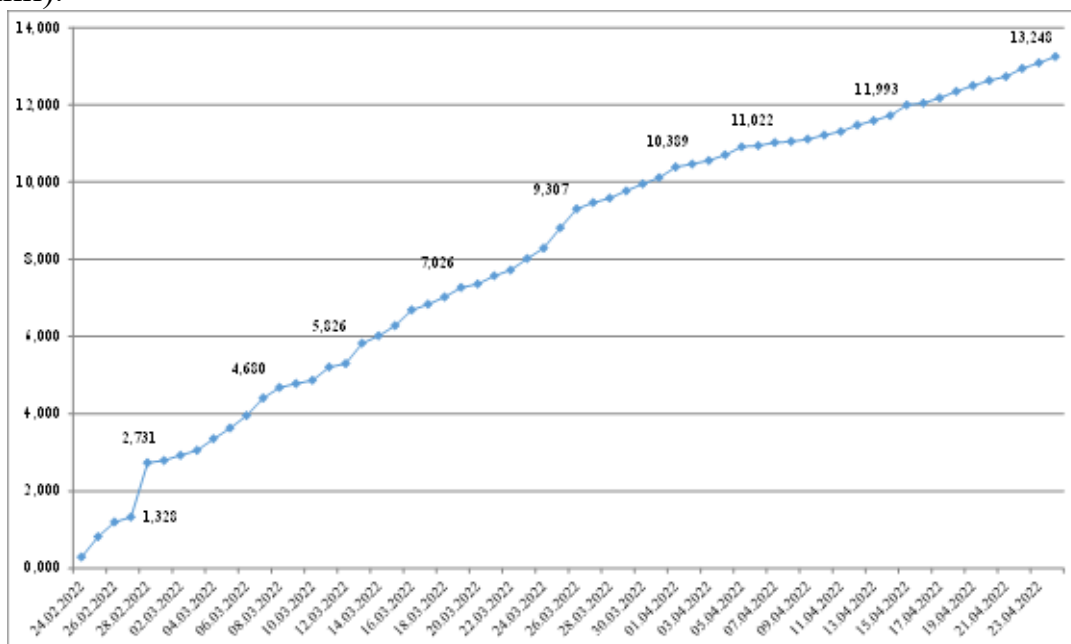


Рисунок 1 – Динаміка бойових втрат Росії з 24.02. до 24.04.2022 року, млрд. дол. США

На рис. 2 наведено структуру бойових втрат за видами втрат у вартісному еквіваленті, а саме: особовий склад (О/С), танки, бойові броньовані машини (ББМ), літаки, гелікоптери тощо). Наведена динаміка сформована за середніми показниками вартості окремих типів ОВТ РФ. Розрахунок середньо-вартісного показника втрат за категорією проводився за кількісними показниками втрат за кожним типом ОВТ із перемноженням на вартісний еквівалент одиниці зразка, а далі формувався середній показник за кожену одиницю.

Кожен наступний день у втратах постійно коригує середньо-вартісні показники із урахуванням кількості втрачених різних за типом видів ОВТ, але запропонований підхід проведення розрахунків має достатньо допустиму помилку не більше 10 % за досвідом застосування середньовартісних показників. Станом на 24.04.2022 року втрати для РФ складають понад 13 млрд. дол. США, це понад 0,75 % від ВВП РФ у 2021 році.

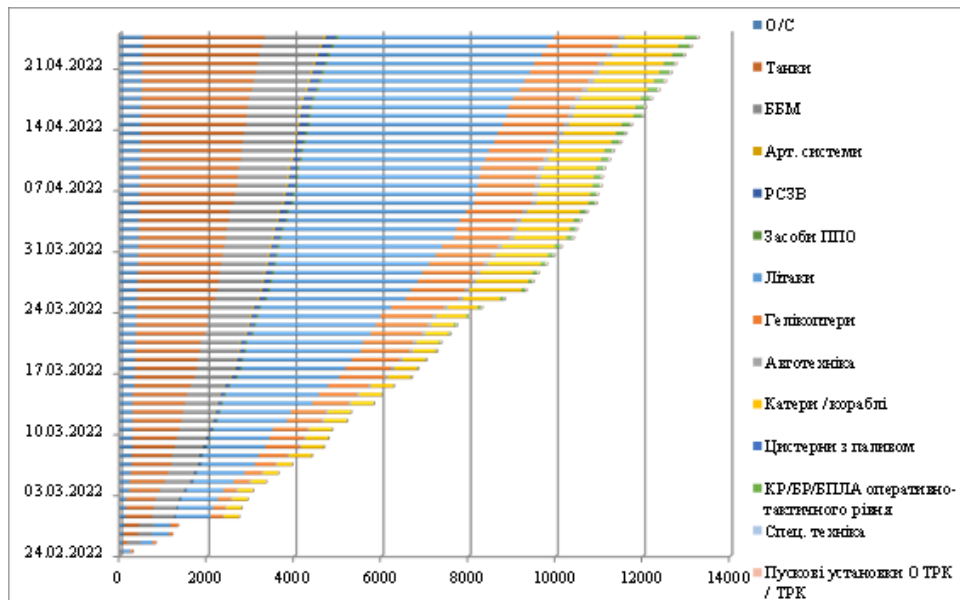


Рисунок 2 – Структура бойових втрат Росії за видами втрат з 24.02. до 24.04.2022 року, млрд. дол. США

За думками деяких експертів Росія вже втратила від 5 % до 9 % від загального бойового потенціалу ЗС РФ, але під час розрахунків втрат по бойовому потенціалу (БП) не враховувалися особливості того, що втрати зазнали найбільш елітні та боєздатні підрозділи ЗС РФ. Розрахунок втрат БП проводився за основними зразками ОВТ станом на початок війни. Аналіз даних (рис. 1) показує, що найбільш інтенсивний період втрат (найбільш вартісний для противника) – це 4-5 доба, а також 29-32 доба. У середньому за період у 60 діб щоденні втрати у вартісному еквіваленті склали для Росії – 250-260 млн. дол. США.

На рис. 3 наведено усереднену структуру втрат РФ за видами втрат за двохмісячний період. Результати розрахунків показують, що найбільша частка втрат у вартісному еквіваленті припадає на літаки, танки, гелікоптери, бойові броньовані машини, кораблі та катери тощо.

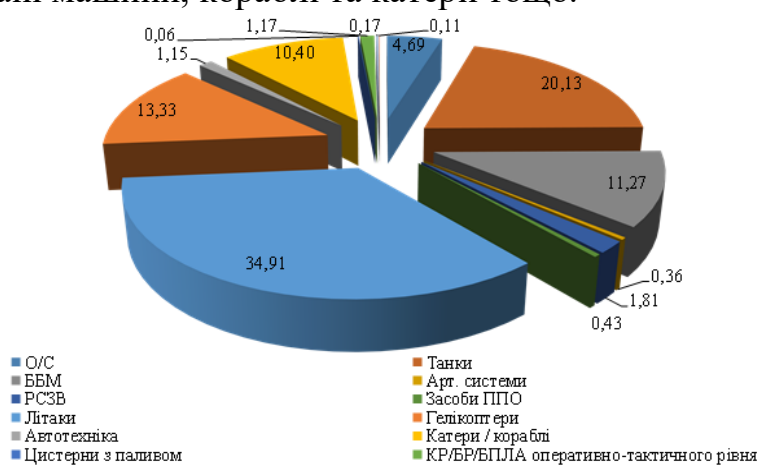


Рисунок 3 – Усереднена структуру втрат Росії за видами втрат у вартісному еквіваленті за два місяці війни, %



Загальні безповоротні втрати у вартісному еквіваленті станом на 24.04.2022 року перетнули межу у 13 млрд. дол. США, але сьогодні визначити, яка це частка від ВВП Росії 2022 року практично не можливо, тому що визначений РФ прогнозований показник ВВП на 2022 рік вже є не реальним в умовах введених економічних санкцій, а також із урахуванням наявних воєнних втрат та витрат на ведення бойових дій. Розрахунки щодо можливих наслідків впливу втрат та витрат РФ на її економіку можна сьогодні проводити орієнтуючись тільки на офіційно визначений показник ВВП РФ станом на кінець 2021 року. Сьогодні зрозуміло, що цей показник для РФ у 2022 року є не досяжним, бо накладені на РФ економічні санкції країнами Заходу, США та іншими країнами негативно вплинуть на приріст ВВП, а також затягування війни теж вплине на збільшення потреб воєнного бюджету РФ, що в свою чергу створить передумови до напруження економіки та падіння ВВП Росії у 2022 році.

Значного падіння ВВП та вихід із загроз дефолту РФ може уникнути тільки за умови припинення війни шляхом перемовин з Україною, концентрації зусиль на зменшенні санкцій проти РФ, зниженням ціни на енергоносії з метою підвищення зацікавленості інших країн у збільшенні своїх енергетичних запасів, зниженням рівня соціального стану населення тощо.

На основі існуючих прогнозів зміни динаміки ВВП РФ у 2022 році можна провести розрахунки щодо зміни обсягів воєнного бюджету РФ та частки витрат ВВП РФ на продовження війни за різних сценаріїв її тривалості. Розрахунки проводилися за умов наявності постійно активної фази ведення бойових дій, тобто постійних втрат особового складу та ОВТ за заданим екстраполяційним трендом, що сформований за наявними даними за 60 діб російсько-української війни. Результати аналізу показують, що єдиним шляхом уникнення дефолту це є припинення РФ війни в найближчий час (тривалість війни не більше 2-3 місяців), тоді російській економіці та російському народу буде важко, але шанс на відновлення економіки Росії та збереження необхідного зовнішнього та внутрішнього рівня безпеки, ще залишається. На рис. 4 наведені кількісні показники втрат основних видів ОВТ збройних сил РФ (танки, літаки, гелікоптери), які визначальним чином впливають на втрату їх бойового потенціалу (70-80 % від усіх втрат).

У разі тривалості активної фази війни на території України протягом 3-6 місяців та навіть за умов виведення військ із її території після піврічного періоду тривалості війни практично вже не дозволить Росії уникнути дефолту у разі підтримання або нарощування воєнно-економічних санкцій проти Росії. Найбільш імовірним сценарієм продовження війни Росією є перехід до так званого «тліючого» сценарію, тобто зупинці на захоплених територіях, їх окупація та практично повна відмова від активних дій з метою відновлення бойових втрат.

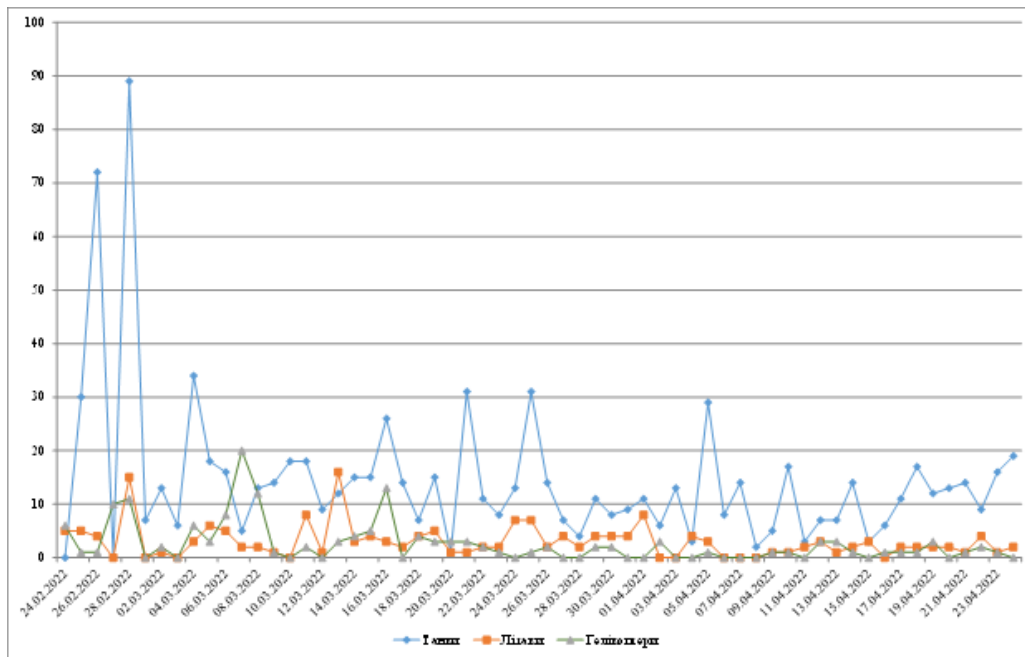


Рисунок 4 – Динаміка кількісних показників втрат основних видів ОВТ збройними силами РФ, шт.

Перехід до таких дій обумовлений зниженням військового навантаження на економіку РФ, створення ефекту звикання країн Заходу до захоплених територій України шляхом відвернення їх уваги на власні економічні або інші військові проблеми, а також частковим пошуком шляхів уникнення економічних санкцій та пошуку нових споживачів енергетично-сировинних ресурсів. На рис. 5 наведено результати розрахунків динаміки вартості втрат збройними силами РФ за двохмісячний період ведення війни.

Аналіз наведених даних показує, що найбільш вартісних втрат ЗС РФ зазнали 28.02.2022 року та у період 10.03–16.03.2022 року, а також 22.03–26.03.2022 року. Ці періоди відмічаються – найбільшою інтенсивністю ведення бойових дій на Київщині та Півдні України. Виведення російських військ з Київщини, Сумщини та Чернігівщини після 30.03.2022 року втрати РФ характеризуються спадаючим трендом, бо керівництво її ЗС сягнуло розуміння необхідності збереження людського та бойового потенціалу.

Значна кількість військових частин, які зайшли на територію України досягли показника втрат понад 60 % особового складу та понад 80 % в ОВТ, що є показником втрати частиною боєздатності. Підтримання динаміки втрат ЗС РФ на рівні зазначених вище періодів створило б передумови до неможливості їх навіть часткового відновлення, тому після 29.03.2022 року інтенсивність ведення бойових дій була зменшена, а темпи просування у глиб України практично знизилися до нуля у центральних та північних областях.

У табл. 1 наведені результати розрахунків прогнозованих економічних наслідків для економіки РФ у разі різної тривалості російсько-української війни та за різних обсягів накладених на РФ економічних санкцій, а саме: часткові санкції без урахування ембарго (заборону) на імпорт нафти та газу для країн Європи та із урахуванням наслідків ембарго.

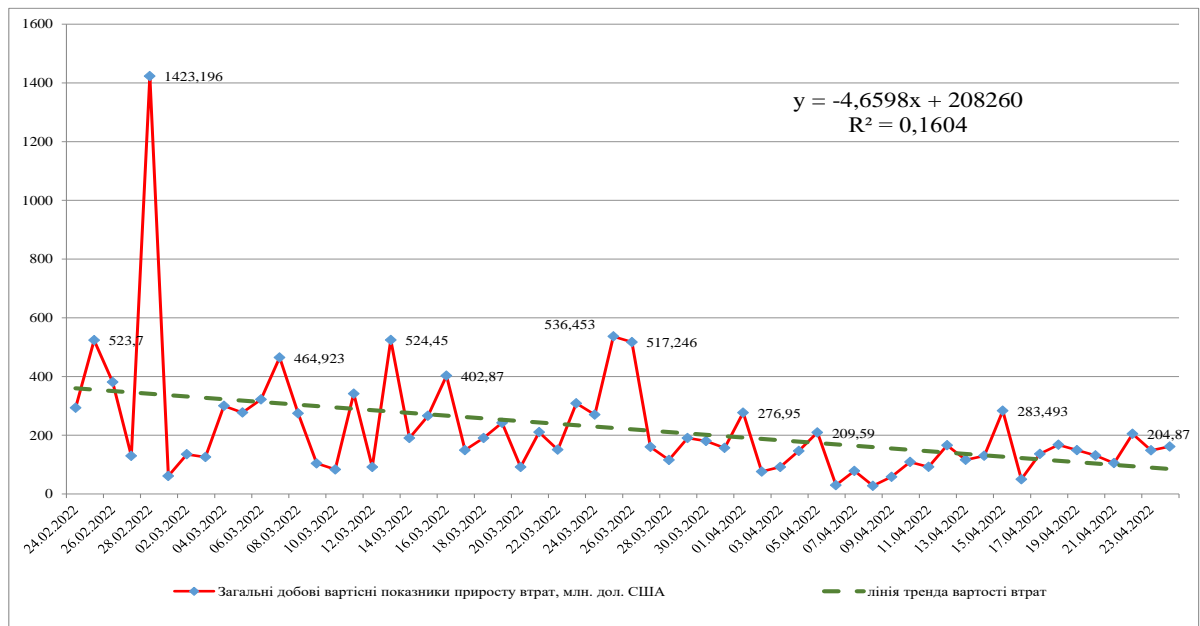


Рисунок 5 – Динаміка вартісних показників втрат РФ, млн. дол.

За допомогою методів математичної статистики та експертних методів було проведено розрахунки прогнозованого коефіцієнту збільшення втрат Росії у разі зміни тривалості війни. Цей коефіцієнт характеризує збільшення втрат РФ у разі продовження активної фази ведення війни на 2-3 напрямках. Показник загальних витрат у війні був розрахований з урахуванням вартості втрат та вартості матеріально-технічних засобів для підготовки та введення бойових дій на території України.

Результати розрахунків показують, що станом на двохмісячний період тривалості війни втрати РФ складають приблизно 0,85 % від ВВП та понад 19 % від воєнного бюджету, а загальні витрати на війну із урахуванням вартісних оцінок втрат складають приблизно 1,41 % від ВВП та понад 32 % від воєнного бюджету, що вже має катастрофічні наслідки для розвитку ЗС РФ та особливо модернізації ОВТ у найближчі декілька років. У разі тривалості війни понад рік та підтримання інтенсивності ведення бойових дій в існуючому стані загальні витрати РФ на війну в Україні складуть за умов часткової дії санкцій понад 13 % від ВВП, а за умов введення ембарго на нафту та газ понад 18 % від ВВП, що є важким тягарем для подальшого стабільного функціонування економіки РФ.

Проведений воєнно-економічний аналіз втрат та витрат РФ у російсько-українській війні із визначенням прогнозованих наслідків залежно від її можливої тривалості показує, що ВВП РФ у найближчі два роки буде знаходитися у стані рецесії, бо навіть орієнтуючись на показники 2021 року видно, що воєнний бюджет РФ у разі тривалості війни понад рік на 50-60 % буде витрачатися на ведення бойових дій та відновлення втрат.

У разі тривалості війни від 1 до 1,5 років воєнний бюджет РФ буде складати 15-20 % від ВВП, що створить загрозливий стан напруження економіки РФ та може спричинити дефолт та зниження соціального рівня життя для населення країни в декілька разів. Сьогодні російські економічні

експерти активно впливають на думку керівництва країни, тому початок третього місяця війни знаменується переходом РФ до кардинально нового стилю ведення війни, а також зміни кінцевих очікуваних результатів (відмова від повного захоплення території України та намагання анексії південних та східних областей України).

**Таблиця 1 – Наслідки та прогноз впливу бойових втрат та витрат на ведення війни за різної її тривалості на основні економічні та воєнні показники Росії (ВВП, воєнний бюджет)**

№	Показники / тривалість війни	Статистичні та розрахункові показники	Можлива тривалість війни			
			2-3 місяці	3-6 місяців	6-12 місяців	1-1,5 роки
1	Прогнозований відсоток падіння ВВП Росії за різних умов введення економічних санкцій, %	за умов часткової дії санкцій	-8,6	-12,5	-16,9	-20,3
		за умов введення санкцій на імпорту нафти та газу	-13,7	-22,4	-26,3	-38,7
2	ВВП Росії у 2021 млрд. дол.	1552,7	1552,7	1552,7	1552,7	1552,7
3	за умов часткової дії санкцій	1552,7	1419,17	1358,61	1290,29	1237,50
4	за умов введення санкцій та введення ембарго на імпорту нафти та газу	1552,7	1339,98	1204,90	1144,34	951,81
5	Прогнозований коефіцієнт збільшення втрат Росії у разі зміни тривалості війни, %		1,39	2,55	5,64	7,91
6	Вартісний показник втрат млрд. дол.	13,248	18,41	33,78	74,72	104,79
7	Вартісний показник втрат % від ВВП	0,85	1,30	2,49	5,79	8,47
8	Загальні втрати у війні (з урахуванням втрат та витрат на підготовку та ведення бойових дій) млрд. дол. США	21,859	30,384	55,741	123,286	172,906
9	Відсоток від ВВП (загальні витрати), % (за умов часткової дії санкцій)	1,41	2,14	4,10	9,55	13,97
10	Відсоток від ВВП (загальні витрати), % (за умов дії санкцій введення ембарго на імпорту нафти та газу)	1,41	2,27	4,63	10,77	18,17
11	Прогнозований відсоток воєнного бюджету РФ від ВВП, %	4,37	8,63	11,02	14,53	19,65
12	Воєнний бюджет Росії у 2021, млрд. дол. США	67,910	122,474	149,719	187,480	243,169
13	Відсоток від воєнного бюджету (втрати), %	19,51	15,04	22,56	39,85	43,09
14	Відсоток від воєнного бюджету (загальні втрати), %	32,19	24,81	37,23	65,76	71,11

Росії необхідна пауза у війні для пошуку можливостей проведення мобілізаційних заходів, відновлення ОВТ, підготовки особового складу (особливо льотного) та підвищення морально-психологічного стану військ, а саме головне відновлення економічних позицій у світі. У найближчий час Росією буде прийняте рішення щодо тривалості цієї паузи, а саме декілька місяців або років, але сьогодні Росія буде намагатися утримати захоплені території з подальшою їх анексією, що є однією із найбільших загроз для України, тому що світ вже звикає до часткового силового захоплення територій інших країн.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, проведений воєнно-економічний аналіз бойових втрат та витрат РФ під час ведення воєнних дій на території України за два місяці війни показав таке. По-перше, втрати бойового потенціалу ЗС РФ достатньо суттєво впливають на загальні показники боєздатності її частин та підрозділів. По-друге, розраховані вартісні показники втрат та витрат дозволяють визначити ряд загроз економіці Росії за різної тривалості російсько-української війни. Отримані результати показують, що тривалість війни в активній фазі протягом понад 6-12 місяців створює ряд небезпек щодо стабільного функціонування економіки Росії, а період від одного до півтора року створює передумови повної рецесії економіки на декілька років із наявністю ознак її безповоротної руйнації.

Подальші наукові дослідження можуть бути зосереджені на дослідженнях пов'язаних із оцінюванням рівня небезпек для країн, які є сусідами Росії за різних умов розвитку російсько-української війни.

**Сила І.М.**

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки,

**Корольов О.О.**

Кондедат технічних наук, доцент,

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки,

**Сила С.І.**

військова частина А0216.

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ МАЙСТЕРЕНЬ ЕЛЕКТРОСПЕЦОБЛАДНАННЯ МЕС, ОБЛАДНАННЯ, ПРИЛАДІВ ТА СТЕНДІВ, ЩО Є В ЇЇ СКЛАДІ**

Серед великої кількості різних бойових машин, що є на озброєнні Сухопутних військ Збройних Сил України, значне місце займають танки, бойові машини піхоти, бронетранспортери, а також машини на їх базі. Танкові підрозділи є основою бойовою могутністю Сухопутних військ Збройних Сил України. Підтримання бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ) в постійній бойовій готовності являє собою досить складне, актуальне та разом з тим завдання, яке необхідно вирішувати.

В процесі експлуатації БТОТ в силу різних причин і обставин (природнього зносу, порушення правил експлуатації та ремонту, бойових пошкоджень і т.д.) їх бойові та експлуатаційні якості погіршуються та в результаті чого бойові машини виходять з ладу. Відновлення бойових та експлуатаційних показників озброєння і техніки досягається шляхом їх ремонту. Відповідно, ремонт БТОТ є одним з постійно діючих факторів, що забезпечує високу бойову готовність частин і підрозділів.

В цілому ремонт озброєння і техніки полягає у виконанні комплексу робіт з метою приведення в справний стан машин, що вийшли з ладу шляхом заміни (ремонту) їх пошкоджених або зношених складальних одиниць (агрегатів, вузлів, механізмів, приладів і деталей).

Ремонт сучасної бронетанкової техніки являє собою складний виробничий процес, що включає велику кількість різноманітних організаційних і технічних заходів. Однією з найважливіших умов, що забезпечує швидке і якісне відновлення справності озброєння та військової техніки (ОВТ), є застосування раціональних технологій ремонту.

Одну із основних складових системи відновлення ОВТ у Збройних Силах України складають рухомі засоби технічного обслуговування і ремонту. Основною функцією рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту ОВТ є відновлення та приведення до працездатного стану у мінімально короткі терміни в польових умовах бронетанкової техніки. Інтенсивний розвиток бронетанкової техніки і способів ведення бойових дій висуває підвищені вимоги до рухомих засобів відновлення бронетанкової техніки під час бойових дій у локальних війнах та збройних конфліктах. Тактико-технічні вимоги до рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту військової автомобільної техніки, які знаходяться на озброєнні ремонтно-відновлювальних підрозділів (військових частин) Збройних Сил України в сучасних умовах не забезпечують ефективного відновлення ОВТ в повному обсязі. Слід зазначити, що існуючий парк, складається в основному із зразків, які були спроектовані ще в 70-х роках.

Головним недоліком їх є, фізичне і моральне старіння та невідповідність вимогам, які пред'являються до системи відновлення озброєння та військової техніки. Відповідно з цього витікають невідповідності між потребою в проведенні ремонтних робіт та виробничими можливостями рухомих засобів ремонту ОВТ. Питання модернізації та розроблення нових зразків рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту (РЗТО та Р) на даний час набуває надзвичайно важливого та актуального змісту. Адже кожна одиниця відновленої техніки – складова перемоги в неоголошеній українсько-російській війні.

Актуальність роботи полягає у розробленні пропозицій щодо загальної конструкції майстерні електроспецобладнання (МЕС), яка враховує потреби ремонтних підрозділів, щодо проведення ремонту та технічного обслуговування бронетанкового озброєння.

Метою магістерської роботи є розробка та надання пропозицій щодо удосконалення та модернізації майстерні електроспецобладнання за рахунок визначення необхідного обладнання та приладів, якими необхідно укомплектувати майстерню, розробка вимог до цих приладів і обладнання та надання рекомендацій по можливому порядку розміщення їх в майстерні.

Завдання щодо досліджень:

1. Провести аналіз експлуатації МЕС, стендів та приладів в її складі.
2. Запропонувати загальну функціональну схему МЕС.

3. Надати пропозиції щодо модернізації МЕС враховуючи можливість проведення ремонту та технічного обслуговування всіх електричних (електронних) систем модернізованих танків Т-64Б та Т-72Б.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні методики проведення розрахунків МЕС, яка на відміну від відомих враховує періодичність виходу з ладу елементів електроспецобладнання бойових машин.

Практична значимість роботи полягає у необхідності розроблення технічного завдання на проведення проектувальних робіт МЕС.

Методи: для вирішення поставлених завдань використовувався комплекс наукових методів дослідження.

Теоретичні методи дослідження: аналіз, порівняння, систематизація та узагальнення даних технічної літератури з питань дослідження, вивчення технічної документації на сучасні зразки озброєння та бронетанкової техніки, вивчення та узагальнення досвіду роботи ремонтних підрозділів, на озброєнні яких знаходяться МЕС, які дали змогу сформулювати власний погляд на проблему дослідження та виявити питання та проблеми, що необхідно вирішити на шляху модернізації даної майстерні.

Емпіричні методи дослідження: бесіди, спостереження, аналіз та узагальнення незалежних оцінок військовослужбовців, що безпосередньо займаються експлуатацією МЕС, що сприяло вивченню реального стану проблеми модернізації. Створений та апробований прилад для перевірки вихідних сигналів блоку управління К1 (К1М) стабілізаторів танкового озброєння 2Е42 та 2Е42-2 для танків Т-64Б(Б1) та Т-72.

**Слюсаренко М.О.**  
кандидат технічних наук,  
старший дослідник

## **НАСЛІДКИ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ ДЛЯ ЕКОНОМІКИ РОСІЇ. ВІЙСЬКОВО-ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ДЕМОГРАФІЧНИЙ АСПЕКТИ**

Автором досліджується питання впливу війни в Україні на економіку Росії. Розглядаються військовий та демографічний аспекти. Показано, як змінювався курс долара у Росії протягом двадцяти років: найгостріші його коливання припадають на періоди війни, які РФ розв'язувала у різні часи. Особливо рубль знецінився після 24 лютого 2022 року, майже на 50 пунктів. Центробанк Росії встановив максимальний на 11.03.2022 р. офіційний курс долара у розмірі 120,37 руб. Уже чотири місяці Росія веде війну в Україні, і за цей час на неї було накладено низку жорстких санкцій, які стосуються заборони на покупку російської нафти в США та Європі, обмеження на покупку газу (ЄС), заборони на постачання у Росію високотехнологічної продукції та обладнання. Більшість економістів вважає, що РФ ще не відчула

всі наслідки санкцій, вони позначаються лише у середині літа, коли закінчаться складські запаси, й остаточно будуть розірвані ланцюги постачань. Переважна кількість основних галузей промисловості Росії використовує технологічні лінії з імпортними компонентами. Автором розроблено таблицю, в якій наведено залежність основних галузей виробництва від імпорту.

Розглянуто питання, як розвивається оборонна економіка РФ, як змінився військовий бюджет Росії за останні 11 років. Наведено графік змін військових витрат РФ з 2010–2021 рр. Також досліджено питання, яким чином війна в Україні вплинула на демографічну ситуацію Росії. Наведено розподіл населення за віком та статтю, обґрунтовано структурні диспропорції територіальних ринків праці. Розв'язана Росією війна в Україні дуже сильно впливає на економіку самої РФ. Сильніше за все постраждають найбільш сучасні виробництва та галузі, ті, хто змогли завдяки глобальній кооперації працювати у технологічно новому часі. Як наслідок – потужне технологічне відставання. Поки що достеменно не відома швидкість цього процесу, масштаби та галузі, на які перш за все він буде спрямований.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Сьогодні потрібно визнати, що “спеціальна військова операція” РФ в Україні провалилася приблизно протягом декількох днів, і вона не могла не провалитися. Ця “операція” будувалася на хибному підґрунті, який було закладено заздалегідь. Керівництво Росії вважало, що Україна залишилася такою, якою вона була у 2014 році: більшість населення лівобережної України підтримує РФ; уряд України та керівництво збройних сил не готові до протистояння; військові або складуть зброю, або перейдуть на бік Росії. Тобто повториться ситуація з Кримом або Донецькою та Луганською областями, яка була на початку 2014 року. “Спеціальна військова операція” передбачала знищення сил і засобів ППО України, основних об'єктів військової інфраструктури, придушення окремих осередків оборони, швидке пересування вглиб території України та захоплення великих міст, у першу чергу, Києва, Чернігова, Харкова, Херсона, Миколаєва, зміну легітимної влади на проросійськи налаштовану.

При цьому керівництво РФ, сподіваючись на швидкоплинність “спеціальної військової операції” та пасивну позицію світу, не повною мірою прораховувало як може змінитися ситуація в Росії, що буде з її економікою, демографією, добробутом громадян. Тому актуальним питанням, на погляд автора, є дослідження наслідків війни для Росії з точки зору визначення її можливостей щодо продовження бойових дій в умовах економічного тиску з боку більшості країн світу. Можна сказати, що новизна статті полягає у висвітленні особливостей формування деградаційних процесів, які відбуваються в економіці РФ у зв'язку із продовженням агресії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зараз економічні питання російсько-української війни досліджують багато експертів зі всього світу. У [1] фахівці пропонують свій погляд на те, скільки витрачає Росія на війну з Україною кожного дня. Їхні розрахунки свідчать про те, що це близько 223,5 млн дол США,



тобто – 15,8 млрд рублів на добу. Свої прогнози про наслідки війни для РФ у найближчому майбутньому наводить російський економіст у [2]. Які країни найбільш активно залишають російський ринок, а які воліють затриматися на ньому розглядається у [3]. Військовий бюджет Росії – третій у світі, хоча за обсягом ВВП країна не входить навіть у першу десятку [4]. Економічні наслідки санкцій і можливий дефолт для Росії розглядає автор у [5]. Консолідація зусиль європейських країн для скорочення залежності від російських вуглеводнів, безпека на європейському континенті розглядаються у [6]. Але у цих роботах автори не досліджують, як впливає війна на економіку самої країни-агресорки, й не прогнозують подальші економічні та демографічні можливості РФ щодо продовження агресії.

**Формулювання мети статті.** Мета статті полягає у визначенні наслідків російсько-української війни для економіки Росії, розглядається військово-економічний та демографічний аспекти.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** За час війни на Росію було накладено доволі жорсткі санкції, які стосуються багатьох сфер економіки, зокрема торгівлі нафтою та газом, постачання високотехнологічної продукції та обладнання, шляхів постачання (наприклад, російським суднам вже заборонено заходити у порти ЄС, що призвело до стрімкого здорожчання доставки багатьох товарів, у тому числі й побутових і продовольства). РФ залишила величезна кількість західних компаній: від постачальників чипів Intel до виробників автомобілів, телевізорів, нафтосервісних компаній та навіть тих, хто продає меблі й товари загального споживання (IKEA, Procter&Gamble тощо). Більшість економістів вважає, що Росія ще не відчула всі наслідки санкцій, вони позначаться лише у середині літа, коли закінчатся складські запаси сировини та комплектуючих й остаточно будуть розірвані ланцюги постачань.

Найбільш наочним та найменш інерційним показником, який характеризує стан економіки держави, є курс національної валюти. Якщо розглянути, як змінювався курс долара стосовно рубля протягом останніх 20 років, тобто майже весь термін правління Путіна, то можна побачити, що стрибки припадають на 2008-й, 2014-й та 2022 роки (рис. 1). У 2008 році після початку бойових дій між російськими та грузинськими військами в Південній Осетії та Абхазії рубль упав стосовно іноземних валют, однак це падіння не було доволі значним. У 2008–2009 р. р. курс рубля неодноразово падав у зв'язку із світовою фінансовою кризою. Зростання російської економіки доволі уповільнилося. У 2014 році Росія розпочала перший гібридний етап війни в Україні та почали діяти перші санкції. За підсумками року рубль знецінився стосовно долара на 72,2%. Після 2017 року спостерігається деяка стабілізація, навіть попри вплив пандемії COVID – 19. Після повномасштабного вторгнення РФ в Україну 24.02.2022 р. знецінення рубля відбувається колосальними темпами. Центробанк Росії встановив максимальний на 11.03.2022 р. офіційний курс долара у розмірі 120,37 руб. [7]. Аналіз виявив, що у 2014 році курс долара зріс удвічі стосовно поточного

курсу (з 20 руб. за 1 дол. до майже 40 руб.), у 2014–2016 р. р – ще на 40 руб., у 2022 р. – ще на 50 руб. Червоною пунктирною лінією позначено тренд, який свідчить про те, що валюта РФ поступово знецінюється.

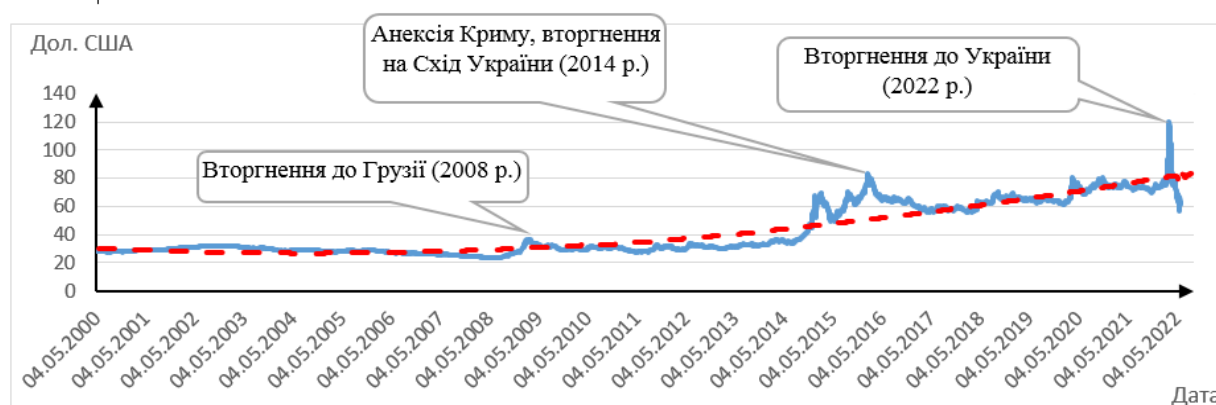


Рисунок 1 – Змінення курсу рубля у 2000–2022 р.

Нині вже можна спостерігати перші наслідки у вигляді зростання цін та девальвації рубля, вже третю за останні 13 років. Зараз розвиваються процеси, які приховані від широкого загалу Росії, крім тих людей, які працюють на підприємствах, де іноземні власники вже анонсували свій вихід з ринку РФ. При цьому анонсована націоналізація залишених підприємств не вирішить проблем, які виникають через відсутність виробництва в Росії або постачання з-за кордону потрібних комплектуючих, під які створено технологічні лінії.

У найближчому майбутньому РФ стикнеться з жорстким дефіцитом імпортованих комплектуючих, навіть не лише тому, що діє заборона у вигляді санкцій, а й тому, що велика кількість іноземних компаній готові нести репутаційні втрати є аби не постачати продукцію у Росію. Цей фактор впливу суспільної думки, який потужно проявляється на Заході, абсолютно не враховувався в РФ, яка схильна до авторитарного стилю керівництва. У табл. 1 наведено основні галузі, підприємства яких залежать від імпортованих комплектуючих. Крім того те, що з Росії пішли промислові гіганти, залишає її ринок без запчастин та комплектуючих, у тому числі для військової техніки. Тепер у РФ немає не тільки систем наведення для “Калібрів”, а й ступичних підшипників для танків.

Санкції спрямовані на те, щоб позбавити підприємства російського ВПК можливостей виробляти нове та ремонтувати наявне озброєння, насамперед високотехнологічне. Уже понад 20 підприємств ВПК повністю або частково призупинили діяльність. Зокрема, зупинили роботу виробники танків “Уралвагонзавод” та Челябінський завод, зупинилось виробництво авіаракет на заводі “Вимпел”, критично обмежені спроможності для подальшого виробництва ракет “Калібр” і “Смерч” через нестачу французьких і німецьких комплектуючих.

**Таблиця 1 – Основні галузі РФ, підприємства яких залежать від імпортних комплектуючих**

Галузі (підприємства)	Іноземні фірми-співвласники (постачальники комплектуючих)
<i>Транспортне машинобудування, виробництво електропотягів, вагонів:</i>	
“Ласточки” – з-д “Уральські локомотиви” (застосування алюмінію, а не звичайної сталі, необхідне якісне зварювання)	“Siemens”, Німеччина
“Сінара” – залізн. рухомий склад	“Siemens”, Німеччина
“Стриж” – залізн. рухомий склад	“Petentes Talgo, S.L.”, Іспанія
“Сапсан” – залізн. рухомий склад	“Siemens”, Німеччина
<i>Видобування нафти і газу:</i>	
Нафтогазове обладнання	“ХайТек”, Малайзія; “Schlumberger”, США, Франція (Х’юстон, Париж); “Halliburton”, США; “Weatherford”, Швейцарія
Заводи зі зрідження газу “Арктик 2”, “Арктик 3”	“Total Energies”, Франція; “Mitsui Inpex”, Японія
<i>Металургія</i>	“DANIELI & C. Officine Meccaniche S.p.A.”, “Danieli Engineering & Services GmbH”, “Danieli Co., Ltd”, “Siemens S.p.A. Industry Sector Metals Technologies”, “Siemens S.p.A. Industry Sector Metals Technologies Primetals Technologies Austria GmbH”, Італія, Австрія
<i>Сільське господарство</i>	Країни ЄС, Єгипет, Китай
<i>Ветеринарія</i>	“Virbac”, Франція; “Zoetis”, США; “Група Доксил”, Італія; “Еланко”, США
<i>Будівництво</i>	“ЕКЕ Group”, Фінляндія; “Stabag”, Австрія; “Vinci”, Франція; “Каси Строй”. “Ранессас Контракшн”, “Renaiss Development”, Туреччина; “Raven Russia”, Велика Британія; “NCC”, Швеція
<i>Легка промисловість</i>	Австралія, Норвегія, Литва, Велика Британія, Південна Корея, Канада, Швейцарія, Ірландія, Фінляндія, Польща

Розглянемо, як змінювалася економіка РФ, та як змінився військовий бюджет Росії за останні 11 років. Російська економіка стикнулася із серйозними перешкодами після обвалу цін на нафту у 2014–2016 рр. Військові витрати швидко зростали з 2012–2015 рр. (різке збільшення витрат на Державну програму озброєння), але вони скоротилися як у номінальному, так і реальному вираженні у 2016–2018 роках, а потім помірно відновилися у 2019-му, як показано на рис. 2.

У реальному вираженні основний бюджет РФ у 2021 році скоротився з 41,7 млрд доларів США до 41,0 млрд доларів США (у постійних доларах США 2015 року). Загальні військові витрати досягнули 4,59 трлн рублів (62,2 млрд доларів США) у 2021 році – вище, ніж 4,46 трлн рублів (61,6 млрд дол. США) у 2020-му, це також означає скорочення у реальному вираженні на 5,2 % через інфляцію в Росії на рівні 5,9 % у 2021 році. Бюджет 2021 року також знизився пропорційно ВВП до 3,8 % [8].

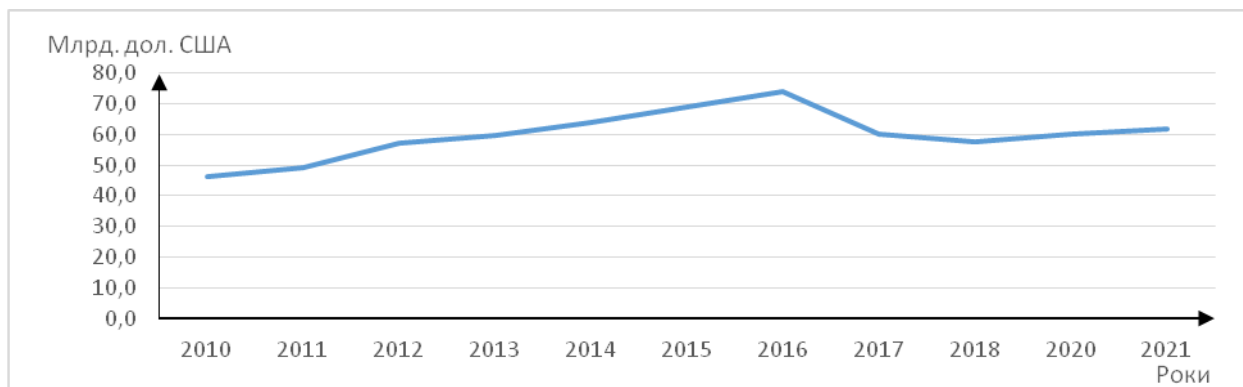
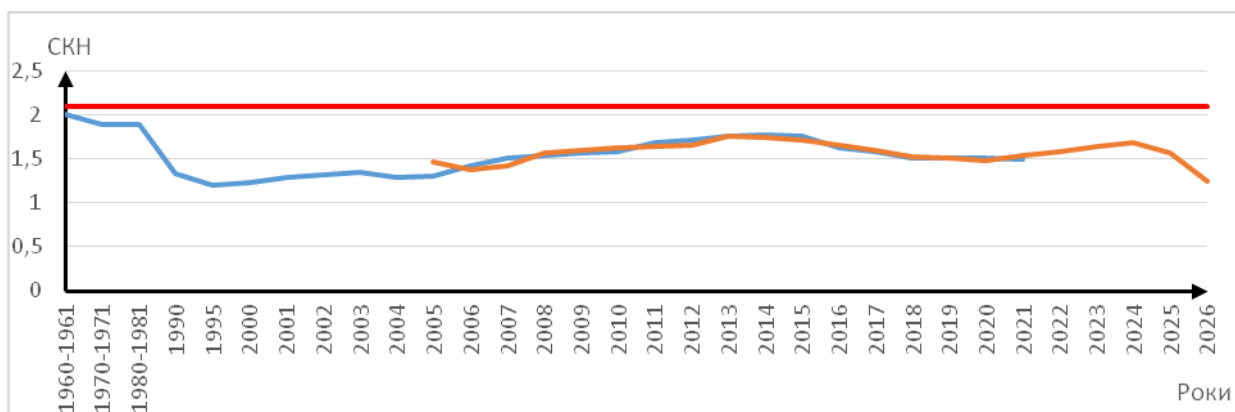


Рисунок 2 – Змінення військових витрат РФ у 2010–2021 рр.

Досвід свідчить про те, що однією зі сфер, яка чутливо реагує на зміни в економіці, є демографія. Розглянемо, як змінювалась демографічна ситуація Росії до війни і що відбувається зараз. Загальна чисельність населення становила 144,1 млн осіб у 2020 році. При цьому після 2008 року природний приріст населення почав уповільнюватися, а згодом спадати, збільшення чисельності відбувалося за рахунок притоку мігрантів (рис. 3). Слід зауважити, що подібної картини не спостерігалось навіть в роки другої світової війни [9].



– реальний стан; – прогноз; – СКН = 2,1 (потрібний рівень)

Рисунок 3 – Динаміка змінення сумарного коефіцієнта народжуваності (СКН\*) в Росії та колишньому СРСР, реальний стан та прогноз

\* – кількість дітей, яких могла б народити жінка, якщо вона проживе до кінця свого фертильного періоду й буде народжувати відповідно до діючого вікового коефіцієнта народжуваності (КН\*\*);

\*\* – кількість живо народжуваних дітей протягом цього року на 1000 осіб із середньорічного населення.

При цьому вважається, що для збереження чисельності населення на одному рівні (без урахування імміграції) потрібний СКН = 2,1 народження на жінку протягом життя.

Динаміку змінення приросту населення Росії представлено на рис. 4.

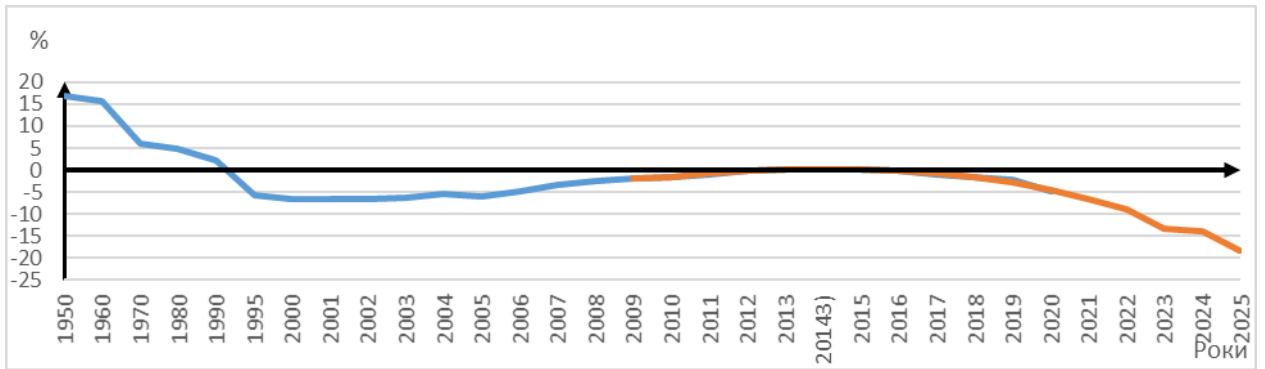


Рисунок 4 – Динаміка змінення приросту населення колишнього СРСР та РФ, реальний стан та прогноз

Прогнозування здійснювалось з використанням нейронних мереж, заснованих на методі групового урахування аргументів за допомогою програми GMDH Shell. При цьому коефіцієнт детермінації отриманих прогнозів коливається в межах 0,85–0,97, а коридори прогнозів не перевищували 15 %, що свідчить про їхню високу точність на обраному горизонті.

Яким чином розподіляється населення у відсотковому виразі за віком та статтю, наведено на рис. 5.

Як видно, найбільша кількість населення (як чоловічого, так і жіночого) припадає на вік від 30 до 64 років.

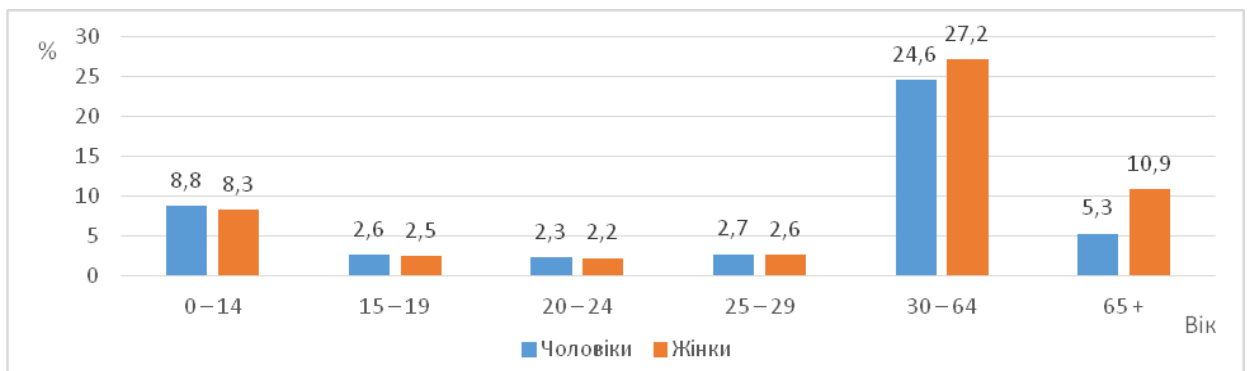


Рисунок 5 – Розподіл населення РФ за віком та статтю

Слід зауважити, що достатньо велика кількість населення Росії є незаможними, при цьому їхній добробут має значну різницю, залежно від регіону проживання. Якщо у центрі рівень життя відносно високий, то периферійні регіони є відверто депресивними. У цьому полягають структурні диспропорції територіальних ринків праці. Тому зараз у РФ склалася ситуація, коли з “бідних” округів призивають до армії набагато більше, оскільки робота за контрактом – це більш-менш стабільний дохід, що ми й бачимо серед особового складу ЗС Росії. Наприклад, Дагестан, де чисельність населення становить 2,06 % від загальної чисельності Росії, втратив у цій війні майже 10 % порівняно із загальними втратами РФ [10]. Призовники в основному із бідних регіонів, де середня заробітна платня нижче медіанної

по всій Росії. Контрактники – здебільшого молоді люди із депресивних, майже не модернізованих районів, визнають культ сили, те, що у цивілізованому світі не є цінністю. Через відтік великої кількості найосвіченіших молодих людей проблеми із робочою силою у РФ були і до війни, але зараз це питання особливо загострилося. Тим більше, що людські втрати Росії у війні за 122 дні вже сягнули приблизно 34700 осіб [11]. Тобто можна відзначити, що існує пряма залежність між розвитком економіки країни та її демографічною ситуацією. Коли відбувається падіння економіки, приріст населення також буде негативним.

Напередодні 24 лютого РФ мала 640 млрд дол. резервів й змогла б затягнути тривалість війни надовго, витрачаючи по 1 млрд на добу. Але санкції проти Центробанку РФ миттєво заморозили близько 350 млрд дол. коштів резервного фонду, а заборона США на операції із російським золотом обмежила операції й із цими резервами (ще 123 млрд дол.). Перше, із чим стикнулись пересічні громадяни, – падіння курсу рубля. Зараз його штучно підтримує Центробанк, для чого потрібно близько 1 млрд дол. щодобово. Валюта в РФ стала дефіцитом, прискоривши вже зростаючу інфляцію. Інфляція у цьому році становить 17,5 %, а ціни зростають у середньому на 9,4 %. Різне зниження курсу, порівняно з попереднім стрибком, пояснюється активними діями Центробанку Росії щодо утримання штучного курсу, але у перспективі це призведе до негативних наслідків. Усе це безпосередньо впливає на ВПК Росії. Те, що з Росії пішли промислові гіганти, залишає її ринок без запчастин та комплектуючих, у тому числі для військової техніки. Санкції спрямовані на те, щоб позбавити підприємства російського ВПК можливостей виробляти нове та ремонтувати наявне озброєння, насамперед високотехнологічне. Уже понад 20 підприємств ВПК повністю або частково призупинили діяльність. Через санкції Росія буде змушена призупинити випуск гіперзвукової зброї, а також балістичних ракет. Уже навіть сама Росія визнає, що для того, щоб розвивати в подальшому ракетну галузь, зокрема високоточну ракетну зброю, їм потрібно в майбутньому 1,5-2 роки, щоб перенести виробництво в іншу країну (за деякими даними, до Китаю). Це перший у світі експеримент зі згорання такої великої економіки [12].

Також війна вщент руйнує демографічну політику держави РФ. На користь цього твердження свідчить змінення Федеральною службою державної статистики Росії низки методик оцінювання основних соціально-економічних показників для приховування негативних тенденцій [13].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Таким чином, у статті розглянуто вплив російсько-української війни на економіку Росії стосовно військово-економічного та демографічного аспектів та її наслідки для неї. Воєнна агресія, яку розпочала РФ проти України, після лише чотирьох місяців її перебігу негативним чином відбилась на економіці Росії. Тренд її розвитку вже зараз має стійку негативну тенденцію. Виявлені закономірності впливу воєнної агресії на економіку країни-агресора та її демографічний стан. Зроблений прогноз свідчить про те, що у 2023 році 1 дол буде коштувати близько 83 руб., на сьогодні, 20.06.2022 р., він становить 56 руб. У 2022 році

негативний приріст населення – 10 %, а за прогнозом у 2025 році буде становити – 20%. Тобто падіння російської економіки негативно вплине на добробут населення та призведе до збільшення кількості бажаючих служити у російських збройних силах.

Предметом подальшого дослідження може бути більш детальний аналіз змінення макроекономічних показників, а також аналіз впливу санкцій на економіку РФ.

### Список використаних джерел:

1. Сколько стоит «специальная операция» для России, и что можно было бы сделать на эти деньги. URL: <https://genevasolutions.news/ukraine-stories/> Published on May 04. 2022 19:52. Updated on May 24. 2022 09:32. (дата звернення: 27.05.2022).

2. Зубаревич Н. Степень озверения растет по мере кризиса. URL: <https://www.currenttime.tv/a/stepen-ozvereniya-rastet-po-mere-krizisa-ekonomist-natalya-zubarevich-o-tsene-voynu-v-ukraine-dlya-ekonomiki-rossii-i-ee-zhiteley/31795787.html> (дата звернення: 27.05.2022).

3. Географія бізнес-бойкотування РФ. URL: <https://biz.nv.ua/economics/kompanii-iz-kakih-stran-aktivnee-vsego-uhodyat-iz-rf-a-iz-kakih-pytauyutsya-ostatsya-issledovanie-50243230.html> (дата звернення: 27.05.2022).

4. Ціна російської «величі». URL: <https://razumkov.org.ua/statti/tsina-rosiiskoi-velychi> (дата звернення: 27.05.2022).

5. Романчук Я. До войны россиянин тратил на продукты 42 % доходов, теперь будет 75–80. URL: <https://www.currenttime.tv/a/ekonomist-o-posledstviyah-sankcij-i-vozmozhnom-defolte/31759542.html> (дата звернення: 27.05.2022).

6. Ціна війни проти України: Росія втратила статус «енергетичної наддержави». Як Путін власноруч обвалив основу «економічної сили» свого режиму. URL: <https://mind.ua/publications/20238384-cina-vijni-proti-ukrayini-rosiya-vtratila-status-energetichnoyi-nadderzhavi> (дата звернення: 27.05.2022).

7. Егупец А. История отношений рубля и доллара. URL: <https://www.kommersant.ru>. (дата звернення: 06.06.2022).

8. The Military Balance 2022. The International Institute for Strategic Studies. London. 2022. 528 p. (дата звернення: 06.06.2022).

9. Демографічна криза в Росії. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Демографічна\\_криза\\_в\\_Росії](https://uk.wikipedia.org/wiki/Демографічна_криза_в_Росії). (дата звернення: 06.06.2022).

10. «Медиазона» установила данные 3798 погибших в Украине россиян. URL: <https://www.dw.com/ru/mediazona-ustanovila-dannye-3798-pogibshih-v-ukraine-rossijan/a-62175547> (дата звернення: 06.06.2022).

11. Країна\_інфо: зброя, фінанси, санкції. Інформаційний канал офіційної та верифікованої інформації. URL: [info@cognitive.com.ua](mailto:info@cognitive.com.ua) (дата звернення: 10.06.2022).

12. Мовчан А. Россия – это успешная феодальная экономика. URL: <https://m.youtube.com> (дата звернення: 08.06.2022).

13. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата звернення: 08.06.2022).

**полковник Соломицький О. І.**

доктор військових наук, старший науковий співробітник

**Слюсаренко М. О.**

кандидат технічних наук,

старший дослідник

Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки

Збройних Сил України

## **НАДІЙНІСТЬ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЯК СКЛАДОВА ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ САМОХІДНОЇ ВОГНЕВОЇ УСТАНОВКИ (СВУ)**

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Якість оборонної продукції напряму залежить від її надійності. Війна, яку розпочала Росія проти України 24 лютого 2022 р. показала наскільки важливе питання надійної, а саме безвідмовної роботи зразків озброєння та військової техніки (ОВТ). Особливого значення це питання набуває стосовно зразків ОВТ ППО. Важко переоцінити роль військ ППО в сучасних операціях, які все більше набувають характер повітряно-наземних. Боездатність військ ППО, зокрема, ЗРВ більшою мірою залежить від забезпеченості їх технічно готовими зразками ОВТ з досить високою безвідмовністю. Але досвід експлуатації цієї техніки свідчить про невідповідність між реальною безвідмовністю й потрібною. На наш погляд ця розбіжність здебільшого обумовлена недоліками методичного апарату обґрунтування потрібної безвідмовності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою якості оборонної продукції займаються різні фахівці та пов'язують її із багатьма факторами. Аспекти впровадження стандартів НАТО у систему випробувань озброєння та військової техніки України розглядають автори у [1]. Якість оборонної продукції як головний чинник підвищення конкурентоспроможності підприємства розглядає автор у [2]. Комплексний підхід до випуску продукції відповідної якості на оборонних підприємствах пропонують автори у [3]. У [4] автори розглядають питання з теорії та практики управління якістю продукції на прикладі АТ “Концерн ВКО Алмаз-Антей”. Але у даних роботах автори не розглядають надійність військової техніки як складову якості оборонної продукції.

**Постановка завдання.** Отже, метою доповіді є викладення погляду на надійність зразків ОВТ як складову якості оборонної продукції на прикладі СВУ.



**Виклад основного матеріалу.** Основними показниками надійності зразка ОВТ, зокрема безвідмовності згідно з [5], є ймовірність безвідмовної роботи  $P(t)$  та наробіток до відмови (на відмову)  $T$ . Але без вказівки на час безперервної роботи  $t$  зразка ОВТ, протягом якого ці показники справедливі, вони стають не визначеними. Далі, постає питання, який з них є первинним. У численній літературі первинним показником безвідмовності вважається наробіток до відмови (на відмову) зразка ОВТ, а потім розраховується ймовірність безвідмовної роботи цього зразка протягом певного часу. У будь-якому разі, за відомою функцією розподілу часу безвідмовної роботи  $P(\tilde{T} > t) = f(T, t)$  виникає рівняння з двома невідомими, якщо воно записано у явному вигляді, або з трьома невідомими, якщо це рівняння записано у неявному вигляді  $(P, T, t) = 0$ .

Вважається доцільним стосовно зенітних ракетних військ задавати насамперед ймовірність безвідмовної роботи бойових засобів цих військ, враховуючи їхню важливість і намагання противника вивести з ладу саме ці об'єкти у першу чергу. Оскільки ймовірність безвідмовної роботи (безвідмовність) та коефіцієнт боєздатності бригади (полку) статистично розраховуються однаково, значить можна вважати, що це однотипні показники, тобто ймовірність безвідмовної роботи СВУ припустимо асоціювати із боєздатністю бригади. Якщо вважати, що під час бойових дій припустимо втратити 1-2 СВУ та не врахувати поповнення техніки замість втраченої, то потрібна ймовірність безвідмовної роботи цього зразку техніки буде складати  $P_{\text{ПОТР}}=0,9 \div 0,95$ .

Наступний показник безвідмовності – час безперервної роботи. Знаючи два невідомих з трьох показників, можна знайти наробіток до відмови (на відмову) зразка ОВТ. Зазвичай цей показник визначається за результатами заводських та полігонних випробувань та відображається у формулярі. Величина цього показника складає, наприклад, для СВУ близько 100 год. Очевидно вона визначена для умов мирного часу. В умовах бойових дій крім відмов за рахунок обмеженої технічної надійності на СВУ можуть виникнути відмови за рахунок вогневого впливу з боку противника. Отже, у ході виконання бойових завдань на СВУ будуть діяти два потоки подій: відмови за рахунок обмеженої технічної надійності та відмови внаслідок вогневого впливу противника.

Розбіжність між заявленою безвідмовністю СВУ і тою, що реально спостерігається у військах, може пояснюватися невірно прийнятою гіпотезою ще під час проектування про розподіл часу наробітку до відмови СВУ, тим більше без урахування витрати ресурсу з початку експлуатації, старіння та зношення комплектуючих. У зв'язку з цим доцільно моделювати безвідмовність не однопараметричним (експоненціальним) розподілом випадкової величини часу  $\tilde{T}$  наробітку до відмови СВУ  $P(t) = e^{-\theta t}$ , як часто приймається, а більш загальним, більш гнучким розподілом, наприклад, двопараметричним  $(\theta, \alpha)$  розподілом Вейбулла,  $P(t) = e^{-\theta t^\alpha}$  ( $\theta$  – параметр масштабу,  $\alpha$  – параметр форми, який враховує старіння).

Розбіжність у безвідмовності може пояснюватися також тим, що на етапі проектування СВУ приймається як відновлюваний зразок. Однак, якщо на етапі проектування СВУ вважати невідновлюваним зразком, то ймовірність безвідмовної роботи буде набагато меншою, ніж у разі відновлюваного зразка і можна створити певний “запас міцності” у безвідмовності. Це не розбігається із поняттям відновлюваний об’єкт, тобто об’єкт, на якому передбачений ремонт, але він не є обов’язковим. Тобто один й той же об’єкт у різних ситуаціях може розглядатися як відновлюваний або невідновлюваний. Це залежить від особливостей етапів експлуатації СВУ. Якщо у ході бойової роботи СВУ відбулася її відмова, то з урахуванням у більшості досить тривалого часу відновлення СВУ після виникнення відмови вона вважається нездатною виконувати бойове завдання.

**Висновки.** Таким чином, для підвищення якості ОВТ, у даному випадку СВУ, пропонується на етапі проектування вважати її невідновлюваним об’єктом. Для зменшення розбіжності між заявленою безвідмовністю СВУ та реальною, яка спостерігається у військах доцільно моделювати безвідмовність не однопараметричним розподілом випадкової величини а більш гнучким, наприклад, двопараметричним розподілом Вейбулла, який враховує старіння.

Крім того в умовах бойових дій завжди існує обмеження у часі та можливостей своєчасного відновлення працездатності СВУ. Отже, виправданим є прагнення до того, щоб потік відмов СВУ за рахунок обмеженої технічної надійності був нижчим ніж потік відмов за рахунок вогневого впливу противника. Але цього можна досягти тільки за рахунок підвищення середнього наробітку на відмову (до відмови). Орієнтовні розрахунки показують, що величина середнього наробітку на відмову СВУ у цьому випадку може досягнути не менше 480 годин. Таким чином, цей показник безвідмовності повинен обґрунтовуватися не тільки з урахуванням технічної надійності, але й з урахуванням величини бойових втрат СВУ, що прогножуються стосовно передбачених умов оперативно-тактичної обстановки. Предметом подальшого дослідження буде обґрунтування математичної моделі безвідмовності бойових засобів зенітних ракетних військ з урахуванням вогневого впливу противника.

### **Список використаних джерел:**

1. Лапо І. М., Геращенко М. О., Червотока О. В. Деякі аспекти впровадження стандартів НАТО у систему випробувань озброєння та військової техніки України. *ДНДІ ВС та ВТ*. 2020. № 2(4). С. 55-62.
2. Безнощенко Н. О. Підвищення якості продукції як чинник зростання конкурентоспроможності машинобудівного підприємства. *Вісник соціально-економічних досліджень. НЕУ*. 2013, № 4(51). С. 15-22.
3. Баурина С. Б., Назарова Е. В. Комплексный подход к выпуску продукции соответствующего качества на оборонных предприятиях. *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2019, Т. 8, № 1(26). С. 75-79.

4. Афанасьев В. Б., Медведев В. М., Остапенко С. Н., Палихов Г. В., Мамаев В. А. Управление качеством продукции на предприятиях ОПК с использованием инновационных технологий. *Стандартизация и управление качеством продукции. Известия ТулГУ. Технические науки.* 2019, Вып. 12. С. 3-10.

5. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. Київ: Изд-во ін-ту стандартизац. і метролог., 1994. 79 с.

**Сотник В. В.**

старший науковий співробітник, кандидат економічних наук

ORCID: 0000-0003-0507-2348

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського

## **РОЗПОДІЛ ФІНАНСУВАННЯ ПО ЛЕНД-ЛІЗУ: МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ**

**Постановка проблеми.** В умовах повномасштабної війни по всій території країни виникла гостра необхідність в отриманні збройної допомоги, зокрема важкої техніки. На це також вплинуло знищення воєнно-промислових підприємств, порушення логістичних процесів, унеможливлення проведення експортно-імпортних операцій, порушення транспортної інфраструктури. Тому прийняття ленд-лізу США надає можливість для належної оборони країни. Проте є ряд проблем, які стосуються розподілу коштів та в подальшому повернення наданої техніки.

Зазначимо, що Закон «Ukraine Democracy Defense Lend-Lease Act of 2022» [3], прийнятий США, спрямовується в першу чергу на прискорення процесу надання військової допомоги в Україні. Для того, щоб така допомога надійшла швидко урядом країни проводиться скорочення бюрократичних процедур узгодження відносно надання техніки. Основною перевагою прийнятого закону є те, що загальний список зброї, яка має передаватися Україні не обмежується лише оборонним летальним, а й включає в себе більш важче озброєння.

Характерними рисами Закон «Ukraine Democracy Defense Lend-Lease Act of 2022»:

- надання 5-річного терміну позики на купівлю зброї;
- затвердження вимог відносно того, щоб іноземні країни компенсували всі витрати, які нараховуються США за оренду військового обладнання;
- можливість США у будь-який час відкликати надану зброю;
- погодження сторони, яка є отримувачем, сплатити США всі понесені витрати на оренду оборонного товару.

Проте наведений Закон про ленд-ліз має протиріччя з існуючою моделлю закупівель в Україні, що зазначені в Законах України «Про публічні

закупівлі» [1], «Про оборонні закупівлі» [2]. Це пояснюється тим, що діюче закупівельне законодавство формується за логічним принципом відплатності наданих поставок, які отримуються для потреб держави виключно за відкритими процедурами, а ленд-ліз передбачає отримання необхідної техніки з використанням спільних зусиль різних Народів, які спрямовані на захист та підтримку єдиних закріплених демократичних правових цінностей всього цивілізованого суспільства. Надання техніки за досліджуванним законом відбувається не пізніше ніж через 60 днів з дня набрання його чинності. На основі цього закону Україна може надіслати запит та отримати наступні види техніки, майна та обладнання, які представлені на рис. 1.

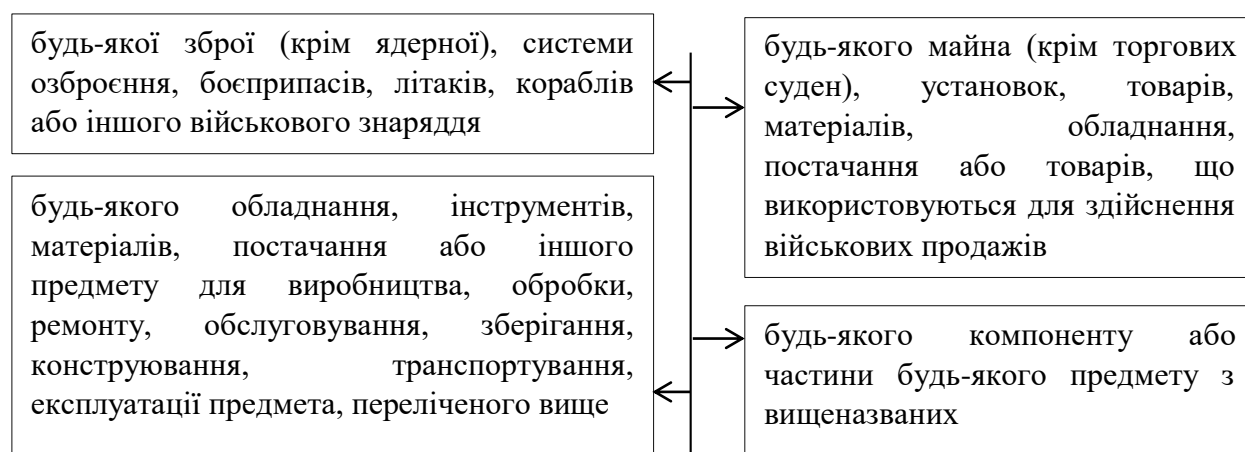


Рисунок 1 – Види військової допомоги за ленд-лізом

Відповідно до цього міжурядова угода про позику або оренду оборонних виробів не підпадає під затверджені положення, які використовуються до подібних міжурядових угод про лізинг. Зокрема, це стосується вимоги, яка за загальним правилом забороняє надання позики або оренди більш ніж на п'ять років, а також вимоги про відшкодування вартості оборонного виробу країною-отримувачем у разі його пошкодження, знищення, втрати, що під час ведення бойових дій. Розподіл фінансування за ленд-лізом наведемо на рис. 2.

Як бачимо, програма ленд-лізу передбачає не лише допомогу Україні у вигляді наданні техніки безоплатно або в оренду, а й направлення частини фінансових коштів на допомогу біженцям, вирішення гуманітарних проблем, а також на підтримку оборотоздатності США та її союзників. Тому, надаючи допомогу Україні вони унеможливають збільшення витрат від можливого наступу на свою країну.

За програмою ленд-лізу Україні будуть направлені літаки, ракети, кораблі, танки, автомобілі, гелікоптери, РСЗВ, безпілотики, боєприпаси, запчастини, ПТРК, засоби ППО, ПЗРК, обладнання, стрілецьку зброю. Деякі фахівці зазначають, що крім цього в Україні можуть надати: реактивні системи залпового вогню HIMARS, танки третього покоління M1A2 Abrams; самохідні артилерійські установки M109A6 Paladin; універсальна пускова

установка/РСЗВ M270 MLRS; пересувний норвезький ЗПК NASAMS 2; бойові машини піхоти США M2A3 Bradley, ЗПК Patriot та ін.

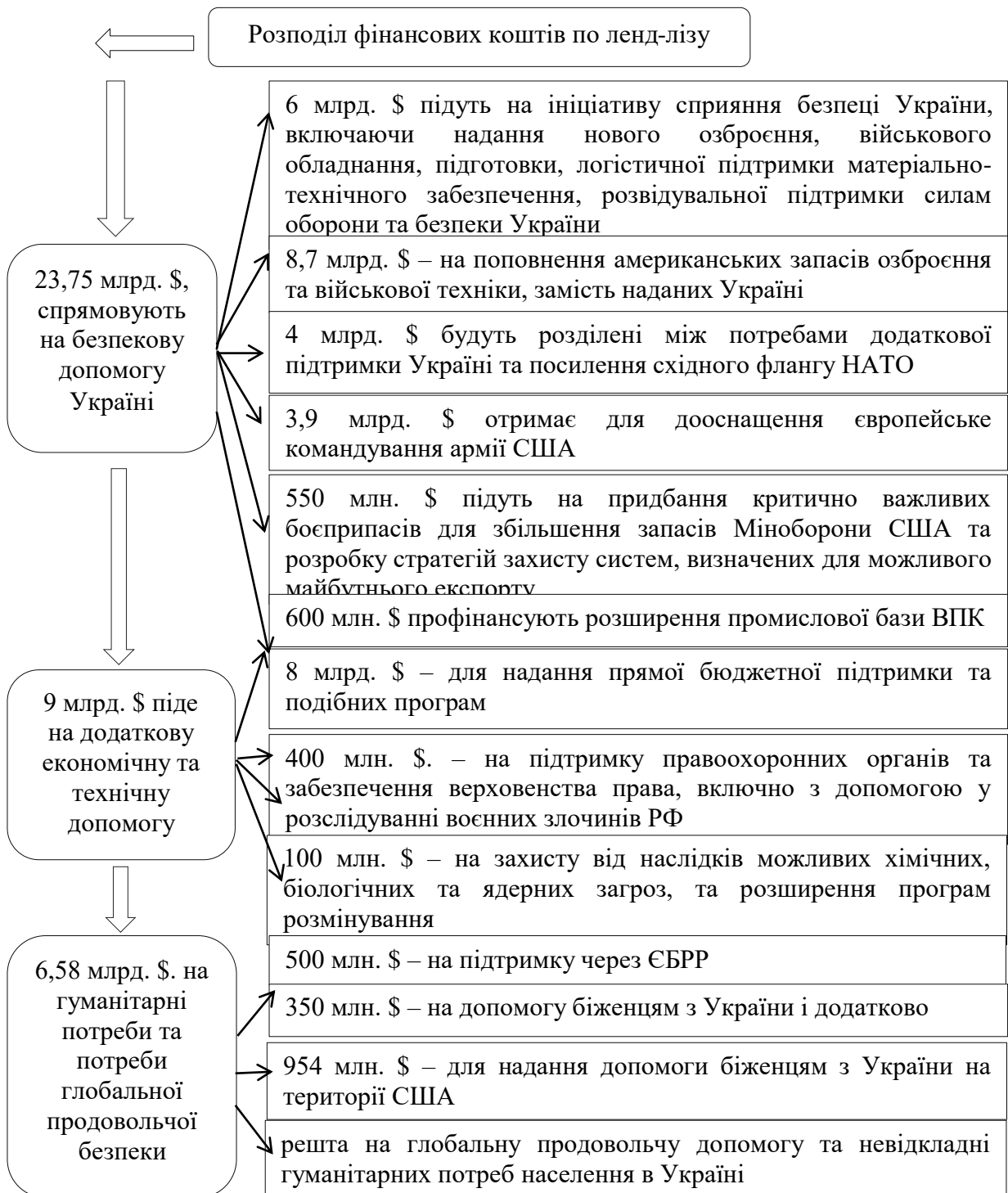


Рисунок 2 – Розподіл фінансових коштів по ленд-лізу

**Висновки.** Звичайно, для того, щоб подолати агресію рф в Україні необхідна підтримка у вигляді ленд-лізу, оскільки саме завдяки цьому можна отримати більш важке озброєння, що дозволить отримати переважаючу силу над противником. Однак, по завершенню війни Україні буде досить складно

виплачувати фактично довгострокову позику від США у вигляді кредиту або оренди. Крім цього угода має двосторонній характер, що передбачає надання у відповідь нашою державою різних послуг в майбутньому. Тому при стратегічному плануванні розвитку оборонного сектору обов'язково потрібно буде враховувати всі умови, які будуть висунуті щодо повернення техніки по ленд-лізу та компенсації понесених витрат у вигляді надання послуг чи вироблення необхідних матеріалів або комплектуючих.

### **Список використаних джерел:**

1. Про публічні закупівлі : Закон України від 25.12.2015 № 922-VIII.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/922-19#Text>.
2. Про оборонні закупівлі : Закон України від 17.07.2020 № 808-IX.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/808-20#Text>.
3. Закон «Ukraine Democracy Defense Lend-Lease Act of 2022». URL: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/3522/text>.

**Сушак М.Б**

Державний науково-дослідний інститут авіації

**Грицюк Ю.Д.**

Національний університет оборони України імені Івана

Черняхівського

## **АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ АСПЕКТІВ ПРОБЛЕМ ЯКОСТІ РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ**

**Постановка проблеми.** Основним напрямом забезпечення заданого рівня справності авіаційної техніки (АТ) Збройних Сил України (ЗС України) в період бойових дій, залишається ремонт та модернізація АТ (у разі доцільності), що дозволяє забезпечити відповідність її бойових можливостей вимогам сучасної війни при обмежених фінансових ресурсах.

Результати аналізу існуючого стану парку АТ ЗС України показують, що експлуатація значної її кількості здійснюється за межами попередньо встановлених ресурсних показників, що зазвичай призводить до ситуації коли відмова, яка виникла в процесі гарантійного обслуговування зразків АТ, пов'язана з якістю проведення ремонту на АРП. Як наслідок, у цих обставинах АРП несе незаплановані фінансові витрати на відновлення гарантійного виробу в цілому, в тому числі на повторне відновлення (ремонт) вузлів та деталей виробу, що вийшли з ладу.

Вирішення вищезазначеного проблемного питання полягає у визначенні об'єктивних властивостей процесу відновлення зразків АТ, що експлуатуються за межами попередньо встановлених ресурсних показників, та відповідного нормативно-правового врегулювання. Це дозволить усунути невідповідність між існуючими потребами забезпечення заданого рівня

справності парку АТ ЗС України та реальними (об'єктивними) можливостями АРП щодо гарантійного обслуговування зразків АТ, які експлуатуються за межами попередньо встановлених ресурсних показників [1].

На певних етапах життєвого циклу повітряного судна можливо забезпечувати підтримку його основних експлуатаційних характеристик: безвідмовності, ремонтпридатності, довговічності та зберігаємості. На сьогоднішній день, в умовах воєнного стану в Україні, актуальним питанням є розробка програми забезпечення надійності АТ, в якій має бути встановлено комплекс взаємообумовлених організаційно-технічних вимог та заходів, що спрямовані на забезпечення заданих вимог до надійності при імпортозаміщенні.

Під час формування договорів між Замовником (Міністерство оборони України) та Виконавцем (АРП) про надання послуг із ремонту АТ неможливо передбачити всі заходи щодо запобігання виникнення відмов, які можуть виникнути в період виконання підприємством гарантійних зобов'язань.

Закони розподілу відмов, які виникають на зразках АТ ЗС України в післяремонтний період, є випадковими величинами, мають велике значення для теорії і практики робіт щодо забезпечення надійності виробів. Знання цих законів дозволяє розраховувати та прогнозувати надійність виробів на етапах їх гарантійного обслуговування. Особливо велике значення врахування прогнозованих законів розподілу відмов мають при оцінці обґрунтованості встановлення та продовження ресурсу виробів АТ до граничного рівня, адже від цього залежить безпека польотів кожного типу ЛА, що експлуатується [2, 3].

**Мета статті** – представити результати аналізу технічних аспектів проблем якості ремонту військової авіаційної техніки на АРП. Запропоновані в статті технологічні способи дозволять отримати стабільно високу якість ремонту. Як результат, зменшення ризиків виникнення виробничих недоліків, дають можливість в певній мірі уникнути відмов АТ, які пов'язані з якістю проведення її ремонту при врахуванні тривалого терміну експлуатації.

#### **Виклад основного матеріалу**

Аналіз бойового досвіду застосування літаків та вертольотів Збройних Сил України в період з 24 лютого 2022 року по теперішній час показав їх реальну ефективність. Практично підтверджено той факт, що початково закладений рівень проектно-конструкторської розробки кожного типу літального апарату (ЛА), що успішно експлуатується вже більше тридцяти років, не може давати гарантії надійної роботи в експлуатації, якщо при ремонті ЛА не забезпечений належний рівень якості. Доля відмов в післяремонтний період експлуатації АТ через виробничо-технологічні недоліки складає в середньому приблизно 35%. Нажаль, там, де застосовувались заходи з імпортозаміщення цей показник складає в середньому приблизно 45%. Безвідмовність елементів основних систем ЛА

визначається шляхом збору й обробки статистичних даних щодо відмов та несправностей, що виникли в процесі експлуатації АТ після її ремонту.

Звісно, що надійність ЛА формується при розробці, забезпечується при виготовленні та підтримується при експлуатації. В процесі тривалої експлуатації АТ надійність її, яка закладена при розробці, може бути покращена за рахунок підвищення якості підготовки, регламентних робіт, доробок за бюлетенями, профілактичних робіт та якісного ремонту з використанням сучасних методів контролю якості виконаних робіт, впровадження на АРП комплексних систем управління якістю.

Проведений аналіз показав, що більшу частку експлуатаційних витрат складають витрати на капітальний ремонт агрегатів, блоків газотурбінного двигуна (ГТД), які становлять близько 28% від загальних витрат. Середня вартість капітального ремонту ГТД складає від 15 до 30% його закупівельної вартості [4].

Залежності між показниками якості ремонту літаків та показниками їх надійності є результатом аналізу причин відмов під час експлуатації та вивчення фізичних процесів, що їх викликають. Зазичай необхідність визначення такої залежності виникає щодо критичних з точки зору надійності вузлів та агрегатів ЛА. При цьому проводиться аналіз інформації висвітленої в карточці відмов щодо конкретного агрегату, результати дослідження інших екземплярів, які відмовили, та технічний стан цих агрегатів при ремонті ЛА, а також вивчаються особливості технології виробництва агрегата, випуск якого освоїло підприємство (суміжні підприємства) при виконанні заходів імпортозаміщення в процесі заводського ремонту.

Знання закономірностей впливу технології виготовлення на показники надійності ЛА забезпечує розробку оптимального виробничого процесу, при якому прийнятні показники якості продукції гарантують необхідні показники надійності АТ [5].

Значна частка відмов, виявлених при експлуатації АТ після капітального (середнього) ремонту є наслідком виробничих недоліків комплектуючих виробів (деталей), які були встановлені на ЛА. На основі аналізу статистики пропонується класифікація причин виробничих недоліків ЛА, що наведена нижче.

1. Занижені значення прийнятих показників якості напівфабрикатів (заготовок), готових виробів (деталей), агрегатів та систем.

2. Методичні недоліки технології виготовлення, збирання та випробувань.

3. Низька стабільність виробничих процесів через відхилення параметрів матеріалів (заготовок, сировини) та готових виробів, недостатня надійність виробничого обладнання.

Для забезпечення заданого рівня надійності елементів конструкції та систем ЛА необхідно регламентувати технологічні способи виробництва такими значеннями показників якості, які б визначали допустимі відхилення режимів виробничого процесу від оптимальних. Номенклатура та конкретні



значення показників якості, які зазначені в технічних умовах (ТУ) на ремонт, виготовлення та постачання, визначають середній рівень організації виробничих процесів ремонту ЛА, в процесі налагодження виробництва комплектуючих виробів (деталей), що використовуються в процесі ремонту в ході імпортозаміщення.

Вказані в відповідних ТУ значення показників якості продукції мають забезпечувати необхідні значення показників надійності АТ. Обґрунтовані та достатньо високі значення показників якості напівфабрикатів, готових виробів, агрегатів, систем, що зазначені в ТУ необхідні, але не достатні для налагодження їх серійного виробництва. Потрібно, щоб фактичні значення показників якості реальної продукції були не нижчі, ніж зазначені в ТУ. Відхилення від ТУ у виробництві можуть виникнути як через порушення теоретичних основ побудови технологічних процесів виготовлення, збирання та випробувань, так і через зовнішні причини нестабільності виробничих процесів: постачання некондиційних (несертифікованих) матеріалів, напівфабрикатів та готових виробів, порушення технологічної дисципліни персоналом, а також низької надійності обладнання. Суттєвою ознакою відмови через виробничий недолік є час його прояву – малий наліт ЛА після ремонту. Протягом перших ста годин нальоту приховані виробничі недоліки, зазвичай, проявляються за експоненціальним законом [5]. Виробничі недоліки, у залежності від походження, можливо розділити на наступні три основні групи ризиків:

- недоліки матеріалів (сировини);
- недоліки обробки;
- недоліки збирання виробів (агрегатів).

Недоліки матеріалів (у тому числі металургійні) – це такі відхилення від ТУ або стандарту на напівфабрикати та вихідні матеріали, які знижують міцність деталей та призводять до виникнення дефектів ЛА в процесі експлуатації. У матеріалів (заготовок) недоліки бувають місцеві в формі порушень суцільності, та розподіл їх як у обмежених зонах (зони неоднорідності хімічного складу, неповного загартування, місцевого наклепу та корозійного ушкодження), так і по всьому об'єму напівфабрикату (відхилення за хімічним складом та структурою) [6].

Технологічна спадкоємність – це збереження та накопичення недоліків у послідовних стадіях виробничого процесу. Недоліки матеріалів також пов'язані з неякісною технологічною спадкоємністю. В процесі виплавки та виливання металевих заготовок деталей утворюються усадочні та газові раковини (рихлини), неметалеві включення, неоднорідність хімічного складу та структури, ливарні напруження. Так, тріщини деталей, зазвичай, є наслідком міжкристалічної пористості або послідовних мікропустот, що підтверджується дослідженням мікрошліфів під мікроскопом. Наприклад, усадочні раковини призводили до втомлювального руйнування підшипників. Неметалеві включення у сплаві у вигляді окислів, сульфідів, силікатів та нітридів при розташуванні в ланцюговій формі часток перпендикулярно діючим напруженням також призводять до утворення тріщин та

втомлювального руйнування деталей. Ліквіація (неоднорідність хімічного складу, що виникає при кристалізації сплаву) призводить до руйнування деталей в процесі експлуатації. Ливарні напруження, що виникають при усадці, призводять до утворення тріщин в заготовці (відливці) або до втомлювального руйнування виробу (деталі) в процесі експлуатації внаслідок перевищення сумарних напружень межи втомлюваності сплаву [7].

Недоліки обробки деталей проявляються, починаючи від процедури пластичної деформації заготовок. Успадковуючи недоліки виливання металевих заготовок деталей, процес пластичної деформації вносить такі недоліки, як розшарування, розриви, волосовини, окисні плівки та закови. Розшарування являє собою значне порушення суцільності поковки або прутка в зоні не видаленої при обробці тиском усадочної раковини або усадочної розпушеності зливку заготовки.

При холодному деформуванні тонкостінних заготовок можливе утворення розривів та надривів. Так, в процесі розвальцьовування надриви утворюються у формі малопомітних наскрізних тріщин. Волосовини – це такі порушення суцільності заготовки, які виникають в результаті розкочування підшарових газових бульбашок або скупчень неметалевих включень. Волосовина є значним концентратором напружень та призводить до швидкого втомлювального руйнування деталі. Окисні плівки в товщі заготовки також є прихованим металургійним дефектом та призводять до передчасного руйнування відповідальних (директивних) деталей АТ. Закови утворюються в процесі кування або штампування, коли на поверхні деталі залишаються порушення суцільності матеріалу у місцях зварених усадкових раковин або пухлин. Закови в процесі експлуатації призводять до утворення втомлювальних тріщин в деталях. При порушенні режимів термічної обробки деталей утворюються гартівні тріщини та залишкові напруження при загартуванні. Часткове чи повне невиконання регламентованих операцій термічної обробки деталей призводить до їх руйнування в процесі експлуатації.

Порушення технології хіміко-термічної обробки деталей призводить до зниження твердості поверхневого шару, підвищення крихкості тонкостінних ділянок. Все це викликає передчасне руйнування відповідальних (директивних) деталей, що небезпечно. Для прикладу – порушення суцільності проміжного захисного покриття деталі з різьбою призводить до утворення азотованого шару в різьбі. Незадовільне виконання операцій діагностичного травлення деталей з метою виявлення тріщин утворює розтравлення поверхневого шару, глибоку міжкристалічну корозію та втомлювальне руйнування [6].

Недоліки антикорозійних покриттів деталей ЛА, які утворюються внаслідок порушень технології, призводять до ушкоджень поверхневого шару та, як наслідок, послідує втомлювального руйнування. Це відноситься до процесів анодирування з наповненням плівки хромпіком для деталей з алюмінієвих сплавів, кадміювання та цинкування з наступною пасивацією для сталевих деталей. Для глибокопрофільних деталей зі

сталевих сплавів додатково застосовується фосфатування в цинко-фосфатній ванні. Відшарування хромового покриття поверхонь пар тертя призводить до втомлювального руйнування деталей, що виготовлені з високоміцних сталевих сплавів.

Виробничі недоліки механічної обробки деталей проявляються частіше всього у викривленні геометрії, що передбачена кресленням конструкторської документації. Ступенева розточка отворів, вихід діаметра за межі поля допуску, місцеве зменшення товщини панелей та стінок, які фрезеруються, риси та подрізи галтельних переходів, шліфувальні тріщини та обпалювання поверхні – все це в процесі експлуатації призводить до відмов АТ, а інколи й до льотних пригод (аварій, катастроф).

В процесі зварювання можуть виникнути недоліки різного характеру. Напруження у зварному шві, непровари, пори та тріщини в зоні розплаву викликають утомлювальне руйнування деталі. Наслідком неякісної пайки може бути витікання робочої рідини в стику трубопроводу гідросистеми, а також тріщини по межах зерен в зоні паяного шву. Дефекти склеювання та зборки агрегатів на герметик пов'язані з порушенням технології виконання окремих операцій. Неякісна підготовка поверхні та недотримання режимів сушіння належать до найбільш частих причин непроклеювання та відшарування. При формуванні та пресуванні агрегатів з полімерних композиційних матеріалів утворюються пористість, розшарування, ділянки неповного затвердіння, складки, різновтовщинність, тріщини, обриви ниток та волокон [7]. Ці виробничі недоліки призводять до зниження фізико-механічних властивостей конструкції та її дострокового руйнування в процесі експлуатації ЛА.

До недоліків механічного збирання агрегатів АТ слід віднести:

- створення внутрішніх напружень в конструкції;
- порушення посадок;
- перекося;
- нерівномірну затяжку;
- механічні ушкодження деталей;
- порушення захисного покриття деталей.

Для зменшення ризиків виникнення вищезазначених виробничих недоліків важливо проводити їх систематичний аналіз. Це дозволить розробити ефективні технологічні заходи щодо підвищення надійності ЛА, удосконалити методи та засоби неруйнівного контролю.

До можливих заходів щодо підвищення післяремонтної надійності АТ військової авіації при виконанні заходів імпортозаміщення в процесі заводського ремонту можливо запропонувати технологічні способи зменшення виробничих недоліків. Всі заходи щодо удосконалення виробничих процесів повинні здійснюватися на основі комплексної програми забезпечення надійності. При підготовці виробництва до випуску нового виду продукції має бути розроблений комплекс технологічних заходів, впровадження яких гарантує зменшення виробничих недоліків готового виробу до прийняттого рівня [4].

Існуючий досвід сучасного літакобудування та ремонту повітряних суден, узагальнений в теоретичних основах технології ремонту ЛА (виготовлення необхідних комплектуючих деталей (виробів)), служить основою для розробки раціональної схеми основних виробничих процесів. Та все ж тільки експериментальна технологічна обробка основних процесів виробництва, що реалізується, як в рамках спеціальних програм експериментальних робіт, так і при виготовленні головної серії нових виробів АТ, може остаточно підтвердити досягнення необхідного рівня якості виготовлення деталей (виробів) [1].

На етапі технологічної обробки здійснюється також зворотній зв'язок:

- уточнюються ТУ та креслення генерального конструктора;
- в ТУ деталізуються окремі вимоги;
- усуваються зайві обмеження, що ускладнюють виробництво;
- в кресленнях змінюються розмірні бази, допуски на розміри, чистота поверхонь (шорсткість), захисні покриття та інше.

Для ряду елементів конструкції ЛА роль технологічної обробки у забезпеченні їх надійності особливо висока. Це наперед всього відноситься до зварних, клейових та паяних з'єднань, конструкцій з композитних матеріалів, герметизації паливних відсіків та антикорозійного захисту деталей.

На всіх етапах ремонту ЛА технологія спричиняє суттєвий вплив на характеристики готових деталей та агрегатів, що виготовлені вітчизняними підприємствами в рамках імпортозаміщення, які визначають безвідмовність, довговічність та збережуваність.

На металургійному етапі виробництва при прокатці великогабаритних плит з високоміцного алюмінієвого сплаву впровадження таких технологічних способів, як попереднє підпресування та трьохстороннє уковування злитку перед прокатом дозволяють збільшити відносно подовження за товщиною від 0,1% до 3% [6]. Зменшення ймовірності розшарувань та включень (домішок) досягається вакуумним обробленням розплавленого металу. Схильність сплаву В-95 до міжкристалічної корозії та корозії під напруженням значно знижується при використанні ступеневого штучного старіння. Зменшення виробничих недоліків вилитих деталей з титанового сплаву ВТ5-1 можливо досягти за рахунок виплавлення та розливання у вакуумі до 0,13 Па, використанням електрода для розплаву, виплавленого з високочистої шихти у вакуумі з послідовним пресуванням та відцентровим заливанням в графітовані форми при температурі до 1800°C з компонентів високої чистоти. Повне обпалювання деталей з титанового лиття також може суттєво підвищити їх надійність [6].

В ході імпортозаміщення необхідно мати на увазі те, що на етапі налагодження виробництва нових деталей (комплектуючих), їх робочі поверхні є основним об'єктом застосування технологічних способів зменшення зношення, підвищення утомлювальної міцності та корозійної стійкості. В залежності від способу загострення ріжучого інструменту втомлювальна довговічність виточеної деталі може значно вирости.

Наприклад, незначна оптимальна зміна кута різця при практично однаковій чистоті поверхні деталі зі сталі ЭИ-643 значно збільшує її витривалість.

Обробку поверхонь, як засіб підвищення надійності, можливо розділити на три види:

- механічну обробку;
- хіміко-термічну обробку;
- спеціальну обробку.

Застосовуючи той чи інший вид поверхневого зміцнення, мають на меті покращення певних одних властивостей, але інколи це може призвести до погіршення інших властивостей.

До позитивних факторів зміцнення деталей належать:

- зниження впливу місцевих концентраторів напруження;
- місцеве підвищення міцності;
- підвищення зносостійкості.

Погіршенню експлуатаційних властивостей виробу може сприяти наступне:

- лушення поверхні до 0,1...0,15 мм при термодифузійній обробці та поверхневого загартуванні, а також її значна деформація при газовому наплавленню спеціальних металів на деталі зі сталі та чавуну;
- зниження чистоти поверхні при хіміко-термічній обробці;
- неякісні газова обробка та вібродугове наплавлення;
- неякісні плазмове та газове напилювання;
- виникнення залишкових напружень розтягнення, які знижують фактичний запас статичної міцності та опір втомлюваності при наплавленні, плазмовому та газовому напилюванні.

При пластичному деформуванні поверхневого шару (наклепу) та при хіміко-термічній обробці підвищується твердість та утворюються залишкові напруження стиснення, які понижують загальний рівень діючих напружень розтягнення в зоні концентраторів і тим самим зменшують їх вплив на опір втомлювальності. Необхідно, щоб зміцнений шар суцільно проходив по найбільш небезпечним зонам з точки зору концентрації напружень розтягнення.

Технологічні способи поверхневого пластичного деформування, такі як дробо-струмінне та вібро- зміцнення, дозволяють суттєво підвищити довговічність деталей. Розвальцьовування отворів, крім того, завадить розвитку на контактних поверхнях вушок болтових з'єднань фретинг-корозії. Інші способи деформаційного зміцнення поверхневого шару застосовуються в залежності від форми та розмірів деталей, що працюють при помірно високих температурах. До них відносяться такі способи, як ультразвукове деформаційне зміцнення, деформаційне зміцнення мікрокульками, алмазне вигладжування, деформаційне зміцнення енергією мікрровибуху.

Ультразвукове зміцнення після фрезерування великогабаритних панелей зі сплаву АК4–1 зменшує розміри зерен у поверхневому шарі, підвищує чистоту поверхні і, як наслідок, значно підвищує витривалість та знижує швидкість корозійного ураження поверхні. Поверхнево-термічна

обробка є ефективним способом підвищення надійності деталей з вуглеводистих та легованих сталей. Закалювання з нагрівом токами високої частоти забезпечує більш високу поверхневу твердість та чистоту поверхні за рахунок великої швидкості нагрівання. Спосіб високочастотного закалювання, на відміну від таких способів зовнішнього нагрівання, як киснево-ацетиленовий, в рідинній ванні з розплавленим свинцем або в електроліті забезпечує утворення структури дрібногочастого мартенситу у всьому об'ємі зміцненого шару. Для зняття залишкових напружень після механічної обробки у відповідальних деталях здійснюється обпалювання в аргоні або в вакуумі.

Різні способи дифузійних покриттів забезпечують насичення вуглецем поверхневого шару деталей, який зношується (цементация сталі) карбідами хрому, ванадію, ніобію, молібдену або вольфраму, азотом (азотування), бором (борування), кремнієм (силіціювання), хромом (хромування) або алюмінієм (алітування). Покриття напилюванням (газополум'яне, дитонаційне, електродугове, плазмове, високочастотне індукційне) підвищують зносостійкість, термостійкість та корозійну стійкість деталей, що працюють в тяжких умовах.

Більша частина деталей планеру літака обробляється електролітичним покриттям (м'яке та тверде хромування, тверде нікелювання, оксидування та фосфатування). Застосовуються також електрофетичні покриття, хімічні покриття нікелю, хрому та кобальту, покриття з неметалевих матеріалів (жаростійке, емалеве покриття деталей гарячого тракту ГТД та покриття для підвищення зносостійкості деталей гарячого тракту ГТД та спеціальні покриття для підвищення зносостійкості деталей пар тертя, стійкості до корозії та ерозії. Якість вищезазначених способів зміцнення поверхневого шару деталей визначається конкретним складом технології, значеннями параметрів режимів виробничих процесів та рівнем оснащення сучасним високотехнологічним обладнанням.

На етапі збирання агрегатів ЛА технологічні способи виконання окремих операцій відіграють суттєву роль при забезпеченні потрібної надійності. Фактична взаємозамінність директивних агрегатів та вузлів безпосередньо впливає на експлуатаційну технологічність ЛА. Точне витримання зовнішніх обводів крила, горизонтального та вертикального оперення літака забезпечує витримання конструктивно закладених аеродинамічних характеристик на всіх режимах польоту.

Для підвищення втомлювальної довговічності з'єднань електричним зварюванням застосовується підвищений тиск електродів. Цей технологічний спосіб, одночасно з утворенням більш глибоких слідів від електродів на поверхні, дозволяє частково компенсувати усадку литого ядра, зменшити залишкові напруження та імовірність утворення тріщин. Подібний вплив дозволяє створити додаткове кільцеве втиснення у матеріалі навколо ядра місця контакту електроду. Всередині кільцевого втиснення утворюються радіальні стискаючі напруження, що компенсують залишкові напруження розтягування в зоні зварювання. Виробничі недоліки електричного

зварювання залежать від якості підготовки поверхні. Технологічні способи травлення алюмінієвих і титанових сплавів та технологічно правильне зберігання травлених деталей перед зварюванням дозволяють підвищити надійність зварних з'єднань.

Надійність клейових з'єднань забезпечується такими технологічними способами, які дозволяють отримати стабільно високу якість підготовки поверхонь, що склеюються. Це в рівній мірі відноситься до вкладишів рейок закрилка літака. Кількість виробничих дефектів конструкцій з композиційних матеріалів суттєво залежить від технологічних способів насичення армуючого матеріалу композитних матеріалів зв'язуючим, сушки армуючого матеріалу, формування заготовок з напівфабрикатів, затвердіння заготовок в оснастці.

До суттєвих виробничих недоліків в процесі ремонту ЛА відноситься негерметичність паливних відсіків. Враховуючи високу проникаючу властивість авіаційного керосину та складність виявлення місця розгерметизації у багатоелементній конструкції великого об'єму, а також тривалість процесів знежирення відсіку та полімеризації нових шарів герметика, усунення негерметичності у експлуатаційних умовах вкрай небажано. Прикладом технологічного способу, який підвищує надійність герметизації паливних відсіків, може служити обливання всієї внутрішньої поверхні відсіку рідким герметиком з попереднім плівково-клейовим захистом раніше нанесеного джгутового герметика від розчинення та здування.

Ресурс ЛА в значній мірі залежить від технологічних способів виконання заклепкових та болтових з'єднань. Застосування комбінованого інструменту (свердло – зенківка) для формування отворів свердлувальних машин (зі змінною подачею інструменту протягом циклу обробки) забезпечує високу якість формування отворів. Застосування клепальних автоматів, які здійснюють стискування пакету протягом усіх наступних операцій, дозволяє уникнути утворення задирки на стику деталей, які склепуються, та зберегти необхідну вісьову затяжку. Остаточна обробка отворів за 2–3 класом точності методом розвертання здійснюється набором пневматичних машин з автоматичною подачею та самоцентруванням розверток. Таку ж витривалість з'єднанню забезпечує більш ефективний спосіб гвинтового протягування. Здійснення болтових з'єднань з пружно-пластичним натягом механізованим безударним способом також супроводжується низкою технологічних особливостей, які істотно впливають на призначений ресурс виробів АТ. Послідовність постановки кріплення в конструкції ЛА також впливає на рівень залишкових напружень та довговічність. Тому технологічне опрацювання оптимального варіанту маршрутної обробки клепаних швів, наприклад, при клепанні панелей стрижневими заклепками на автоматах з числовим програмним управлінням має велике значення.

При виборі того чи іншого технологічного способу виконання операцій необхідно враховувати наслідки ймовірних порушень прийнятої технології, тобто оцінювати надійність технологічного процесу.

Технологічні способи неруйнівного контролю агрегатів, виробничі випробування агрегатів та ЛА в цілому, у тому числі і льотні, мають великий вплив на кількість виробничих дефектів у літаків даного типу, що можуть виникнути при їх експлуатації. Застосовуючи більш сучасні, технологічно оснащені способи контролю та випробувань можливо підвищити надійність літака.

У період впровадження на вітчизняних АРП заходів імпортозаміщення розробка нових технологічних способів виготовлення деталей (комплектуючих виробів) та агрегатів ЛА лежить в основі забезпечення підтримання льотної придатності авіаційної техніки військової авіації [8]. Хоча технологічним способам ремонту і належить провідна роль у забезпеченні процесу відновлення АТ з потрібними значеннями показників надійності, контроль якості та надійності продовжує залишатись необхідним засобом виявлення браку, збоїв та відхилень від прийнятої технології. Сучасні методи контролю продукції є важливою складовою виробничого процесу та незамінним інструментом оперативного управління якістю при виконанні заходів імпортозаміщення у процесі заводського ремонту. Підготовлені належним чином фахівці відділу головного контролера авіаремонтного підприємства та відділів технічного контролю виробничих підрозділів, які мають володіти новітніми методами та технічними засобами, повинні здійснювати перевірку показників якості на всіх етапах виробничого циклу ремонту АТ. Під контролем розуміється перевірка відповідності продукції або процесу, від якого залежить якість продукції встановленим технічним вимогам.

Звісно, вхідний контроль матеріалів, напівфабрикатів та готових виробів призначений для оцінки відповідності параметрів їх якості значенням, що закріплені в технічних умовах на постачання. В процесі вхідного контролю всі матеріали та вироби, які поступають на АРП від підприємств–суміжників (співвиконавців) перевіряються (випробовуються) в спеціальних лабораторіях. Матеріали та напівфабрикати випробовуються на міцність на різні види навантажень в експлуатаційному діапазоні температур. Готові вироби проходять перевірку на функціонування в умовах, максимально наближених до експлуатаційних. Збраковані на вхідному контролі матеріали та готові вироби з рекламційними актами відправляються назад підприємствам–постачальникам.

Контроль виробничих процесів називають активним, якщо за його результатами здійснюється підналагодження обладнання, уточнення режимів, відсорткування бракованих деталей або призупинення виготовлення продукції. Розвиток автоматизації виробничих процесів та методів активного контролю дозволяє створювати лінії, що самоналаштовуються, в яких, попри зміни умов та режимів обробки, без втручання людини підтримуються потрібні показники якості виробів (деталей). Всі види контролю, які



застосовуються для виявлення виробничих дефектів, можливо віднести до руйнівних та неруйнівних.

Руйнівні методи контролю призводять до псування деталей, що контролюються, та не дозволяють виявити браковані деталі в партії. Наприклад, контроль діаметра гідравлічного золотника індикаторним приладом є руйнівним методом, оскільки шарик індикатора залишає неприпустимий слід. Подібні деталі контролюються безконтактним методом.

Руйнівні методи контролю застосовуються при оцінці механічних властивостей партій матеріалів (заготовок). Різні зразки, що виготовлені з листів, плит, панелей, прутків та поковок, які періодично відбираються, дозволяють робити технологічні проби, металографічний аналіз, визначення твердості та міцності при декількох видах навантаження. Неруйнівні методи контролю відкривають широку перспективу застосування новітнього обладнання для оцінки якості виготовлення складних деталей та агрегатів ЛА. Використання проникаючих випромінювань різних спектрів дозволяють отримувати об'єктивну інформацію про наявність прихованих виробничих дефектів. Рентгено- та гама-просвічування застосовується для контролю якості лиття та стикових з'єднань. Виявляються поверхневі та глибинні тріщини, раковини, рихлини, ліквіаційні зони, включення. Поверхні деталей контролюються капілярним методом. При цьому фіксуються втомлювальні, закалювальні та шліфовочні тріщини, пори та рихлини. Ультразвукові методи застосовуються для контролю розшарувань, тріщин та пористості в листах, трубах, прокаті, поковках, а також в агрегатах із полімерних композиційних матеріалів. Магнітні та електромагнітні методи неруйнівного контролю знайшли широке використання при виявленні дефектів поверхневих шарів магнітних деталей та зварних з'єднань сталевих деталей, а також гальванічних та лакофарбових покриттів. Інфрачервона дефектоскопія агрегатів з композиційних матеріалів забезпечує ефективний контроль внутрішньої структури. На фотодефектограмах чітко відображаються пори, раковини, складки та взаємне розташування подовжніх та поперечних елементів. Для стільникових конструкцій застосовується мікрохвильова дефектоскопія, за допомогою якої чітко фіксуються непроклеювання та розшарування. Перспективні також методи контролю, які ґрунтуються на застосуванні лазеру та голографічні методи.

Приймальний контроль деталей (виробів), агрегатів та ЛА в цілому здійснюється на завершальних етапах ремонту (виробництва). Використовується широке залучення підготовлених фахівців до виконання контрольних операцій та оснащення контрольних ділянок новітніми технічними засобами. Контроль надійності ЛА в процесі ремонту (виробництва) істотно доповнює інформацію, що поступає з експлуатуючих частин (організацій). За результатами великої кількості контрольних наземних та льотних випробувань ЛА на підприємстві фіксуються всі відмови та дефекти, оцінюються показники надійності та розробляються заходи щодо управління якістю.

При всьому цьому важливе місце відіграє чітка взаємодія АРП з закріпленим за ним військовим представництвом.

Наземні контрольні-здавальні випробування кожного відремонтованого ЛА повинні складатися з: перевірки параметрів радіопрозорості конусів, відпрацювання та юстирування радіоелектронного обладнання, випробування двигунів, перевірки функціонування основних систем та спрацювання всіх пристроїв. Якщо передбачається збільшення встановлених (ресурсних) показників на окремих ЛА повинні проводитись льотні ресурсні випробування. Також окремо на повторну статистику випробовується ліхтар кабіни екіпажу ЛА. Підвісні баки та контейнери повинні проходити випробування на статистику та вібростійкість. Рухомі шланги та електроджгути мають бути випробувані на тривалу міцність при згинаючих деформаціях. Стендові ресурсні випробування повинні проходити агрегати паливної системи, засоби аварійного покидання, агрегати шасі, системи управління, кондиціонування, гідро- та пневмосистеми ЛА.

Льотні приймально-здавальні випробування кожного ЛА після капітального ремонту забезпечують контроль його працездатності. Всі випробування на АРП аналізуються у відділі надійності, при цьому має приділятися особлива увага перспективним питанням післяремонтної надійності АТ при виконанні заходів імпортозаміщення в процесі заводського ремонту.

### **Висновки**

Таким чином, технічний стан АТ ЗС України характеризується поступовим зношенням елементів конструкцій і обладнання ЛА, вичерпанням їх призначених показників, у першу чергу – строків служби. Тривала експлуатація значної кількості АТ за умовами особливого періоду та воєнного стану (з 24.02.2022), відсутність необхідного запасу справних агрегатів, блоків (вузлів), деталей, запасних частин та іншого авіаційно-технічного майна значно ускладнюють забезпечення справності та боєздатності всього парку АТ ЗС України. Проведений аналіз вказує, що вже в найближчій перспективі їх буде неможливо забезпечити без суттєвого збільшення обсягів капітально-відновлювального ремонту АТ.

Використання запропонованих в статті технологічних способів ремонту АТ дозволять зменшити ризики виникнення виробничих недоліків, дадуть можливість в певній мірі уникнути відмов АТ, які пов'язані з якістю проведення її ремонту на АРП при врахуванні тривалого терміну експлуатації.

Подальші наукові дослідження будуть направлені на висвітлення проблем ремонту літальних апаратів, що зазнали бойові пошкодження.

Окремо має бути опрацьовано питання щодо вибору найбільш доцільного варіанту оновлення всього парку військової авіаційної техніки із всіх варіантів, що можливі.

### **Список використаних джерел:**

1. Сушак М.Б., Борохвостов В.К., Рябець О.М. Оцінка ефективності та проблемні фінансові, економічні та виробничо-технологічні питання впровадження на підприємствах України імпортозаміщення під час заводського ремонту авіаційної техніки // Збірник наукових праць ЦНДІ ОВТ ЗС України. 2019. – № 2 (73). – с. 71 – 79.

2. Справочник по надёжности / Пер. с англ. под ред. Б.Е. Бердичевского. М.: Мир, 1969, т. 1, 329 с.; 1970, т. 2, 304 с.; 1970, т. 3, 376 с.

3. Р.Барлоу, Ф.Прошан. Математическая теория надежности. Пер. с англ. под ред. Б.В. Гнеденко. М., изд-во «Советское радио», 1969, 488 с.

4. Сушак М.Б., Мاسягін В.І. Забезпечення надійності деталей авіаційних двигунів, налагодження виготовлення яких здійснюється за директивними процесами // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. 2018. – № 4 (56).

5. Сушак М.Б., Грень В.М., Клобукова Н.В., Чернозубкін І.О. Методичний підхід щодо визначення основних показників надійності зразків авіаційної техніки в міжремонтний період експлуатації // Щорічний науково-теоретичний та науково-практичний збірник наукових праць ДНДІА, 2021. – №17(24). -с. 79 – 88.

6. Новиков И.И. Дефекты кристаллического строения металлов. М.: Металлургия, 1975. 208 с.

7. Хирт Дж., Лоте И. Теория дислокаций. М.: Атомиздат, 1972. 599 с.

8. Методичні рекомендації державної авіації щодо розробки рішень з питань підтримання льотної придатності авіаційної техніки державної авіації, за якою не здійснюється авторський нагляд (МРДА-04/16), які затверджено наказом начальника Управління регулювання діяльності державної авіації України від 24 травня 2016 № 30.

**Харабара В.М.**

кандидат економічних наук, доцент

ORCID: 0000-0002-8555-6440

Чернівецький Національний університет імені Юрія Федьковича

**Грешко Р.І.**

кандидат економічних наук, доцент

ORCID: 0000-0003-3054-356X

Чернівецький Національний університет імені Юрія Федьковича

**полковник Харабара В.І.**

кандидат військових наук

ORCID: 0000-0001-7912-6578

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

## **ВІЙСЬКОВІ ОБЛІГАЦІ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ**

В умовах воєнного стану надзвичайно важливо забезпечити оперативне, належне та безперервне виконання Державного бюджету. Для забезпечення ефективного функціонування бюджетної сфери Офіс Президента України, Уряд, Верховна Рада України, РНБО та інші центральні органи виконавчої влади приймають низку швидких, ефективних, оперативних рішень.

Для інформування громад щодо останніх ключових змін у бюджетному законодавстві, створення умов для своєчасного та оперативного реагування на потреби фінансового забезпечення заходів територіальної оборони, захисту безпеки населення та функціонування бюджетної сфери, комунальних підприємств у період воєнного стану.

Одним із дієвих та ефективних способів залучення коштів на забезпечення проведення пріоритетних видатків держбюджету України в умовах воєнного стану є придбання військових облігацій [2].

Військові облігації – це різновид облігацій внутрішньої державної позики або державних цінних паперів, емітентом яких є Міністерство фінансів України. Військові облігації розміщуються урядом на внутрішньому ринку державних цінних паперів в Україні.

Військові облігації - це потужний інвестиційний інструмент підтримки державного бюджету, доступний для громадян, бізнесу та іноземних інвесторів в умовах воєнної загрози. Кошти від реалізації облігацій, залучені до Державного бюджету України, використовуються на безперебійне та постійне забезпечення соціальних та оборонних фінансових потреб нашої держави в умовах воєнного стану.

Якщо мова йде про українські військові облігації то кошти від них спрямовуються лише на фінансування армії. Гроші від їх розміщення залучаються до держбюджету, звідки уряд може витратити їх на будь-які потреби воєнного часу, а не лише на оборонну галузь. Номінальна вартість однієї облігації - 1000 грн., а валютних – відповідно – 1000 доларів або євро. Спочатку папери у Міністерства фінансів викуповують первинні дилери та ліцензовані брокери (банки, інвестиційні фонди, інші фінансові установи), які після цього продають їх на вторинному ринку своїм клієнтам. Є короткострокові, середньострокові та довгострокові облігації з терміном погашення від 2 до 15 місяців. Ставка доходності за цінними паперами становить від 9,5 до 11 % річних. Розміщення довгострокових облігацій передбачає проміжні виплати відсотків. Також, Міністерство фінансів випускає облігації у доларах США та євро, прибутковість валютних військових облігацій складає 3,7 % та 2,5 % річних відповідно [5].

Не менш того продовжують діяти і всі державні гарантії та преференції для ОВДП. Дохід від ОВДП не оподатковується та зборів із таких доходів платити не потрібно, на відміну від, наприклад, банківських депозитів. Тому, можна зазначити, що військові облігації - це надійний з юридичної точки зору вид інвестицій у нинішній ситуації.

Купити військові облігації може будь який інвестор, зокрема й нерезидент. Умови купівлі військових облігацій можуть відрізнятись у різних

банків та фінансових установах. Насамперед, потрібно звернути увагу, яка мінімальна сума ваших інвестицій. Наприклад, у «ПриватБанку» можна купити від 100 облігацій (тобто мінімум входу - 100 000 грн.), в Ощадбанку - від 50 (50 000 грн.). Однак, багато банків та організацій готові продавати від однієї облігації, що є зручно для дрібних інвесторів. Найпростіший спосіб купівлі - це мобільний застосунок. Таку послугу, зокрема, пропонують Укргазбанк, ПУМБ, Монобанк, брокери ІСУ, Універ Капітал, БТС Брокер. Міністерство цифрової інформації з червня 2022 року пропонує придбати ці папери у мобільному додатку «Дія» [1].

Станом на кінець травня, як зазначив НБУ, у військові ОВДП вклалися 11 800 громадян і представників бізнесу, їхній портфель становить 3,5 млрд. грн, \$38,3 млн. і 25,4 млн. євро. А у нерезидентів перевищило 66 млн. грн. [3]

Необхідно зазначити, що кожного тижня Міністерство Фінансів проводить аукціони з продажу військових ОВДП. Такі надходження до державного бюджету у сучасних умовах є вкрай важливими, оскільки податкові бюджетні надходження покривають лише третину від видатків, а дві інші третини - це позики та міжнародна фінансова допомога.

### **Список використаних джерел:**

Військові облігації можна буде придбати через "Дію" – віцепрем'єр Федоров. Інтерфакс-Україна. Інформаційне агенство. 31.05.22 р. [Електронний ресурс] – URL : <https://interfax.com.ua/news/economic/836033.html> (дата звернення 10.06.2022)

Військові облігації як інструмент для інвестицій: погляд юристів. [Електронний ресурс] – URL : <https://golaw.ua/ua/insights/publication/enavtochernetkauavijskovi-obligacziyi-yak-instrument-dlya-investiczij-poglyad-yuristiv/> (дата звернення 22.06.2022)

НБУ: попит населення та бізнесу на військові облігації зростає. Економічна правда. [Електронний ресурс] – URL : <https://www.epravda.com.ua/news/2022/05/30/687627/> (дата звернення 22.06.2022 р.)

НБУ: що таке військові ОВДП та як їх можна придбати. [Електронний ресурс] – URL : <https://koda.gov.ua/nbu-shho-take-vijskovi-ovdp-ta-yak-yih-mozhna-prydbaty/> (дата звернення 23.06.2022 р.).

Як придбати військові облігації. Економічна правда. 24.05.22 р. Економічна правда. [Електронний ресурс] – URL : <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/03/24/684592/> (дата звернення 23.06.2022 р.).

**Руслан Холодний**  
**старший лейтенант Олег Багатюк**  
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації  
озброєння та військової техніки

## **ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ КУЛЬКОВИХ ОПОР БАШТИ МОДЕРНІЗОВАНИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ТИПУ БМП ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

На озброєнні Збройних Сил України знаходиться значна кількість військової бронетехніки минулих років випуску. Значна частина броньованих машин типу БМП потребує заміни кулькових опор башти. В рамках проведення заходів щодо заміни запасних частин та комплектуючих російського виробництва на вітчизняні, КНВО “Форт” МВО МВС України виготовили дослідну партію кульок кулькових опор башти бойових машин типу БМП. В результаті проведення модернізації в кулькову опору башти сталеві кульки замінено на кульки, виготовлені з композитного матеріалу.

Поступова зміна геометричних параметрів кульок в результаті зношування призводить до невідповідності їх вимогам ТУ У 22.2-01199251-056:2020 (аналогічно поступовим відмовам), виникнення яких підпорядковується нормальному закону розподілу випадкових подій та характеризується імовірністю невідповідності геометричних параметрів вимогам ТУ. Врахування відхилення геометричних параметрів кульок кулькової опори веде до зниження імовірності безвідмовної роботи.

Особливістю визначення наробітку кульок на відмову або пошкодження є неможливість фіксації наробітку кульки на відмову, під час виникнення події.

Оцінка рівня довговічності кулькових опор за даними експлуатації має ряд особливостей, що зумовлено нерегулярністю надходження даних про стан кульок, які отримують під час проведення технічного обслуговування, типових і спеціальних випробувань, ремонтів, де передбачено розбирання кулькової опори.

Фахівцями ДНДІ ВС ОВТ була розроблена і апробована методика визначення надійності кульок кулькових опор башти бойових машин типу БМП під час проведення практичних випробувань [1].

Результат розрахунку імовірності безвідмовної роботи, при довірчій імовірності  $q=0,95$ , одержані з використанням зв'язку між числом об'єктів випробувань, кількістю випробувань та імовірністю безвідмовної роботи.

Критеріями відмов (пошкоджень) є:

1. руйнування кульки;
2. не відповідність параметрів кульки вимогам ТУ:
  - відхилення середнього діаметра від номінального,
  - відхилення від сферичної форми.

Врахування відхилення геометричних параметрів кульок кулькової опори веде до зниження імовірності безвідмовної роботи.

Розподіл ресурсу підшипників кочення підкоряється закону Вейбула. У роботі [2] визначений зв'язок між імовірністю безвідмовної роботи та ресурсом.

Знання фактичної імовірності безвідмовної роботи дозволить визначити фактичну залишкову довговічність кулькової опори. При визначенні довговічності кулькової опори, визначена необхідність враховувати наявність пошкодження кульок.

У технічній документації, науковій літературі відсутня інформація про вплив параметрів зношування кульок на довговічність кулькової опори [3], але це явище необхідно враховувати під час експлуатації, що може бути корисним для діагностування довговічності кулькової опори при її експлуатації, а також при переході на обслуговування бронетехніки за технічним станом.

Використання програмних засобів, під час експлуатації, дозволить узагальнювати, з достатньою ймовірністю проводити аналіз визначення надійності кульок і приймати об'єктивне рішення про стан кулькової опори, що в свою чергу дозволить спрогнозувати її довговічність.

### **Список використаних джерел:**

1. Акимов О.О. Розробка методики оцінювання надійності кулькових опор башти бойової машини піхоти БМП-2 / О.О. Акимов, В.Т. Бояров, М.М. Жданюк, Р.В. Холодний, С.А. Панков // Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – Чернігів: Євенок О.О., 2021. – Вип. № 3(9). – 156 с. – ISSN 2706-7386. – DOI: 10.37701/dndivsovt.9.2021.01.
2. Решетов Д.Н. Надежность машин / Д.Н. Решетов, А.С. Иванов, В.З. Фадеев; под общей редакцией Д.Н. Решетова. – М.: Высшая школа, 1988. – 235 с.
3. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними: ДСТУ 3004–95. – [Чинний з 1996-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 131 с.

**підполковник Червотока О.В.**  
**майор Геращенко М.О.**  
**Лаппо І.М.**

кандидат технічних наук, доцент  
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації  
озброєння та військової техніки

### **АНАЛІЗ МЕТОДИЧНОГО АПАРАТУ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ВИПРОБУВАНЬ РЕЧОВОГО МАЙНА**

Підвищення якості проведення лабораторних випробувань, оцінювання і контроль характеристик показників зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), в тому числі речового майна, забезпечується впровадженням та удосконаленням методів та методик вимірювань і випробувань.

На сьогоднішній день багато фахівців активно працюють над вдосконаленням методологічних принципів проведення випробувань текстильних матеріалів, які є одними із складових речового майна. До їх складу варто віднести, перш за все, Шаломина О.А., Кирюхіна С.М., Силу І.М. та ін.

У роботі [1] сформульовано підхід, а також розроблена методика проектування номінальних значень, які визначають показники якості текстильних виробів на основі методології рекурентних штучних нейронних мереж. У роботі [2] запропонована методика для пришвидшення випробувань показників якості текстильних матеріалів за рахунок неповної вибірки, що дозволяє суттєво зменшити час проведення випробувань.

На сьогоднішній день нормативно-правовим актом з питань розроблення, випробування та приймання речового майна є “Порядок здійснення контролю за якістю речового майна, що постачається для потреб Збройних Сил України” (Наказ МО України 19 липня 2017 року № 375). Порядок контролю якості речового майна передбачає перевірку на різних етапах, починаючи з пошиття одностроїв, дослідження походження матеріалів та їхньої відповідності заявленим характеристикам.

Одним із розділів під час відпрацювання методик проведення лабораторних випробувань предметів речового майна є “Показники, що оцінюються та розрахункові співвідношення”. Тому виникає завдання щодо визначення узагальненого переліку перевірок предметів речового майна у відповідності з діючими державними стандартами України.

За результатами аналізу нормативно-технічних документів стосовно дослідження якості предметів речового майна з метою удосконалення методичного апарату експериментальних досліджень речового майна в лабораторних умовах в роботі наведено перелік основних перевірок за зазначеним напрямком [3; 4]:

- 1) визначення поверхневої густини;
- 2) визначення щільності (кількість ниток на 10 см) за основою та утком;
- 3) визначення максимального зусилля методом прямокутного шматка;
- 4) визначення видовження при максимальному зусиллі за основою та утком;
- 5) визначення роздираючого навантаження;
- 6) визначення стійкості до стирання;
- 7) визначення повітропроникності;
- 8) визначення гігроскопічності. Гігроскопічність – це характеристика здатності матеріалу адсорбувати (поглинати) пари води з повітря, який має відносну вологість 98 %.

Гігроскопічність (H) у процентах розраховують за формулою:



$$H = \frac{(m_B - m_C)}{m_C} \cdot 100$$

де  $m_B$  – маса зволоженої елементарної проби, г;  $m_C$  – маса елементарної проби після висушування до постійної маси, г;

9) визначення водотривкості. Ця перевірка насамперед призначена для щільних тканин, наприклад, парусин, брезентів та тентових;

10) визначення паропроникності;

11) визначення стійкості до дії мастил;

12) визначення стійкості пофарбування до дії прання;

13) визначення вмісту вільного формальдегіду шляхом хімічних випробувань, зокрема, визначення кількості вільного формальдегіду в тканинах і виробих з них з обробками на основі формальдегідомістких смол;

14) визначення вогнезахисних властивостей (вогнетривкості);

15) визначення зміни лінійних розмірів після мокрих оброблень шляхом визначання зміни розмірів тканин, одягу або інших текстильних виробів внаслідок впливу на них відповідної комбінації процесів прання та сушіння.

Таким чином, в роботі визначено перелік основних перевірок для оцінки характеристики текстильних матеріалів (геометричних, механічних, фізичних, хімічних, тощо) під час їх лабораторних випробувань.

Перспективами подальших досліджень є розробка пропозицій щодо переліку випробувального обладнання для визначення та оцінки характеристик матеріалів, з яких виготовлено речове майно.

### Список використаних джерел:

1. Проектирование номинальных значений показателей качества текстильных изделий с использованием нейросетевого анализа / О.А. Шаломин, А.Ю. Матрохин, А.С. Шубин // Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 3(339) – С. 18-25.

2. Разработка методики для ускоренных испытаний показателей качества текстильных материалов / С.М. Кирюхин // Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 5 (311) – С. 14-17.

3. ДСТУ ISO 7211-6:2007 (ISO 7211-6:1984, IDT) Матеріали текстильні. Методи аналізу структури тканини. Частина 6. Метод визначення поверхневої густини тканини. – К., Держспоживстандарт України, 2012. – 3 с.

4. ДСТУ EN ISO 13934-1:2018 (EN ISO 13934-1:2013, IDT; ISO 13934-1:2013, IDT) Текстиль. Розривні властивості тканин. Частина 1. Визначення максимального зусилля та видовження за максимального зусилля методом прямокутного шматка. – К., Держспоживстандарт України, 2018. – 12 с.

**підполковник Чернишова І. М.**

кандидат військових наук, старший науковий співробітник  
Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**майор Волобуєва І. Ю.**

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**підполковник Коверга В. Л.**

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

**майор Ярмольчик М. О.**

Кафедра військової підготовки Національного авіаційного університету

## **ДОСВІД ІЗРАЇЛЮ ЩОДО ВИТРАТ НА ОБОРОНУ**

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Війна в Україні проти російського вторгнення, поставила перед нашою державою дуже багато питань, на які необхідно якнайшвидше знайти відповіді. Одним з таких питань є питання визначення необхідного обсягу витрат на оборону під час ведення бойових дій. Для повноцінної відповіді слід досконало вивчити досвід зарубіжних країн. Яскравим прикладом є Ізраїль, оскільки ця країна перебуває у воєнному конфлікті з моменту її створення і постійно стикається з воєнною загрозою, але разом з цим успішно розвивається. Тому вивчення досвіду Ізраїлю щодо витрат на оборону є корисним та актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дуже багато публікацій присвячено зарубіжному досвіду щодо витрат на оборону. Проте зупинимось більш конкретно на витратах на оборону в Ізраїлі саме під час ведення активних бойових дій у взаємозв'язку із рівнем розвитку її економіки.

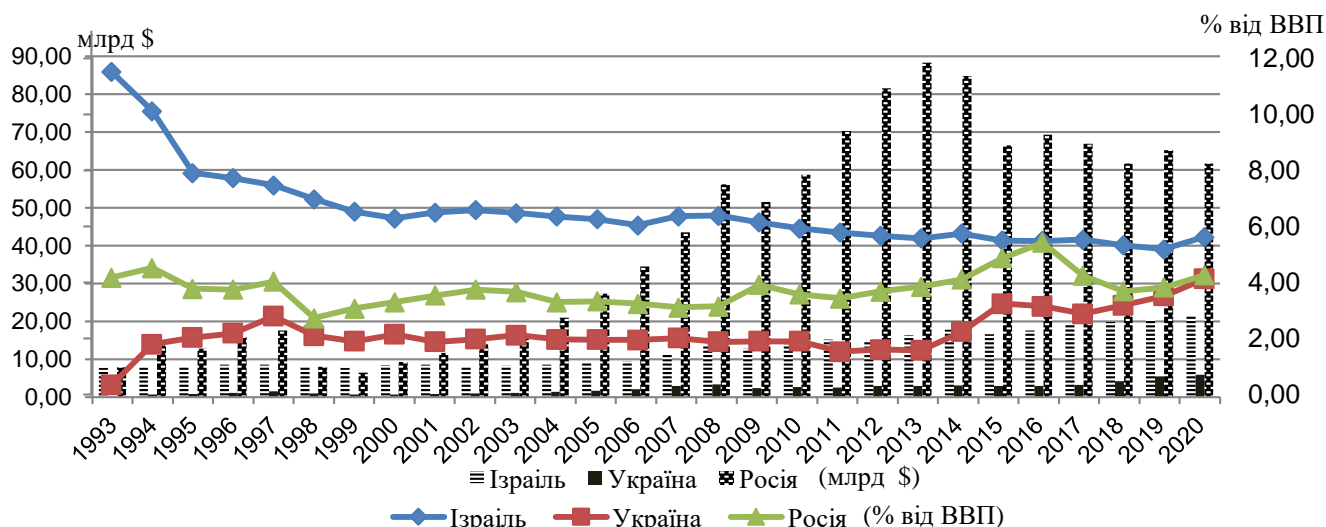
**Постановка завдання.** Отже, мета доповіді – представити досвід Ізраїлю щодо витрат на оборону країни під час ведення активних бойових дій у взаємозв'язку із рівнем розвитку її економіки.

**Виклад основного матеріалу з повним обґрунтуванням отриманих результатів.** Видатки Ізраїлю на оборону у 2020 році, розраховані за методологією Стокгольмського міжнародного інституту досліджень проблем миру (SIPRI), склали 21,7 млрд \$, що становить 5,62 % від валового внутрішнього продукту (ВВП). Видатки на оборону за методологією SIPRI містять всі поточні та капітальні витрати на збройні сили, включаючи миротворчий контингент та інші військові формування, які готують та оснащують для військових операцій; міністерство оборони та інші державні установи, які займаються оборонними проектами, у тому числі військово-космічною діяльністю. До зазначених витрат належать видатки на утримання військового та цивільного персоналу, у тому числі пенсії військовослужбовців за вислугу років та соціальні послуги для особового складу; видатки на експлуатацію та технічне обслуговування; видатки на закупівлю; видатки на військові дослідження та розробки. Виключаються витрати на цивільну оборону та поточні витрати на попередню військову діяльність, наприклад на виплати ветеранам, демобілізацію, конверсію та

знищення зброї. Для порівняння, видатки на оборону в Україні в зазначеному році становили 5,9 млрд \$, або 4,13 % від ВВП, а в Росії 61,7 млрд \$ – відповідно 4,26 % від ВВП. Більш детально видатки на оборону Ізраїлю, у порівнянні з Україною та Росією в 1993–2020 рр. в абсолютних даних представлено в табл. 1 та рис. 1, де графічно зображено видатки на оборону у % від ВВП та у вигляді гістограм абсолютні данні у млрд \$ (за даними Міжнародного валютного фонду (МВФ)).

**Таблиця 1 – Видатки на оборону Ізраїлю, України та Росії у 1993–2020 рр.**

			(млрд \$)				
Роки	Ізраїль	Україна	Росія	Роки	Ізраїль	Україна	Росія
1993	7,75	0,12	7,77	2007	11,38	2,88	43,53
1994	7,77	0,68	13,55	2008	13,80	3,39	56,18
1995	7,95	0,78	12,74	2009	12,75	2,32	51,53
1996	8,50	1,01	15,83	2010	13,88	2,59	58,72
1997	8,58	1,45	17,58	2011	15,16	2,50	70,24
1998	8,10	0,91	7,96	2012	14,60	2,84	81,47
1999	7,65	0,62	6,47	2013	16,32	2,90	88,35
2000	8,33	0,70	9,23	2014	17,81	3,00	84,70
2001	8,50	0,74	11,68	2015	16,52	2,96	66,42
2002	7,98	0,87	13,94	2016	17,49	2,94	69,25
2003	8,23	1,10	16,97	2017	19,43	3,25	66,91
2004	8,61	1,32	20,96	2018	19,76	4,17	61,61
2005	8,92	1,69	27,34	2019	20,50	5,42	65,20
2006	9,32	2,10	34,52	2020	21,70	5,92	61,71



**Рисунок 1 – Видатки на оборону Ізраїлю, України та Росії у 1993–2020 рр. (млрд \$ – у вигляді гістограм, % від ВВП – графічно)**

В роки активних бойових дій (1968–1983 рр.) через непередбачені витрати на воєнні операції разом із прихованими витратами на мобілізацію ресурсів цифра дорівнювала у середньому 13% від ВВП. На піку конфлікту з арабським світом у 1970-х оборона коштувала Ізраїлю 30% від ВВП. І це було вдвічі більше за витрати на охорону здоров'я, освіту та соціальну підтримку населення разом. Графічно видатки на оборону Ізраїлю в роки активних військових дій в 1960–1985 рр. представлено на рис. 2, графічно

зображено видатки на оборону у % від ВВП та у вигляді гістограм абсолютні данні у млрд \$ (за даними МВФ).

Треба зазначити, що неконтрольоване зростання військових видатків несе в собі серйозні ризики. Так, видатки Ізраїлю на оборону зросли з 8,57 % від ВВП у 1960 році до 30,5% ВВП у 1970 році у відповідь на активні військові дії, а потім зменшилися до 6,3% ВВП у 2000 році.

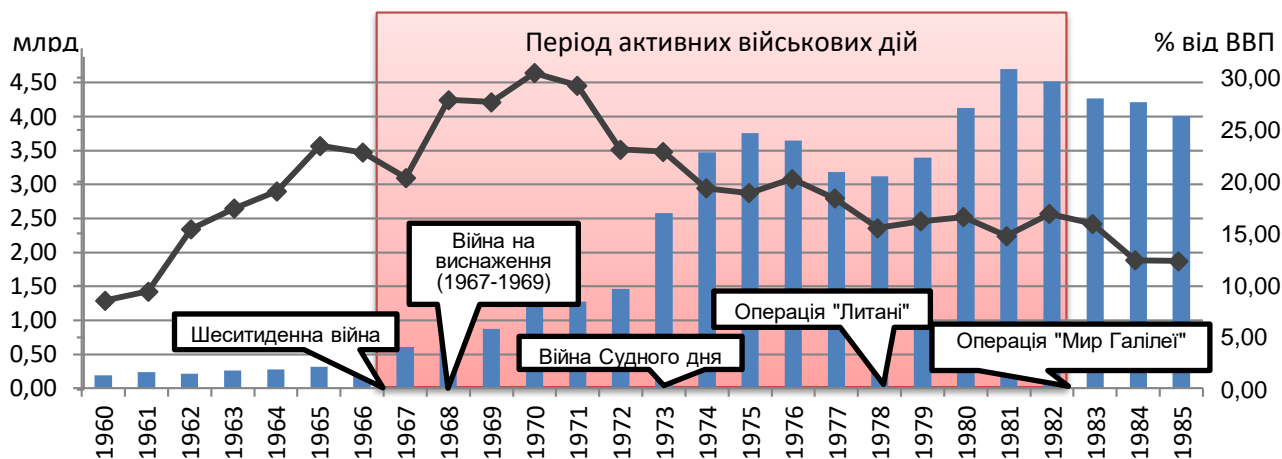


Рисунок 2 – Видатки на оборону Ізраїлю в 1960–1985 рр. (млрд \$ – у вигляді гістограм, % від ВВП – графічно)

Ізраїль визнав зменшення видатків на оборону своїм стратегічним завданням після того, як величезний оборонний бюджет став однією з причин економічної кризи в країні в середині 1970-х років, що підтверджується значною інфляцією. Інфляція, вимірюється індексом споживчих цін, відображає річну відсоткову зміну вартості для середнього споживача на придбання кошика товарів і послуг, які можуть бути фіксовані або змінені через певні проміжки часу, наприклад щорічно. Не зважаючи на серйозні зусилля Ізраїлю по скороченню військових видатків, вони і досі залишаються значними (і це при тому, що пік конфлікту залишився позаду).

На рис. 3 зображено динаміку ВВП в Ізраїлі з 1968 по 1998 рр. у вигляді гістограм у млрд \$ та графічно показано зміну рівня інфляції у цей же період (за даними МВФ).

Ізраїлю перепала десята частина всієї міжнародної допомоги США з 1946 по 2012 рік, що зробило цю країну найбільшим отримувачем американської допомоги після Другої світової війни. Якщо брати окремо, то Ізраїль отримав п'яту частину усієї військової допомоги США і двадцяту – всієї економічної. При чому, тільки одна п'ята коштів була надана Ізраїлю на поворотній основі, а решта – у вигляді грантів. Республіканець Джордж Буш-молодший виділив Ізраїлю близько 30 млрд \$ на 10 років, а коли ця угода закінчилась, демократ Барак Обама підписав такий самий щедрий новий пакет допомоги: 38 млрд \$ на 12 років до 2028 року. За останні півстоліття Ізраїль отримав від США близько 130 млрд \$ (у "постійних" доларах 2012 року). Найбільше США допомагали Ізраїлю в другій половині 1970-х років,

після цього розмір допомоги зменшився, але все ж сягає близько 3 млрд \$ щороку. Так, у 2020 році Ізраїль отримав 3,3 млрд \$ американської допомоги, що становить 15 % всього оборонного бюджету. Проте гроші, які дають США переважно використовуються на закупівлю американської зброї, що гарантує повернення цих грошей в американську економіку.

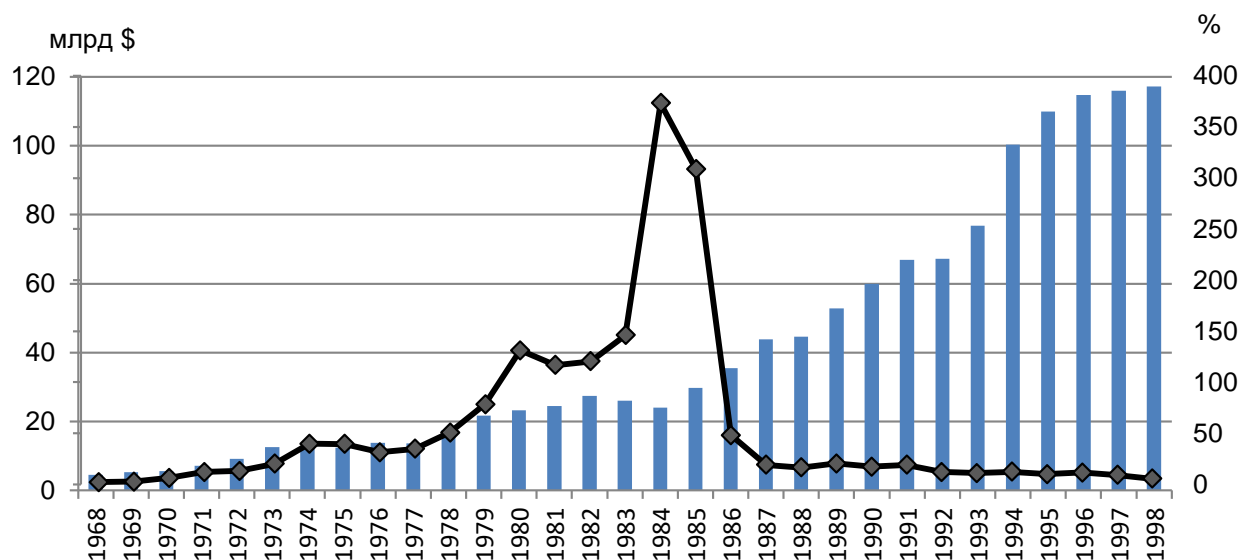


Рисунок 3 – ВВП та рівень інфляції Ізраїлю у 1968–1998 рр.  
(ВВП – у вигляді гістограм, інфляція – графічно)

Ізраїль, як і Україна, – не член НАТО (хоча Ізраїль і вважається одним із основних союзників поза НАТО з 1989 року).

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, виходячи з досвіду Ізраїлю можна зробити такі висновки.

По-перше, планування оборонного бюджету України має бути дуже виваженим, особливо під час війни. Країна має бути готовою скорочувати усі бюджетні витрати, крім оборонних, які навпаки слід збільшувати.

По-друге, важливо визначити, де кошти можуть принести найбільшу користь країні: в цивільному чи у військовому секторі. З одного боку, оскільки оборонний бюджет значно менший за цивільний, одна й та сама сума коштів може посприяти вирішенню більшої кількості проблем у військовому секторі; з іншого боку, національна безпека – це не тільки оборона, а й освіта, медицина, соціальний захист тощо.

По-третє, необхідно визначати, які військові видатки в сучасних умовах є пріоритетними. Наприклад, танки та людські ресурси – сьогодні вже не найефективніша зброя; більш раціонально вкласти гроші у винищувачі, дрони, розвідку та інформаційні технології.

По-четверте, для ведення активних бойових дій оборонні видатки мають збільшуватися, проте однозначно стверджувати, що 30 % від ВВП на оборону це багато, або 13 % від ВВП достатньо – не можна. Оскільки порівнювати військові видатки Ізраїлю з військовими видатками інших розвинених країн не зовсім коректно. Річ у тім, що розвинені країни-члени

НАТО розподіляють видатки між собою, таким чином зменшуючи тягар на кожен окрему країну (оборонні видатки країн-членів НАТО становлять близько 2 % від ВВП). З іншого боку, підтримку, яку надало США Ізраїлю, може вважатися рівноцінною тим перевагам, які б отримав Ізраїль при вступі до НАТО.

Перспективи подальших досліджень передбачають розроблення методичного апарату визначення необхідного обсягу фінансових ресурсів на оборону країни під час ведення бойових дій.

**Чопа Д.А.**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Центру імітаційного моделювання Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського,

**Дерев'янчук А.Й.**

кандидат технічних наук, професор, професор кафедри військової підготовки СумДУ, м. Суми.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ**

Під час розроблення зразків ОВТ особливе значення мають ранні етапи, в ході яких обираються основні параметри, що визначають ефективність зразка протяж всього періоду експлуатації. Неможливість або недоцільність відмови на наступних етапах від раніше прийнятих рішень, невизначеність майбутніх умов експлуатації, постійно зростаюча складність ОВТ, швидке моральне старіння і, як наслідок, необхідність скорочення термінів розроблення – все це вимагає особливого підходу до проведення проектування.

Сучасні зразки ОВТ являють собою складні системи, для яких характерна велика кількість складових компонентів, що об'єднані для вирішення єдиного завдання. Вибір раціональних параметрів компонента, що проектується, може бути забезпеченим тільки завдяки ретельному вивченню взаємодії та взаємовпливу як агрегатів цього компонента, так і інших частин ОВТ, що функціонують разом з ним під час виконання поставленого завдання.

Серед великого різноманіття ОВТ важливе місце займають перспективні артилерійські комплекси (АК) [1].

АК у вузькому розумінні – це сукупність гармати з доданими боеприпасами, приладами для забезпечення стрільби і засобами транспортування.

Однією з найважливіших складових артилерійської гармати (системи) є ствольно-затворна група, яка в основному і визначає технічний обрис АК та впливає на ефективність його застосування.

Отже головне завдання, яке стоїть перед розробниками ствольно-затворної групи (далі – стволами), це підготовка рекомендацій щодо вибору раціонального варіанта ствола безпосередньо на етапі проектування, виходячи із найбільшої (максимальної) ефективності артилерійської системи в цілому, у широкому діапазоні умов її бойового застосування та мінімальних або заданих витратах.

Бойова живучість, як складова ефективності АК, в першу чергу, залежить від живучості ствола [2]. Кожен артилерійський ствол виготовлений із якісного металу із заданим запасом міцності, який задовольняє всі конструктивні і ТТВ, в процесі стрільби поступово зношується і перестає задовольняти ТТВ [3]. Отже, під живучістю ствола [4] розуміють його здатність витримати задану кількість пострілів при збереженні допустимих меж балістичних параметрів.

Множина характеристик, що визначаються для ствола з точки зору економічної доцільності приймається у вигляді:

$$x^* = \{x_1, x_2, x_3\}, \quad (1)$$

де  $x_1 = d$  – показник могутності гармати, який в основному визначається калібром ствола;

$x_2 = \theta$  – показник міцності ствола, який визначається в основному матеріалом ствола і товщиною його стінки;

$x_3 = V_D$  – показник далекобійності гармати, який в основному залежить від конструкції ствола, його виду і бойового заряду.

Для інтегральної оцінки вогневої ефективності АК можна використовувати узагальнений показник – математичне очікування збитку ураження типових цілей з використанням існуючого еталонного АК і перспективного АК, де використовувався перспективний ствол відповідно:

$$\left. \begin{aligned} W_{6.3}^e &= W_{6.3}(x_e) \\ W_{6.3}^n &= W_{6.3}(x_n) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

де  $x_e, x_n$  – визначається виразом (1), а  $W_{6.3}^e, W_{6.3}^n$  – за підсумками бойових дій з врахуванням вогневих завдань, що виконуються АК.

Дослідження пропонується проводити шляхом моделювання з використанням 3D технологій. Отримані в результаті таких досліджень характеристики ствола, повною мірою визначатимуть оперативно-тактичний аспект концепції АК з урахуванням фінансово-економічних витрат на його створення (модернізацію).

У якості користувачів можуть залучатися фахівці як конструктори, так і військові спеціалісти. Так, при відпрацюванні комп'ютерної програми на монітор виводиться інформація, яка використовується для аналізу з

наступним внесенням змін у програму, що надає можливість слідкувати за результатами в часі і просторі.

На узагальнений показник  $W$  ефективності застосування АК впливають наступні характеристики:  $d$  – калібр;  $\theta$  – міцність каналу ствола;  $V_0$  – початкова швидкість снаряду. Зі зміною цих характеристик відбувається побудова графіків (рис. 3). Зміна величин  $d$ ,  $\theta$ ,  $V_0$  приводить до зміни  $W$ .

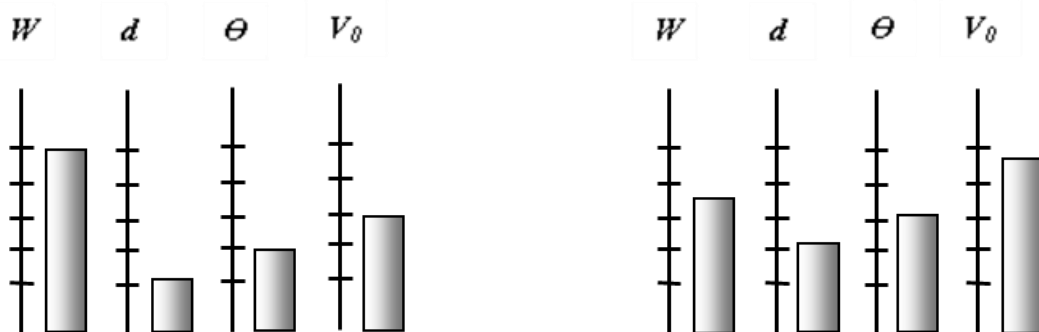


Рисунок 1 – Залежність узагальненого показника вогневої ефективності  $W$  від зміни характеристик: а, б – стан узагальненого показника при  $d=d1$ ;  $d=d2$ ;  $\theta=\theta1$ ;  $\theta=\theta2$ ;  $V=V01$ ;  $V=V02$  відповідно.

Паралельно відбувається побудова графіка, який дозволяє спостерігати за допустимим тиском по всій довжині каналу ствола під час руху снаряда.

Крім цього, 3D моделювання дозволяє спостерігати на моніторі поведінку стінок ствола під час проходження снарядів за різної товщини його стінок, матеріалу ствола та тиску у його каналі (рис. 2).

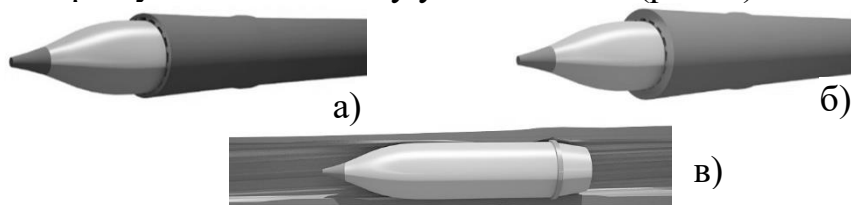


Рисунок 2 – Рух снаряда по каналу ствола:

а) – товщина стінки ствола 1,5 см;

б) – товщина стінки ствола 2 см; в) – розріз каналу ствола і рух снаряда

Даний підхід дає змогу користувачам (операторам) обмінюватись думками, "перебирати" різні варіанти, у тому числі, і сценарії бойових дій та робити відповідні висновки.

Запропонований підхід до проектування артилерійських стволів має такі переваги, що на етапі проектування у ньому приймають участь обидві сторони: як проектувальники, так і користувачі (військові). Саме це й дозволяє на етапі проектування вносити необхідні зміни, а візуалізація самого процесу проектування забезпечить прийняття раціональних рішень.

Впровадження сучасних інформаційних технологій, зокрема 3D моделювання є стратегічним напрямом удосконалення технологій



проектування ОВТ. Його використання надає значні переваги у порівнянні з класичними варіантами проектування: скорочення часу на прийняття рішення експертами (користувачами), швидкий перегляд альтернативних зразків, відсутність необхідності перевірки результатів проектування.

### Список використаних джерел:

1. Дерев'янчук А.Й., Вакал А.О., Чопа Д.А. Доцільність розробки (модернізації) перспективних артилерійських комплексів наземної артилерії. //Труди академії. – Київ: НАОУ. – 2006. – №70. – С. 77-83
2. Артиллерийское вооружение. Основы устройства и конструирования. Под ред. И.И. Жукова. – М.: Машиностроение, 1975. – 420 с.
3. Орлов Б.В. Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий /Б.В. Орлов, Э.К. Ларман, В.Г. Маликов. – М.: Машиностроение, 1976. – 432 с.
4. Шинь Нгуен Чыонг. Обоснование технической и технологической возможности восстановления стволов артиллерийских орудий, исчерпавших свой технический ресурс из-за эрозионного износа канала: дисертация кандидата технических наук / Шинь Нгуен Чыонг. – Санкт-Петербург, 2006. – 162 с.

**Ющенко К.А.**

академік НАН України, професор, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
ORCID: 0000-0002-6276-7843

**Яровицин О.В.**

кандидат технічних наук, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
ORCID: 0000-0001-9922-3877

**Черв'яков М.О.**

доктор технічних наук, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України,  
ORCID: 0000-0003-4440-7665

**Наконечний О.О.**

мол. науковий співробітник, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
ORCID 0000-0002-6098-0413

**Явдошина О.Ф.**

науковий співробітник, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України

**РОЗРОБКА І АПРОБАЦІЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ МЕТОДИКИ  
ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ТРИВАЛОЇ МІЦНОСТІ  
ДЛЯ УМОВ ВІДНОВЛЕННЯ МІКРОПЛАЗМОВИМ ПОРОШКОВИМ  
НАПЛАВЛЕННЯМ РОБОЧИХ ЛОПАТОК АВІАЦІЙНИХ  
ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ З ВАЖКОЗВАРЮВАНИХ  
ЖАРОМІЦНИХ НІКЕЛЕВИХ СПЛАВІВ**

Розроблено ресурсозберігаючу методику високотемпературних випробувань тривалої міцності зварних з'єднань «основний-наплавлений метал» з важкозварюваних нікелевих жароміцних сплавів (НЖС) типу ЖС32, що містять більше 60 об. % зміцнюючої  $\gamma'$ -фази. Вона дозволяє з використанням зразків-свідків оцінити рівень тривалої міцності при температурах 975-1000°C для умов серійного відновлення кромки робочих лопаток сучасних авіаційних ГТД мікроплазмовим порошковим наплавленням, впровадженим на українських авіаремонтних підприємствах. Її особливістю є застосування для оптимізованих мініатюрних плоских пропорційних зразків з перерізом робочої частини 7,5-9,0 мм<sup>2</sup> проміжних захватів-перехідників типу «ластівчин хвіст», що значним чином зменшує об'єм витрат матеріалу НЖС за рахунок істотного зниження габаритів його захватної частини. При обмеженій деформаційній здатності наплавленого металу НЖС в процесі багат шарового наплавлення (наприклад –  $\varepsilon_{1000^\circ\text{C}} \leq 0,7\%$ ) запропонований підхід з раціонального вибору форми і розмірів зразка для механічних випробувань, техніки підготовки та формування необхідних для нього зварних заготовок дозволяє суттєво зменшити кількість тепловкладень у виріб, наблизити режими наплавлення зразків-свідків до промислових режимів серійного відновлення кромки робочих лопаток авіаційних ГТД та уникнути у зварних з'єднаннях «основний-наплавлений метал» сучасних НЖС з направленою кристалізацією проявів схильності до утворення тріщин в процесі наплавлення та наступної термічної обробки.

Розроблену методику апробовано для оцінки тривалої міцності зразків «50% основного (ЖС26-ВИ або ЖС32-ВИ) + 50% наплавленого (ЖС32) металу» при 975°C та 1000°C на базі 40 год., що імітують відновлення мікроплазмовим порошковим наплавленням кромки робочих лопаток сучасних авіаційних ГТД з важкозварюваних НЖС.

Встановлено, що зварне з'єднання «основний – наплавлений метал» з висотою наплавленого шару ЖС32 до 3 мм, що також включає зону термічного впливу в основному металі, в районі лінії сплавлення має достатньо високі показники тривалої міцності – на рівні 0,5-0,6 при температурах 975-1000°C відносно мінімально допустимих вимог технічних умов для литого сплаву ЖС32-ВИ; на рівні 0,77 при температурі 975°C для литого сплаву ЖС26-ВИ відносно мінімальних вимог технічних умов. Попередня 15-ти річна практика експлуатації відновлених робочих лопаток ТВТ та ТСТ із сплавів ЖС32-ВИ та ЖС26-ВИ на сучасних авіаційних ГТД показала, що наявний рівень тривалої міцності відновлених мікроплазмовим порошковим наплавленням сплаву ЖС32 локальних зон їх ущільнюючих елементів (торці бандажних полиць та верхня кромка пера) є цілком достатнім для надійного відпрацювання ними міжремонтного ресурсу. Розроблена методика оцінки тривалої міцності також застосовується при розробці нових технологічних процесів відновлення ряду номенклатур деталей сучасних авіаційних двигунів.

**Ясенко С.А.**

кандидат технічних наук,  
ORCID ID 0000-0003-1918-9459

**Постніков О.О.**

Національний університет оборони України  
імені Івана Черняхівського, м. Київ

## **МОДУЛІ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ В СХЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ ОБОРОНИ В УМОВАХ ВІЙНИ**

У сучасному розумінні є певні уявлення про організацію управління соціальними і соціо-технічними системами (менеджмент) під час збурень (змін) зовнішнього та (або) внутрішнього середовища. В залежності від конкретної ситуації ці уявлення є певним об'єднанням певних підходів, а саме: організаційна (ділова) стійкість, менеджмент безперервності бізнесу, кризовий менеджмент. Безперечно, що воєнна діяльність є одним з граничних випадків організованої діяльності під час кризи. Нескладно, показати, що забезпечення якості озброєння та військової техніки є критично важливою задачею в процесі управління ризиками в ході ведення бойових дій і, взагалі, воєнної діяльності. Значні вимоги до якості озброєння та військової техніки визначають те, що необхідно наголошувати постачальникам на характеристики товарів військового призначення, що відмінні від характеристик до товарів загального призначення. Певні особливості психології сприйняття людини призводить до ситуації, коли значний обсяг вимог до озброєння та військової техніки визначено у формі обов'язкових вимог. Відповідно до визначення у Законі України “Про технічні регламенти та оцінку відповідності”[1] (зі змінами 2022 року), “правове регулювання відносин у сфері визначення та виконання обов'язкових вимог до характеристик продукції або пов'язаних з ними процесів та методів виробництва, а також перевірки їх додержання шляхом оцінювання відповідності та/або державного ринкового нагляду і контролю нехарчової продукції чи інших видів державного нагляду (контролю)” називають “технічним регулюванням”. Відтак, вибір відповідної схеми нормативного регулювання у сфері забезпечення якості ОВТ дорівнює вибору моделі технічного регулювання.

Мобілізація економіки відповідає принципу концентрації сил і засобів на загрозовому напрямку. Це може бути розглянутим і в межах системи управління ризиками, як реакція на збільшення рівня ризиків. Схоже ситуація і під час демобілізації: зміна цілей діяльності, технологічних і логістичних ланцюжків, тобто — класичні перехідні процеси в організаційних системах. Основною загрозою для певної організації чи установи стає втрата керованості та здатності до самоорганізації (відновлення керованості). Логічною реакцією в такому випадку стає визначення, можливо не оптимального, але дієвого способу дій і зведення всієї діяльності до нього.

Таким чином, через зменшення адаптивності системи, локальної оптимальності, яка в масштабах системи проявляється через економічну неефективність та нижчу результативність, досягають збереження керованості та збільшують ймовірність відновлення економічної потужності таких організацій.

В Україні впроваджено гнучку систему оцінювання відповідності продукції, що потрапляє на загальний ринок, на основі Технічних регламентів та відповідних модулів оцінювання відповідності встановлених [1, 5].

Модель побудови процедур оцінювання на основі модулів оцінювання відповідності може бути використана і для визначення відповідних процедур в межах контрактів (договорів) на постачання предметів зразків озброєння та військової техніки до сил оборони України.

Такий підхід міг би забезпечити достатню гнучкість визначення процедур оцінювання відповідності, керованість через використання загальнозрозумілих правил, та мобілізаційну придатність під час переналаштування економіки на забезпечення військових потреб під час воєнного стану.

### **Список використаних джерел:**

1. Про технічні регламенти та оцінку відповідності : Закон України від 15.01.2015 р. № 124-VIII : станом на 17 черв. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text> (дата звернення: 01.07.2022).

2. History of Quality - Quality Management History | ASQ. Excellence Through Quality | ASQ. URL: <https://asq.org/quality-resources/history-of-quality#0> (date of access: 01.07.2022).

3. Кондо, Й. Управление качеством в масштабах компании: становление и этапы развития. Пер. с англ.: / за ред. А. В. к.т.н. Глазунов, В. А. д.т.н. Лapidус, М. Е. к.т.н. Серов. Київ: Издательский дом “АДЕФ-Украина,” 2007. 256с.

4. Інструменти забезпечення ефективності, результативності та якості діяльності органів державної влади / [М. Канавець (кер. авт. колективу), Ю. Лихач, А. Кукуля, О. Бутенко, Ю. Єрченко; за заг. ред. В. Купрія]. – К.: Центр адаптації державної служби до стандартів Європейського Союзу, 2019. – 178 с.

5. Про затвердження модулів оцінки відповідності, які використовуються для розроблення процедур оцінки відповідності, та правил використання модулів оцінки відповідності : Постанова Каб. Міністрів України від 13.01.2016 р. № 95 : станом на 3 лип. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/95-2016-п#Text> (дата звернення: 01.07.2022).

## ДОСВІД ПРОВІДНИХ КРАЇН У СФЕРІ ДЕРЖАВНОГО ГАРАНТУВАННЯ ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ РЕСПУБЛІКИ ПОЛЬЩА

Реформування та розвиток оборонно-промислового комплексу (ОПК) України невідривно пов'язані із системою державного гарантування якості оборонної продукції, адже якість є основним чинником конкурентоспроможності такого виду продукції на будь-якому ринку.

Варто зазначити, що державне гарантування якості – це процес оцінювання відповідності системи менеджменту якості виробників/постачальників вимогам ISO 9001 та стандартів НАТО серії AQAP (Allied Quality Assurance Publications – союзні публікації НАТО із забезпечення якості), який дозволяє замовнику отримати впевненість в якості оборонної продукції [1].

Одним із основних напрямів та завдань реформування і розвитку ОПК держави відповідно до Указу Президента України від 20 серпня 2021 року №372/2021 “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 18 червня 2021 року “Про Стратегію розвитку оборонно-промислового комплексу України” є удосконалення системи стандартизації, уніфікації та управління якістю продукції, в рамках якої – здійснення заходів щодо вдосконалення системи стандартизації продукції, зокрема впровадження стандартів міжнародної організації із стандартизації (ISO), НАТО та Європейського Союзу, гармонізації її з аналогічними системами закордонних споживачів і виробників продукції, а також системи контролю (сертифікації) якості імпортової продукції військового призначення і подвійного використання. (Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу).

В рамках удосконалення роботи у військово-технічній сфері щодо досягнення взаємосумісності з НАТО в оборонно-технічній сфері, наказом Міністерства оборони України від 18.02.2017 №103 “Деякі питання оборонно-технічного співробітництва з НАТО” одними з основних завдань оборонно-технічного співробітництва визначено: досягнення технічної взаємосумісності Збройних Сил України зі збройними силами держав-членів і партнерів НАТО на всіх етапах життєвого циклу озброєння та військової техніки (від розробки до утилізації); сприяння створенню системи державного гарантування якості продукції військового призначення та подвійного використання відповідно до стандартів НАТО; досягнення сумісної системи кодифікації предметів постачання Збройних Сил України з системою кодифікації НАТО; розроблення та впровадження сучасних механізмів управління життєвим циклом озброєння, військової та спеціальної техніки в Україні [2].

Доцільно розглянути наявні у державах-членах НАТО системи державного гарантування якості на прикладі Республіки Польща.

До 1993 року функції зі стандартизації та кодифікації в оборонному відомстві Республіки Польща виконували: Головний технічний інспекторат Збройних Сил та Головний Квартирмейстер Збройних Сил. Документи зі стандартизації для потреб Міністерства національної оборони (МНО) опрацьовувались в науково-дослідних установах та цивільних Комісіях зі стандартизації при Польському комітеті стандартизації, вимірювання і якості.

Згодом, 1 січня 2003 року рішенням Міністра національної оборони було створено Військовий центр стандартизації, якості та кодифікації (ВЦСЯК) на базі Бюро військової сертифікаційної служби та Організаційної групи кодифікаційного бюро.

Відповідно до законодавства Республіки Польща забезпечення якості – це реалізація заходів на основі аналізу загроз і оцінки ризиків невиконання заявлених якісних вимог, які проводяться з метою підвищення гарантії, що предмет договору відповідатиме заявленим в ньому якісним характеристикам. В свою чергу процес контролю якості ОВТ – це процес реалізації в системі забезпечення якості ОВТ через регіональне військове представництво чи замовника (споживача) ОВТ, спираючись на вимоги договору, в сферах визначення ризиків та високої імовірності їх настання в процесі використання, метою якого є підвищення впевненості, що поставлене ОВТ відповідає вимогам, описаним в договорі [3].

До складу системи забезпечення якості ОВТ в МНО Республіки Польща входять:

- ВЦСЯК;
- Агентство озброєнь;
- замовники;
- експертні установи;
- логістичні органи;
- споживачі ОВТ.

ВЦСЯК входить до складу МНО Республіки Польща та проводить свою діяльність на підставі Рішення Міністра національної оборони Республіки Польща № Z-40/ZOiU-P1 від 04.04.2022 року.

Завданнями ВЦСЯК є:

- організація і координація діяльності з питань стандартизації в системі національної оборони в оперативній, матеріально-технічній, адміністративній сферах та у сфері військової термінології;
- проведення робіт, що пов'язані із стандартизаційними документами НАТО в системі МНО, а також координація процесу опрацювання національних відповідників НАТО щодо ратифікації та імплементації документів STANAG;
- організація і координація функціонування в МНО системі забезпечення якості та виконання завдань в рамках Government Quality Assurance в сфері співробітництва держав-членів НАТО, а також

двосторонніх домовленостей;

– організація, координація і впровадження, відповідно до вимог закону “Про систему оцінки відповідності продукції, призначеної для потреб оборони і безпеки держави”, процесів акредитації науково-дослідних установ і частин сертифікації, що проводять оцінку відповідності продукції для потреб Міністерства національної оборони та Міністерства внутрішніх справ;

– організація та координація функціонування Системи Кодифікації Оборонної Продукції, а також завдань в рамках NATO Codification System;

– організація і координація реалізації завдань, пов’язаних з участю МНО в державній системі нотифікації нормативно-правових актів (Європейської спільноти), що містять технічні положення.

Підсумовуючи викладене, при формуванні та подальшому розвитку вітчизняної системи державного гарантування якості оборонної продукції, яка б відповідала вимогам стандартів НАТО, доцільно врахувати світові практики в зазначеній сфері, зокрема досвід функціонування системи гарантування якості в МНО Республіки Польща.

### **Список використаних джерел:**

1. <https://www.mil.gov.ua/ministry/zmi-pro-nas/2020/03/02/shho-take-derzhavne-garantuvannya-yakosti-oboronnoi-produkczii-i-chomu-minoboroni-aktivno-jogo-vprovadzhu/>.

2. Наказ Міністерства оборони України від 18.02.2017 №103 “Деякі питання оборонно-технічного співробітництва з НАТО”.

3. Decyzja Nr 126/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 16 sierpnia 2019 r. w sprawie zapewnienia jakości sprzętu wojskowego i usług, których przedmiotem jest sprzęt wojskowy.

## ЗАКЛЮЧНЕ СЛОВО

Начальника навчально-наукового центру оборонного менеджменту Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського доктора економічних наук, професора полковника ТКАЧА Івана Миколайовича до учасників Всеукраїнській науково-практичній конференції

Шановні гості та колеги!

Дозвольте подякувати усім за конструктивну роботу у досягненні поставленої мети та вироблення узгодженої думки з проблемних питань, якості оборонної продукції які дозволяють нам продовжити ефективну роботу у даній сфері.

Перш за все, хочеться наголосити, що виступи усіх наших шановних гостей були цікавими, змістовними і характеризувалися інформативністю і актуальністю викладеного матеріалу.

Хочу висловити вдячність усім учасникам нашої конференції, особливо доповідачам, які поділилися з нами своїм досвідом з питань якості оборонної продукції.

Сподіваюся, ми і надалі продовжимо співпрацю з окреслених проблем конференції.

Наприкінці нашої роботи дозвольте побажати всім учасникам конференції міцного здоров'я, наснаги, успіхів у Вашій професійній діяльності заради процвітання нашої держави.



## ЗМІСТ

<b>ВСТУПНЕ СЛОВО</b> .....	3
<b>Альошин Г.В., Коломійцев О.В., Кулешов О.В., Клівець С.І.</b> Етапи розробок показників якості та технічних параметрів лазерних інформаційно-вимірювальних систем.....	4
<b>Аркушенко П.Л., Андрушко М.В., Шейн І.В.</b> Достовірність контролю стану технологічного процесу і обладнання, як фактор якісного проведення випробувань ракетного озброєння .....	6
<b>Бойко В.М., Меркулов О.А., Коломійцев О.В.</b> Метрологічна експертиза документації на виробі озброєння та військової техніки як важіль забезпечення якості оборонної продукції: основні аспекти та проблемні питання організації та проведення .....	10
<b>Бояров В.Т., Жданюк М.М., Чередніков О.М.</b> Розробка пропозицій щодо застосування демпфіруючих елементів бронепластин (медичний аспект) .....	13
<b>Васильєв О. В.</b> Можливості патентних досліджень для забезпечення наукових розробок воєнного напрямку .....	16
<b>Воронченко І.О., Онофрійчук П.В., Бутенко Р.В., Мотрунич І.І.</b> Аналіз існуючих методів обґрунтування перспективної організаційної структури Збройних Сил України .....	18
<b>Ганненко Ю.О. Ганненко С.О.</b> Проблеми якості впровадження автоматизованих систем управління оборонною продукцією .....	24
<b>Генчевська В.О.</b> Особливості сучасних наукових підходів щодо управління розвитком агроформувань та шляхи їх удосконалення .....	27
<b>Дриньов Д.</b> Проблеми якості оборонної продукції: організаційні, технічні та фінансово-економічні аспекти .....	29
<b>Іваницький М.Г., Харабара В.І.</b> Досвід державних оборонних закупівель Канади .....	31
<b>Кайдаш К.І, Жирний В.А., Чередник Ю.М.</b> Деякі напрямки модернізації танка т-72б на прикладі аналізу трофейної техніки .....	34
<b>Катунін А.М., Коломійцев О.В.</b> Напрями удосконалення оптико-електронних систем моніторингу надзвичайних ситуацій .....	37
<b>Коломійцев О.В., Гурін О.М., Старцев В.В.</b> Науково-методичні підходи щодо оцінювання ефективності системи відновлення озброєння та військової техніки Повітряних сил Збройних Сил України .....	39
<b>Коломійцев О.В., Старцев В.В., Третяк В.Ф.</b> Використання безпілотних літальних апаратів для логістичного забезпечення військових формувань в сучасних військових операціях .....	42

<b>Корнієнко І.В., Камак Д.О., Руденко О.В.</b>	
Забезпечення ефективності масових випробувань озброєння та військової техніки .....	46
<b>Корнієнко С.П., Шевага В.В., Казначей С.М.</b>	
Модуль розрахунку кількості повторень досліду для забезпечення якості випробувань зразків ОВТ .....	49
<b>Косарецький Є.І., Бойко Р.В.</b>	
Обґрунтування напрямів фінансового та ресурсного забезпечення розвитку (створення) виробництва боєприпасів ОПК України .....	53
<b>Кулешов О.В., Коломійцев О.В., Гордієнко А.М.</b>	
Проблеми щодо створення вітчизняного зенітного ракетного комплексу малої дальності для військ протиповітряної оборони Сухопутних Військ .....	56
<b>Лойшин А.А.</b>	
Джерела фінансового забезпечення війни .....	58
<b>Луцик Ю.О.</b>	
Актуальні виклики і загрози економічній безпеці України .....	61
<b>Мазна О.В., Нешпор О.В., Чижаньков Є.Ю.</b>	
Забезпечення необхідного рівня захисту кераміко-полімерних виробів бронезахисту .....	63
<b>Марко І.Ю., Чернишова І.М., Таран О.В., Добровольський Ю.Б.</b>	
Щодо взаємозв'язку оборонних витрат та економічного зростання держави .....	66
<b>Мітрахович М.М., Комаров В.О.</b>	
Підвищення якості неруйнівного контролю для діагностування крила літального апарату .....	74
<b>Мороз Ю.І., Ткач І.М., Ткач М.Я., Бондаренко О.О.</b>	
Загальна проблематика у сфері менеджменту якості в секторі безпеки та оборони .....	76
<b>Наливайко А.Д., Сотник В.В.</b>	
Необхідність зміни підходів до стратегічного планування в сучасних умовах: ресурсний аспект .....	85
<b>Нефьодова Л., Фатальчук А., Онофрійчук О.</b>	
Можливі шляхи удосконалення процесів управління оборонними ресурсами .....	87
<b>Ніжник В.В., Поздєєв С.В., Некора В.С., Тесленко О.М.</b>	
Технічні аспекти захисту цивільного населення в будівлях в умовах війни за досвідом Ізраїлю .....	88
<b>Опенько П.В., Миронюк М.Ю., Васильєв В.А.</b>	
Актуальні питання обґрунтування раціонального варіанту створення елемента функціональної системи зразків озброєння та військової техніки протиповітряної оборони в сучасних умовах .....	90
<b>Опенько П.В., Миронюк М.Ю., Кобзєв В.В.</b>	
Напрями удосконалення логістичного забезпечення модернізації складних	92

технічних систем військового призначення .....	
<b>Опенько П.В., Миронюк М.Ю., Кобзєв В.В., Васильєв В.А.</b>	
Визначення раціонального варіанту створення елемента функціональної системи зенітного ракетного озброєння як економічно-доцільного шляху модернізації військової техніки Повітряних Сил .....	94
<b>Савельєв А.М., Опенько П.В., Новіченко С.В.</b>	
Імітаційна модель засобів повітряного нападу противника інформаційно-розрахункової системи «АРГУМЕНТ-2021» .....	97
<b>Пархоменко П.П. Поліщук А.С. Телегін В.В. Волков Є.В.</b>	
Міжнародна спеціалізована виставка «зброя та безпека» як засіб взаємного обміну провідними технічними і технологічними ідеями якості оборонної продукції українських і зарубіжних компаній країн – партнерів України .....	100
<b>Пилипенко О.І., Кохан В.В., Вусатий Ю.П.</b>	
Щодо експлуатації модернізованих вертольотів за їх технічним станом ...	102
<b>Подойніцин В. М., Подойніцин М.В.</b>	
Технічний комітет стандартизації «військова техніка і постачання» національного органу стандартизації Польщі .....	103
<b>Сащук С.І., Сендецький М.М., Комаров В.О.</b>	
Дослідження проблем та перспективи забезпечення якості оборонної продукції .....	106
<b>Сащук С.І.</b>	
Організація забезпечення технічних аспектів з державного гарантування якості системи інженерних загороджень в оборонній операції оперативно-тактичного угруповання (сил) .....	114
<b>Сащук С.І.</b>	
Організація забезпечення технічних аспектів з державного гарантування якості систем інженерних загороджень в умовах збройного конфлікту .....	116
<b>Семененко О.М., Митченко С.В., Маліновський А.В., Чекед І.В.</b>	
Методичний підхід до воєнно-економічного обґрунтування перспективної моделі Збройних Сил України .....	117
<b>Семененко О.М., Семененко Л.М., Водчиць О.Г.,Петренко С.В.</b>	
Щодо прогнозування впливу показників втрат та витрат Росії у війні на динаміку її ВВП .....	125
<b>Сила І.М., Корольов О.О., Сила С.І.</b>	
Проблемні питання експлуатації в збройних силах України майстерень електроспецобладнання мес, обладнання, приладів та стендів, що є в її складі .....	133
<b>Слюсаренко М.О.</b>	
Наслідки Російсько-Української війни для економіки росії. військово-економічний та демографічний аспекти .....	135
<b>Соломицький О. І., Слюсаренко М. О.</b> Надійність військової техніки як складова якості оборонної продукції на прикладі самохідної вогневої установки (СВУ).....	144

<b>Сотник В. В.</b>	
Розподіл фінансування по ленд-лізу: можливості та загрози .....	147
<b>Сушак М.Б., Грицюк Ю.Д.</b> Аналіз технічних аспектів проблем якості ремонту військової авіаційної техніки .....	150
<b>Харабара В.М., Грешко Р.І., Харабара В.І.</b>	
Військові облигації та їх особливості в умовах військового стану .....	163
<b>Холодний Р., Багатюк О.</b> Оцінювання надійності кулькових опор башти модернізованих броньованих машин типу БМП під час експлуатації.....	166
<b>Червотока О.В., Геращенко М.О., Лаппо І.М.</b>	
Аналіз методичного апарату проведення лабораторних випробувань речового майна .....	167
<b>Чернишова І.М., Волобуєва І.Ю., Коверга В.Л., Ярмольчик М.О.</b>	
Досвід Ізраїлю щодо витрат на оборону .....	170
<b>Чопа Д.А., Дерев'янчук А.Й.</b>	
Застосування інформаційних технологій під час проектування артилерійських комплексів .....	174
<b>Ющенко К.А., Яровицин О.В., Черв'яков М.О., Наконечний О.О., Явдощина О.Ф.</b>	
Розробка і апробація ресурсозберігаючої методики високотемпературних випробувань тривалої міцності для умов відновлення мікроплазмовим порошковим наплавленням робочих лопаток авіаційних газотурбінних двигунів з важкозварюваних жароміцних нікелевих сплавів .....	177
<b>Ясенко С.А., Постніков О.О.</b>	
Модулі оцінювання відповідності в схемі забезпечення сил оборони в умовах війни .....	179
<b>Ячна І.Г., Гайдак І.Г.</b> Досвід провідних країн у сфері державного гарантування якості оборонної продукції на прикладі Республіки Польща.	181
<b>ЗАКЛЮЧНЕ СЛОВО</b> .....	184

**Наукове видання**

**ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ОБОРОННОЇ ПРОДУКЦІЇ:  
ОРГАНІЗАЦІЙНІ, ТЕХНІЧНІ ТА ФІНАНСОВО-  
ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ**

**IV Всеукраїнська науково-практична конференція  
(он-лайн)**

**Тези доповідей**

**30 червня 2022 року**