

## ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОДІВ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

[DOI 10.33099/2786-7714-2024-2-7-87-95](https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-2-7-87-95)

[УДК 623.7](#)

<sup>1</sup>Глоба Олександр Володимирович (доктор філософії)

<https://orcid.org/0000-0002-1423-8365>

<sup>1</sup>Мельниченко Василь Семенович (кандидат військових наук)

<https://orcid.org/0000-0002-0598-9765>

<sup>2</sup>Скиба Андрій Миколайович

<sup>1</sup>Національний університет оборони України, Київ, Україна

<sup>2</sup>Міністерство оборони України, Київ, Україна

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ УГРУПОВАННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК

*Досвід застосування військових частин і підрозділів ЗРВ у складі угруповань ЗРВ свідчить про те, що рівень відновлення ОВТ не задовольняє існуючим потребам війни. Це підкреслює актуальність пошуку шляхів підвищення ефективності відновлення ОВТ вже сьогодні. Метою статті є відображення результатів дослідження ефективності відновлення ОВТ в угрупованні ЗРВ змішаного складу та надання рекомендацій щодо підвищення ефективності відновлення під час виконання завдань з ППО в зоні ведення бойових дій.*

*Під час оцінювання ефективності відновлення ОВТ, були враховані наступні внутрішні фактори: кількісний склад та кваліфікація ремонтного персоналу, наявність ефективної інформаційної підтримки при виконанні складних технологічних операцій ремонту, забезпеченість інструментами та матеріалами, необхідними для проведення ремонту. Стаття може бути корисною для фахівців ЗРВ, а також всіх осіб, зацікавлених питаннями відновлення ОВТ в сучасних умовах ведення бойових дій.*

**Ключові слова:** угруповання зенітних ракетних військ, відновлення, озброєння та військової техніки, підвищення ефективності.

#### Вступ

Аналіз досвіду російсько-української війни свідчить про те, що при проведенні повітряно-наземних операцій пріоритетним напрямом збройної боротьби є застосування авіаційної компоненти, яка здатна у стислі терміни завдати рішучих ударів по протилежній стороні шляхом застосування авіаційних засобів ураження [1-7].

Під час застосування засобів повітряного нападу противник постійно прагне відшукати слабкі місця в нашій системі протиповітряної оборони в цілому, і в системі зенітного ракетного прикриття зокрема. Він намагається придушити систему шляхом використання різноманітних вогневих, радіоелектронних засобів, а також шляхом комбінування їх дій. За досвідом війни, для забезпечення виконання цього завдання, противник може виділяти до 35-40%, а у випадку проведення повітряної наступальної операції, і більше засобів щодобово [1,2,3,6,7]. Наявність у противника точних даних щодо зосередження угруповання зенітних ракетних військ дають йому перевагу під час застосуванні засобів повітряного нападу.

Аналіз результатів протиповітряних боїв, бойових дій угруповань зенітних ракетних військ (ЗРВ) свідчить про те, що середньодобові втрати

озброєння та військової техніки (ОВТ) можна очікувати на рівні до 20%, а у перший день операції вони можуть навіть сягати 35% [6,7]. Наведені втрати можуть змінюватися в залежності від умов бойових дій, але вони дають уяву про ті складні завдання, які стоять перед системою відновлення ОВТ в ході ведення бойових дій.

Отримані в ході російсько-української війни статистичні дані свідчать про те, що відсоток ушкоджень ОВТ від сучасних засобів ураження збільшується в бік підвищення ступеня складності відновлювальних робіт, а також збільшення безповоротних втрат техніки [6,7,8]. У зв'язку з цим зростає значимість питання організації технічного забезпечення підрозділів, зокрема, вирішення завдань відновлення ОВТ.

Для забезпечення потрібного рівня відновлення ОВТ особливої ваги набувають питання щодо раціонального використання сил та засобів ремонтно-відновлювальних органів (РВО) у системі логістичного забезпечення (ЛЗ), підвищення ефективності їх роботи, у тому числі, за рахунок скорочення часу на переміщення майстерень, їх згортання та розгортання, раціонального планування роботи тощо. Це можливо досягти, у тому числі, і завдяки

своєчасному оцінюванню ефективності відновлення ОВТ, як складової системи ЛЗ Повітряних Сил ЗС України та своєчасному вжиттю відповідних заходів.

Досвід застосування військових частин і підрозділів ЗРВ також свідчить про те, що рівень відновлення ОВТ не задовольняє існуючим потребам, що підкреслює актуальність пошуку шляхів підвищення ефективності відновлення ОВТ в сучасних умовах ведення війни.

Тому, метою статті є відображення результатів дослідження ефективності відновлення ОВТ в угрупованні ЗРВ змішаного складу та надання рекомендацій щодо підвищення ефективності відновлення під час виконання завдань з ППО в зоні ведення бойових дій.

### **Матеріали та методи**

Розглянуті методики оцінювання ефективності відновлення ОВТ [9-14] дають змогу оцінити ефективність відновлення ОВТ в цілому та її вплив на рівень забезпечення підрозділів працездатними зразками ОВТ в ході ведення бойових дій. У той же час, вказані методики не враховують час проведення відновлювального ремонту з урахуванням реальної навченості фахівців-ремонтників РВО, який надає більш високу достовірність розрахунків. Як наслідок, це не дозволяє обґрунтовано обирати кращий варіант відновлення в конкретних умовах обстановки та забезпечувати потрібну боєздатність угруповання ЗРВ.

В ході дослідження оцінювання ефективності відновлення ОВТ проводилось на прикладі угруповання ЗРВ із zenітними ракетними комплексами типу ЗРК-1 і ЗРК-2 у своєму складі. Аналіз факторів, що впливають на ефективність відновлення ОВТ угруповання ЗРВ із ЗРК-1, ЗРК-2 у своєму складі надав можливість зробити висновки, що головними чинниками низького рівня відновлення ОВТ стали невідповідності між:

розподілом ОВТ, що зазнало пошкодження, за рівнями проведення ремонту та наявністю РВО відповідних рівнів (тактичний, оперативний та стратегічний);

реальними та розрахунковими виробничими спроможностями РВО.

Ефективність застосування угруповання ЗРВ змішаного складу (ЗРК-1, ЗРК-2) в зоні ведення бойових дій безпосередньо пов'язана з постійним підтриманням ОВТ у готовності до застосування за призначенням [15-20].

Для забезпечення необхідного (вимагаемого) рівня ефективності відновлення ОВТ актуальним є питання ефективного застосування сил і засобів РВО, а саме, підвищення ефективності їх використання (скорочення витрат часу на переміщення рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту (РЗТОіР), розгортання та згортання їх у визначеному районі, організація ремонту, забезпечення достатньої інформаційної підтримки технологічних операцій), раціональне планування робіт та інше. Визначення шляхів вирішення даного питання ґрунтується на

проведенні своєчасного та правильного оцінювання ефективності відновлення ОВТ [12].

Аналіз досвіду застосування ремонтно-відновлюваних органів в умовах повномасштабної агресії російської федерації проти України дає можливість зробити висновок, що кваліфікація ремонтного персоналу та матеріальна складова відновлення ОВТ (забезпечення РВО сучасними засобами з технічного обслуговування і ремонту) має пріоритет перед впровадженням нових організаційно-технічних рішень і підходів щодо відновлення ОВТ з урахуванням реальних умов.

У разі застосування підрозділів ЗРВ, у складі угруповань ПС ЗС України, відновлення ОВТ покладається на РВО безпосередньо в районах відповідальності (смугах бойових дій).

Можливості РВО щодо відновлення ОВТ визначаються умовами обстановки, ступенями його пошкодження, видом необхідних робіт, фондом робочого часу, виробничими можливостями та кваліфікацією особового складу.

Вид необхідних відновлювальних робіт і ступінь пошкодження ОВТ, у свою чергу, визначають необхідні трудовитрати, які розраховують за визначеними нормами часу на технічне обслуговування і ремонт у відповідних нормативних документах та довідниках для ремонтних органів родів військ.

Відновлювальний ремонт ОВТ, яке отримало бойові пошкодження, проводиться у бойових порядках силами обслуг та ремонтно-відновлювальних бригад від частин і підрозділів. До проведення відновлювального ремонту також можуть залучатися ремонтні підрозділи бригад (полків) ЗРВ ПС ЗС України, частин матеріально-технічного забезпечення ПС ЗС України, виїзні бригади ремонтних підприємств України та підприємств-виробників.

Ремонтно-відновлювальні роботи на техніці, залежно від характеру і ступеня пошкодження, трудомісткості робіт, можна проводити в обсязі поточного, середнього та капітального ремонтів.

Середній і капітальний ремонти проводять, як правило, агрегатним методом згідно з нормативно-технічною документацією за повним або скороченим технологічним циклом в залежності від технічного стану ОВТ та бойової обстановки, яка склалася.

Відповідність ступеня бойових пошкоджень ОВТ зі складу сил та засобів, що потребують відновлення, очікуваний час на відновлення наведені у [9].

Отже, визначення ступеня пошкодження ОВТ передбачає оцінювання таких складових:

стану бойової готовності ОВТ;

складу сил і засобів, що необхідні для його відновлення;

очікуваного часу відновлення.

Слід зауважити, що на даний час у ЗС України обмежений запас ОВТ ЗРВ, який необхідний для заміни пошкодженого ОВТ для збереження бойового потенціалу угруповання ЗРВ. У зв'язку з цим, слід врахувати, що кожний ЗРК в одиницю

часу може знищити в середньому  $C_1$  умовних бойових засобів противника. В свою чергу, кожний умовний бойовий засіб противника здатний знищувати в одиницю часу в середньому  $C_2$  зразків ОВТ наших військ (сил). Тоді, за час простою (тобто, час проведення відновлювального ремонту)  $t_{np}$  нашого ЗРК у противника збережеться  $C_1 \cdot t_{np}$  зразків озброєння, які за цей же час можуть нанести збиток  $\Delta\Pi_{np}$  нашим військам, який дорівнює:

$$\Delta\Pi_{np} = C_1 \cdot t_{np} \cdot C_2 \cdot t_{np} = C_1 \cdot C_2 \cdot t_{np}^2. \quad (1)$$

Таким чином, збиток, обумовлений простоем невідновленого зразка ОВТ є пропорційним квадрату часу його простою. Це підтверджує важливість зведення до мінімуму часу ремонту (відновлення) непрацездатного зразка ОВТ, який є критично важливим для функціонування ЗРК.

Тому, за основний показник оцінювання ефективності відновлення доцільно обрати час проведення відновлювального ремонту:

$$T = \frac{1}{\Pi}, \quad (2)$$

де  $\Pi$  – середньодобова продуктивність РВО, зразків на добу.

Враховуючи велике значення саме ремонту (відновлення) у загальній системі відновлення ОВТ угруповання ЗРВ (що, у свою чергу, залежить від продуктивності РВО), пропонується ввести коефіцієнт придатності органу до проведення відновлювальних робіт  $K_{прод.}$ , який буде складатися з добутку часткових рівнозначних складових. Припускаючи, що значення  $K_{прод.} \in [0; 1]$ , то величина кожного з його складових матиме величину від 0 до 1, в залежності від оцінки кожної окремої складової, де 0 – повністю непридатний до виконання завдання зразок, а 1 – спроможний виконати завдання в повному обсязі у встановлений час. З урахуванням даного припущення маємо наступний вираз:

$$K_{прод.} = K_{тех.} \cdot K_{гот.о/с+док.}, \quad (3)$$

де  $K_{тех.}$  – коефіцієнт технічної готовності до проведення відновлювальних робіт (ремонту), який враховує наявність відповідних інструментів та матеріалів необхідних для проведення робіт, тобто

$$K_{тех.} = \frac{M_{наявн.}}{M_{необх.}}, \quad (4)$$

де  $M_{наявн.}$  – наявна кількість відповідних інструментів та матеріалів необхідних для проведення робіт;

$M_{необх.}$  – необхідна кількість відповідних інструментів та матеріалів необхідних для проведення робіт;

$K_{гот.о/с+док.}$  – коефіцієнт готовності особового складу до проведення відновлювальних робіт (ремонту) та наявність відповідної документації (технологічні карти, схеми, інструкції і т.п.), який можна розрахувати як

$$K_{гот.о/с+док.} = \frac{(K_{навч.} + K_{інф.})}{2}, \quad (5)$$

де  $K_{навч.}$  – коефіцієнт навченості особового складу (пропонується визначати згідно таблиці зазначеної у додатку Б);

$K_{інф.}$  – коефіцієнт наявності відповідної документації (технологічні карти, схеми, інструкції тощо).  $K_{інф.}$  є співвідношенням кількості наявної документації до кількості документації повного комплекту

$$K_{інф.} = \frac{D_{наяв.}}{D_{повн.к-т}}, \quad (6)$$

де  $D_{наяв.}$  – кількість наявної документації (технологічні карти, схеми, інструкції тощо);

$D_{повн.к-т}$  – кількість документації повного комплекту (технологічні карти, схеми, інструкції тощо) на зразок озброєння.

Таким чином, з урахуванням (1) та (3), отримуємо:

$$K_{прод.} = \frac{K_{тех.} \cdot (K_{навч.} + K_{інф.})}{2}. \quad (7)$$

Далі, середньодобову продуктивність РВО (одноканального) будемо розраховувати як

$$\Pi = \frac{\Phi \cdot K_{прод.}}{H}, \quad (8)$$

де  $\Phi$  – середньодобова величина дійсного фонду робочого часу даного РО, люд.-год./добу;

$H$  – величина трудомісткості певного виду ремонту зразка ОВТ, що проводиться в даному РО, люд.-год./зразок.

Середньодобова величина дійсного фонду робочого часу одного РВО, вимірювана протягом доби його роботи, дорівнює:

$$\Phi = n^0 \cdot t_p, \quad (9)$$

де  $n^0$  – кількість спеціалістів-ремонтників в даному РВО;

$t_p$  – робочий час у годинах на добу.

Враховуючи, що величина часу, витраченого на проведення того чи іншого виду ремонту зразка розраховується за виразом (2), а також враховуючи вирази (7), (8), (9), отримаємо наступний вираз для визначення часу відновлювального ремонту ОВТ:

$$T_{рем.} = \frac{2 \cdot H}{n^0 \cdot t_p \cdot K_{тех.} \cdot (K_{навч.} + K_{інф.})}. \quad (10)$$

При цьому,  $T_{рем.}$  є складовою загального часу відновлення, тобто

$$T_{відн.розр.} = T_{тр.} + T_{ев.} + T_{рем.} + T_{дост.}, \quad (11)$$

де  $T_{тр.}$  – час проведення технічної розвідки;

$T_{ев}$  – час, який потрібний на проведення евакуації пошкоджених зразків ОВТ;

$T_{дост}$  – час, який потрібний на доставлення від старшого начальника до РВО спеціалістів-ремонтників, а також інструментів і матеріалів, які необхідні для проведення робіт.

У якості критерія доцільно обрати відповідність часу відновлення пошкоджених зразків ОВТ  $T_{відн.розр.}$  відповідним визначеним рівням  $T_{відн.попр.}$ .

Таким чином, ми отримали залежності часу проведення ремонту від наступних складових: коефіцієнту технічної готовності до проведення відновлювальних робіт (ремонту); коефіцієнту навченості особового складу; коефіцієнту наявності відповідної документації (технологічні карти, схеми, інструкції тощо); кількості спеціалістів-ремонтників в РВО; робочого часу спеціалістів-ремонтників на добу. Запропонований математичний апарат ліг в основу методики оцінювання ефективності відновлення озброєння та військової техніки угруповання зенітних ракетних військ змішаного складу.

### Результати

З метою визначення напрямків підвищення ефективності відновлення ОВТ угруповання ЗРВ змішаного складу (ЗРК-1, ЗРК-2) пропонується проаналізувати отримані результати оцінювання часу проведення ремонтно-відновлювальних робіт.

Спочатку аналізуються дані, які отримані для слабких пошкоджень, шляхом побудови графіків відповідних залежностей.

Графік залежності часу проведення ремонту від коефіцієнту навченості особового складу та коефіцієнту наявності відповідної документації, зображено на рисунку 1.

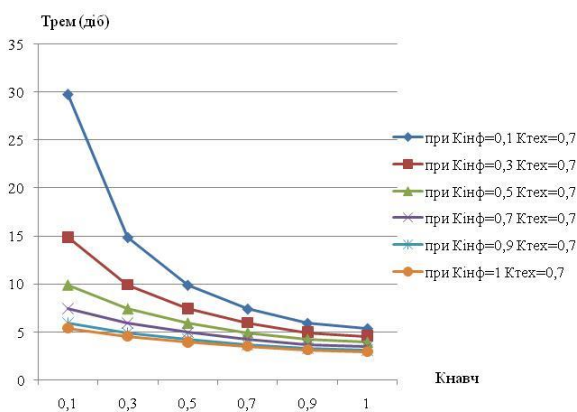


Рисунок 1. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $K_{навч}$  при різних  $K_{інф}$

Провівши аналіз отриманого графіка, можна зробити висновок, що збільшення  $K_{навч}$  та/або  $K_{інф}$  (крок збільшення 0,2) дозволяє значно скоротити час проведення ремонтних робіт (25-50%) при варіюванні значень  $K_{навч}$  та/або  $K_{інф}$  у межах від 0,1 до 0,7. При більш високих значеннях  $K_{навч}$  та/або  $K_{інф}$  (в межах від 0,8 до 1) підвищення даних коефіцієнтів призводить до зменшення часу проведення ремонтних робіт на рівні 5-16%. З урахуванням того, що оперативно впливати на

рівень навченості особового складу просто неможливо, впливати на зменшення часу ремонтних робіт можливо за рахунок підвищення повноти відповідної технічної документації.

Графік залежності часу проведення ремонту від коефіцієнту технічної готовності до проведення ремонту та коефіцієнту наявності відповідної документації, зображений на рисунку 2.

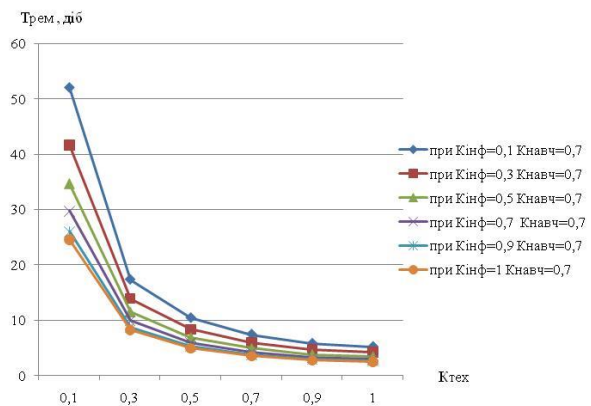


Рисунок 2. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $K_{тех}$  при різних  $K_{інф}$ .

Провівши аналіз отриманого графіка можна дійти висновку, що більший вплив на зменшення часу проведення ремонту має збільшення  $K_{тех}$ , ніж збільшення  $K_{інф}$ , при цьому, відстежується тенденція зниження впливу на час проведення ремонту при збільшенні  $K_{тех}$  від 67% до 11%.

Графік залежності часу проведення ремонту від кількості спеціалістів-ремонтників в РВО та їх робочого часу на добу, зображено на рисунку 3.

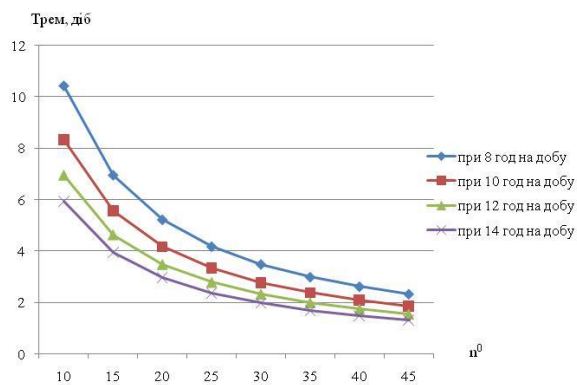


Рисунок 3. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $n^0$  при різних  $t_p$ .

Аналіз графіку свідчить про те, що вплив кількості задіяного у ремонті особового складу та часу його роботи на добу зворотно пропорційний часу проведення ремонтних робіт. При цьому, слід зауважити, що час роботи особового складу на добу, без виняткової необхідності, не повинен перевищувати 12 годин на добу та не більше 3-х діб поспіль. Перевищення цієї вимоги значно впливає на працездатність особового складу, яка буде значно знижуватися через втому. Також, збільшення кількості особового складу, який залучається до проведення ремонту, повинне мати

обмеження, інакше зі збільшенням його кількості збільшуватиметься і час їх простою через те, що об'єкт ремонту або певний інструмент може бути зайнятий іншим ремонтником і особовий склад не спроможний виконувати ремонтні роботи.

Графік залежності часу ремонту від кількості спеціалістів-ремонтників та наявності відповідної документації, зображений на рисунку 4.

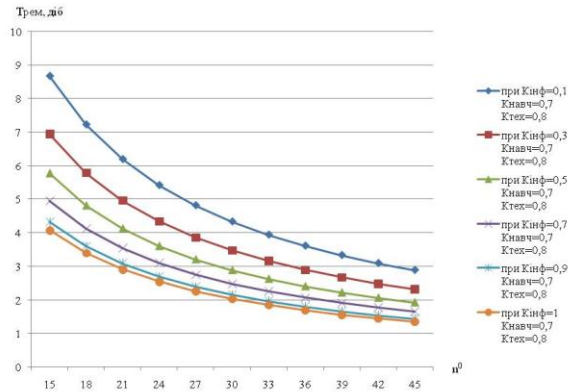


Рисунок 4. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $n^0$  при різних  $K_{інф}$ .

Аналіз графіка свідчить про те, що при низькому коефіцієнту наявності потрібної документації (від 0,1 до 0,7), для зменшення часу проведення ремонтних робіт більш доцільно збільшувати саме його, а не кількість особового складу, що залучається до проведення ремонтних робіт, а при достатньо високих ( $K_{інф} \geq 0,7$ ), доцільніше збільшувати кількість особового складу, що залучається саме до ремонтних робіт.

Графік залежності часу проведення ремонту від кількості спеціалістів-ремонтників в РВО та коефіцієнту технічної готовності до проведення ремонту, зображено на рисунку 5.

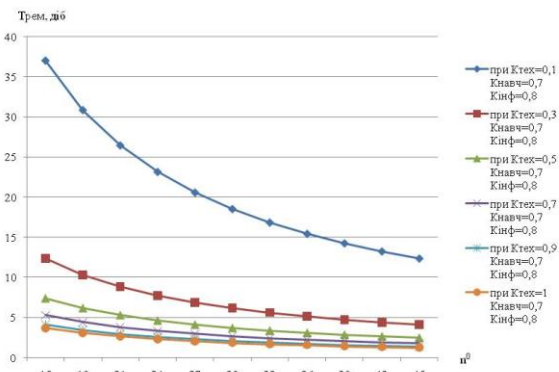


Рисунок 5. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $n^0$  при різних  $K_{тех}$ .

Провівши аналіз отриманого графіка можна дійти наступного висновку – при низькому коефіцієнту технічної готовності до проведення ремонту (від 0,1 до 0,7), для зменшення часу проведення ремонтних робіт доцільніше збільшувати саме його, а не кількість особового складу, який залучається до проведення ремонтних робіт, а при достатньо високих ( $K_{тех} \geq 0,7$ ),

доцільніше збільшувати кількість особового складу, який залучається до проведення ремонтних робіт.

Наступним кроком є відображення даних, які відображають вплив середніх пошкоджень. Графік залежності часу проведення ремонту від коефіцієнту навченості особового складу та коефіцієнту наявності відповідної документації, зображено на рисунку 6.

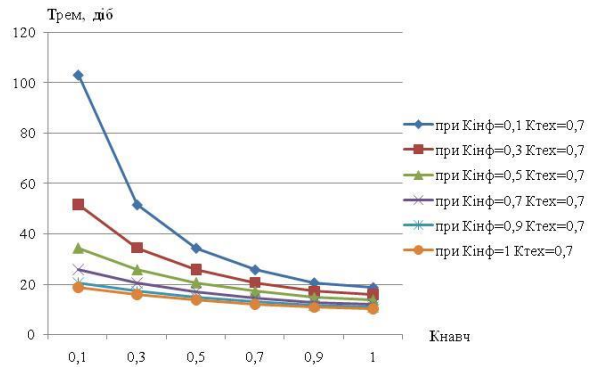


Рисунок 6. Графік залежності часу  $T_{рем}$  від  $K_{навч}$  при різних  $K_{інф}$ .

Графіки залежності часу проведення ремонту від рівня технічної готовності та кількості спеціалістів-ремонтників у РВО зображені на рисунках 7 і 8 відповідно.

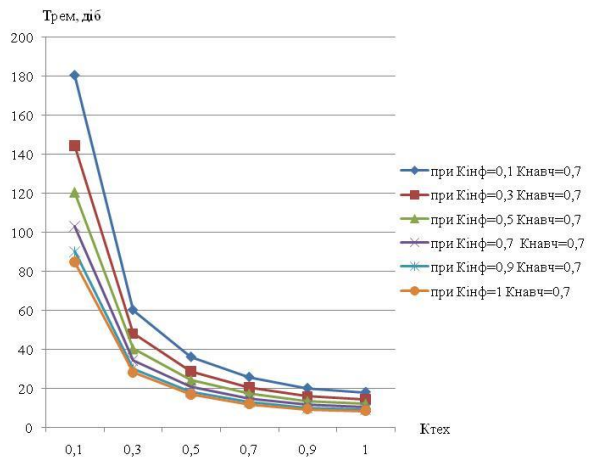


Рисунок 7. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $K_{тех}$  при різних  $K_{інф}$ .

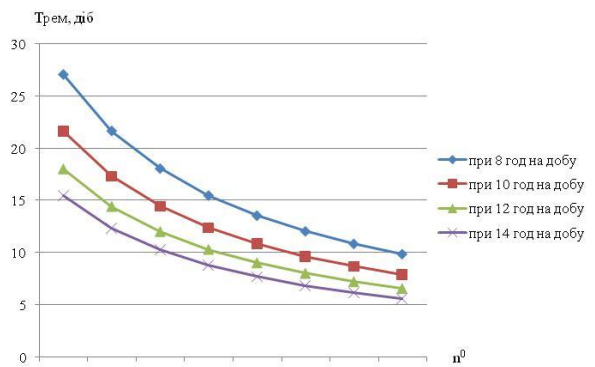


Рисунок 8. Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $n^0$  при різних  $t_p$ .

Графік залежності часу проведення ремонту від кількості спеціалістів-ремонтників у РВО та коефіцієнту наявності відповідної документації зображений на рисунку 9.

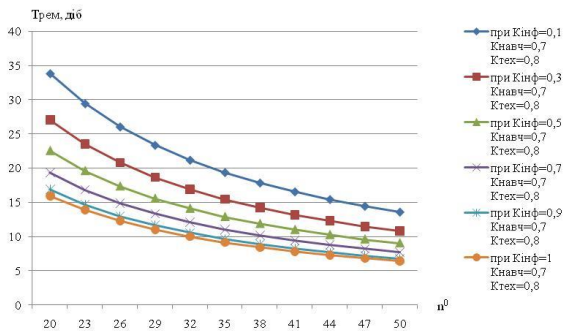


Рисунок 9 – Графік залежності часу ремонту  $T_{рем}$  від  $n^0$  при різних  $K_{инф}$ .

Проведення порівняльного аналізу графіків, побудованих для середніх та для слабких пошкоджень, дає підстави зробити наступний висновок: тенденції змін всіх залежностей є однаковими, як для слабких пошкоджень, так і для середніх пошкоджень, змінюються тільки рівні значень.

### Обговорення

Під час формалізації завдання з оцінювання ефективності відновлення ОВТ та уточнення порядку проведення розрахунків для визначеного складу угруповання ЗРВ (тобто, для ЗРК-1 і ЗРК-2), було визначено, що у якості показника оцінювання ефективності відновлення ОВТ ЗРВ доцільно обирати час проведення ремонтно-відновлювальних робіт. Також, були враховані наступні внутрішні фактори: кількісний склад та кваліфікація ремонтного персоналу, наявність ефективної інформаційної підтримки при виконанні технологічних операцій ремонту складових частин зразків ОВТ та зразків ОВТ в цілому; забезпеченість РВО інструментами та матеріалами, необхідними для проведення ремонту.

Проведені розрахунки дозволили визначити залежність часу ремонтно-відновлювальних робіт від зазначених факторів. Це, у свою чергу, надало можливість визначити, зміна яких показників має найбільший вплив на час проведення ремонтно-відновлювальних робіт з урахуванням наявних ресурсів.

Отже, аналіз проведених розрахунків дозволяє визначити, що при низьких значеннях коефіцієнтів технічної готовності до проведення ремонту і (або) навченості особового складу, низької наявності потрібної документації (технологічних карт, схем, інструкцій тощо) для зменшення часу проведення ремонтних робіт доцільно, за можливості, збільшувати саме їх, а при високих значеннях зазначених коефіцієнтів доцільно, за можливості, збільшувати кількість особового складу спеціалістів, який залучається до проведення ремонтних робіт.

Також, за результатами проведених

розрахунків, для підвищення ефективності відновлення ОВТ угруповання ЗРВ змішаного складу (ЗРК-1, ЗРК-2) в зоні ведення бойових дій, сформульовано кілька рекомендацій, які можна умовно поділити на такі, що необхідно запроваджувати “негайно” та такі, що потребують “планового” запровадження.

Рекомендації, які необхідно запроваджувати “негайно” для ЗРК-1:

створення електронної бази технічної документації (технологічних карт, схем, інструкцій тощо), що дозволить значно підняти  $K_{инф}$  для всіх підрозділів, які мають на озброєнні ЗРК типу ЗРК-1 ще до початку ведення бойових дій, а також надасть можливість підняти  $K_{инф}$  без значних часових втрат у випадку втрати інформаційної складової внаслідок ведення бойових дій (завдяки можливості обміну електронними копіями між частинами і підрозділами, як за допомогою фізичних носіїв, так і з використанням технічних засобів зв'язку – мережі інтернет);

закупівля та оснащення РВО тактичного рівня сучасними ремонтними засобами, інструментами та пристосуваннями з обов'язковою наявністю спеціальних транспортних засобів, станків, власних дизельних генераторів, підйомно-кранового обладнання, що дозволить підняти  $K_{тех}$ ;

внесення змін до організаційно-штатної структури зенітних ракетних підрозділів – пропонується розширити відділення технічного обслуговування до взводу технічного обслуговування і ремонт. До кожного відділення взводу доцільно ввести мобільну майстерню, спеціалізовану за напрямом проведення ремонтів, яка розташована на шасі типу КраЗ із критим причепом (для перевезення ЗПП, додаткових інструментів та матеріалів, наметів для розгортання ремонтних майстерень в польових умовах, дизель-генераторів), а також машину для перевезення особового складу.

Для ЗРК-2 варто виділити наступні “негайні” рекомендації:

переведення наявної технічної документації на державну мову;

проведення дооснащення наявних ЗРК-2 інструментами (пристосуваннями), які необхідні вже за наявним досвідом експлуатації.

Спільні рекомендації для ЗРК-1 та ЗРК-2:

створення та постійне оновлення електронної бази даних усіх відмов, бойових пошкоджень, з описом всіх супутніх умов, за яких це відбулося (з метою накопичення статистичних даних для уточнення розрахункових трудовитрат на усунення тих чи інших пошкоджень), а також зазначенням використаного під час ремонту ЗПП, що значно скоротить час проведення технічної розвідки та визначення необхідних інструментів та матеріалів, потрібних для проведення ремонтних робіт;

створення та постійне оновлення єдиної електронної бази наявності запасних частин зразків зенітного ракетного озброєння, що дозволить значно скоротити час пошуку запасних частин при їх відсутності у військовій частині;

визначення необхідності створення “тилового

табору вогневого підрозділу”, який слід розташовувати в межах визначеного позиційного району на відстані 5-15 км від вогневих позицій. До складу “тилового табору” доцільно залучати: спеціалістів-ремонтників, які не входять до складу бойових обслуг; спеціально обладанні транспортні засоби, на яких перевозиться основна частина ЗІП; мобільні майстерні та інші сили і засоби, які безпосередньо не залучаються до ведення протиповітряних боїв.

Рекомендації, які потребують “планового” запровадження:

формування РВО оперативного рівня (ремонтно-відновлювальний батальйон (полк) у кожному повітряному командуванні), що дозволить зменшити навантаження на РВО тактичного рівня, а також виділяти виїзні ремонтні бригади для допомоги РВО тактичного рівня;

при створенні угруповання ЗРВ до його складу залучати зенітні ракетні бригади (полки) з підрозділами забезпечення (ремонтно-технічна рота, технічна батарея, рота матеріального забезпечення), у випадку залучення бригад (полків) не в повному складі, визначати звідки надавати підрозділи забезпечення;

створення оперативного запасу “критично важливих” для ОВТ ЗРВ запасних частин, який має зберігатися на мінімально безпечовій відстані від угруповання ЗРВ (що є особливо важливим для ЗРК типу ЗРК-2);

під час призначення особового складу на посади спеціалістів-ремонтників враховувати освіту та досвід роботи у споріднених спеціальностях, за можливістю організувати курси підвищення кваліфікації.

### Висновки

Таким чином, аналіз проведених розрахунків дозволить визначити ті показники, зміна яких має найбільший вплив на час проведення ремонтно-відновлювальних робіт, з урахуванням наявних ресурсів, та визначити рекомендації, практична реалізація яких дозволяє підвищити ефективність відновлення ОВТ угруповання ЗРВ змішаного складу під час виконання завдань з ППО.

Практична реалізація рекомендацій надасть можливість відповідним командирам зменшити вплив таких чинників, як: кількісний склад та кваліфікація ремонтного персоналу, наявність ефективної інформаційної підтримки при виконанні технологічних операцій ремонту складових частин зразків ОВТ і зразків ОВТ в цілому, забезпеченість РВО інструментами та матеріалами, необхідними для проведення ремонту. Як наслідок, можна отримати більш високу достовірність прогнозу виробничих можливостей РВО на тактичному рівні, що також сприятиме підвищенню ефективності відновлення ОВТ угруповання ЗРВ змішаного складу під час виконання завдань з протиповітряної оборони в зоні ведення бойових дій.

Предметом подальших пошуків можестати дослідження впливу створення РВО оперативного

рівня на зменшення загального часу відновлення ОВТ ЗРВ.

### Список використаних джерел

1. Головнокомандувач ЗС України. Офіційний канал в Telegram. URL: <https://t.me/CinCAFU>.

2. Генеральний штаб ЗСУ України. Офіційна сторінка в Facebook. URL: <https://www.facebook.com/GeneralStaff.ua>.

3. Повітряні Сили ЗС України. Офіційний канал в Telegram. URL: <https://t.me/s/kpszs>.

4. Воєнно-історичний опис російсько-української війни (січень 2023 року): військова публікація / В. Ф. Залужний, Є. Мойсюк, С. Шаптала та ін. Київ: МОУ; ГШ ЗС України, 2023. 168 с.

5. Воєнно-історичний опис російсько-української війни (лютий 2023 року): військова публікація / В. Ф. Залужний, Є. Мойсюк, С. Шаптала та ін. Київ: МОУ; ГШ ЗС України, 2023. 184 с.

6. Застосування сил та засобів протиповітряної оборони України російсько-українській війні: досвід, уроки, рекомендації (лютий 2022 року – липень 2023 року): навч. посіб. / М. А. Левченко, В. Г. Паталаха, Д. В. Резнік, В. С. Мельниченко, П. А. Дранник, Б. Ж. Шкурат, О. В. Глоба, В. П. Бринцева. Київ: НУОУ, 2024. 96 с.

7. Застосування сил та засобів протиповітряної оборони України російсько-українській війні: досвід, уроки, рекомендації (серпень – грудень 2023 року): навч. посіб. / Б. Ж. Шкурат, М. А. Левченко, В. Г. Паталаха, Д. В. Резнік, В. С. Мельниченко, П. А. Дранник, Б. Ж. Шкурат, О. В. Глоба, В. П. Бринцева. Київ: НУОУ, 2024. 103 с.

8. Засоби протиповітряної та протиракетної оборони Сил оборони України. Іноземне озброєння: навч. посіб. / Б. Ж. Шкурат, М. А. Левченко, В. Г. Паталаха, Д. В. Резнік, В. С. Мельниченко, П. А. Дранник, О. В. Глоба, В. П. Бринцева.; за заг. ред. А. Г. Салія. К.: НУОУ, 2024. 140 с.

9. Теоретичні основи матеріально-технічного забезпечення військ (сил): навчальний посібник; за заг. ред. В. О. Шуєкіна. К.: ЦНДІ, 2010. 843 с.

10. Наказ Генерального штабу Збройних сил України № 213 від 24 травня 2016 року “Про затвердження Інструкції з формування оперативнотрагетичних, оперативнотактичних та загальних вимог до озброєння та військової техніки Збройних Сил України”.

11. Методика вибору варіантів ведення технічної розвідки та евакуації пошкоджених зразків озброєння та військової техніки в ході ведення бойових дій. Науководослідна робота. К.: НУОУ, 2018.

12. Організація експлуатації та ремонту озброєння та військової техніки зенітних ракетних військ: підручник за заг. ред. А. В. Крижного, Б. М. Ланецького. НУОУ, 2018. 592 с.

13. В. В. Старцев. “Методики оцінювання ефективності відновлення озброєння та військової техніки Повітряних Сил Збройних Сил України”. ХНУПС. Збірник наукових праць Державного науководослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. Вип. №2 (12), 2022.

14. О. Сампір “Удосконалена методика оцінювання системи відновлення озброєння та військової техніки окремої механізованої бригади”. Journal of scientific papers “Social Development and Security”, Vol. 11, Number 5, 2021.

15. Довідник з протиповітряної оборони / А. Я. Горопчин, І. О. Романенко, Ю. Г. Даник та ін. Київ: МО

України, Харків: ХВУ, 2003. 368 с.  
<https://elib.nuou.org.ua/katalog/dovidnyk-pvo.html>.

16. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. – Київ: Держстандарт України, 1994.

17. ДСТУ В 15.602:2022. Система розроблення і поставлення на виробництво озброєння та військової техніки. Ремонт озброєння та військової техніки. Частина І. Основні положення. Класифікація. Київ: ДП “Укр НДНЦ”, 2023.

18. Тимчасове керівництво з організації та проведення ремонтно-відновлювальних робіт на озброєнні і військової техніки зенітних ракетних військ

Повітряних Сил Збройних Сил України”. Науково-дослідна робота. Х., 2017, державний реєстр 0101Y002243.

19. Тимчасова настанова з логістичного забезпечення бойових дій військових частин (підрозділів) Повітряних Сил Збройних Сил України: наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 28.12.2019 № 494. К.: ГШ ЗС України, 2019.

20. Доктрина Об’єднана логістика: ВКП 4-00(01).01 : № 2861 / НВГШ від 24 вересня 2020 року. К. : ГШ ЗС України, 2020.

<sup>1</sup>Oleksandr Hloba (PhD)

<https://orcid.org/0000-0002-1423-8365>

<sup>1</sup>Vasyl Melnychenko (Candidate of Military Sciences)

<https://orcid.org/0000-0002-0598-9765>

<sup>2</sup>Andrii Skyba

<sup>1</sup>The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Ministry of Defence of Ukraine, Kyiv, Ukraine

## RECOMMENDATIONS FOR THE WEAPONS AND MILITARY TECHNIQUES RECOVERY EFFICIENCY IMPROVING FOR ANTI-AIRCRAFT MISSILE FORCES

*The experience of the AAMF military units using as part of the air defense groups shows that the recovery level of anti-aircraft defense means does not respond the existing needs of the war. This emphasizes the urgency of finding ways to improve the recovery efficiency of WMT already today. The purpose of the article is to display the results of the efficiency's study of air defense systems recovery in a group of mixed-use air defense systems and to provide recommendations on improving the recovery efficiency during the air defense tasks conducting in the combat zone.*

*During the evaluation of the recovery efficiency of the WMT, the following internal factors were taken into account: the quantitative composition and qualification of the repair personnel, the presence of effective information support during the complex technological repair operations conducting, the provision of tools and materials necessary for the repair. The article can be useful for AAMF specialists, as well as all persons interested in the issues of WMT recovery in modern conditions of military operations.*

**Keywords:** the group of anti-aircraft missile troops, weapons and military equipment, recovery, increasing of the recovery efficiency.

### References

1. Holovnokomanduvach ZS Ukrainy. Ofitsiyni kanal v Telegram. URL: <https://t.me/CinCAFU>.

2. Heneralnyi shtab ZS Ukrainy. Ofitsiina storinka v Facebook. URL: <https://www.facebook.com/GeneralStaff.ua>.

3. Povitriani Syly ZS Ukrainy. Ofitsiyni kanal v Telegram. URL: <https://t.me/s/kpszs>.

4. Voienno-istorychnyi opys rosiisko-ukrainskoi viiny (sichen 2023 roku): viiskova publikatsiia / V. F. Zaluzhnyi, Ye. Moisiuk, S. Shaptala ta in. Kyiv: MOU; HSh ZS Ukrainy, 2023. 168 s.

5. Voienno-istorychnyi opys rosiisko-ukrainskoi viiny (liutyi 2023 roku): viiskova publikatsiia / V. F. Zaluzhnyi, Ye. Moisiuk, S. Shaptala ta in. Kyiv: MOU; HSh ZS Ukrainy, 2023. 184 s.

6. Zastosuvannia syl ta zasobiv protypovitrianoi oborony Ukrainy rosiisko-ukrainskii viini: dosvid, uroky, rekomendatsii (liutyi 2022 roku – lypen 2023 roku): navch. posib. / M. A. Levchenko, V. H. Patalakha, D. V. Rieznik, V. S. Melnychenko, P. A. Drannyk, B. Zh. Shkurat, O. V. Hloba, V.P. Bryntseva. Kyiv : NUOU, 2024. 96 s.

7. Zastosuvannia syl ta zasobiv protypovitrianoi oborony Ukrainy rosiisko-ukrainskii viini: dosvid, uroky, rekomendatsii (serpen – hruden 2023 roku): navch. posib. /

B. Zh. Shkurat, M. A. Levchenko, V. H. Patalakha, D. V. Rieznik, V. S. Melnychenko, P. A. Drannyk, B. Zh. Shkurat, O. V. Hloba, V. P. Bryntseva. Kyiv : NUOU, 2024. 103 s.

8. Zasoby protypovitrianoi ta protytraketnoi oborony Syl oborony Ukrainy. Inozemne ozbroiennia : navch. posib. / B. Zh. Shkurat, M. A. Levchenko, V. H. Patalakha, D. V. Rieznik, V. S. Melnychenko, P. A. Drannyk, O. V. Hloba., V. P. Bryntseva.; za zah. red. A. H. Saliia. K. : NUOU, 2024. 140 s.

9. Teoretychni osnovy materialno-tekhnichnoho zabezpechennia viisk (syl): navchalnyi posibnyk; za zah. red. V. O. Shuiekina. K.: TsNDI, 2010. 843 s.

10. Nakaz Heneralnoho shtabu Zbroinykh syl Ukrainy №213 vid 24 travnia 2016 roku “Pro zatverdzhennia Instruktzii z formuvannia operatyvno-stratehichnykh, operatyvno-taktychnykh ta zahalnykh vymoh do ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki Zbroinykh Syl Ukrainy”.

11. Metodyka vyboru variantiv vedennia tekhnichnoi rozvidky ta evakuatsii poskodzhennykh zrazkiv ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki v khodi vedennia boiovykh dii. Naukovo-doslidna robota. K.: NUOU, 2018.

12. Orhanizatsiia ekspluatatsii ta remontu ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki zenitnykh raketnykh viisk: pidruchnyk za zah. red. A. V. Kryzhnogo, B. M. Lanetskoho. NUOU, 2018. 592 s.

13. V. V. Startsev. “Metodyky otsiniuvannia efektyvnosti



- vidnovlennia ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy". KhNUPS. Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho naukovo-doslidnoho instytutu viprobuvan i sertyfikatsii ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky. Vyp. №2 (12), 2022.
14. O. Sampir "Udoskonalena metodyka otsiniuvannia systemy vidnovlennia ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky okremoi mekhanizovanoi bryhady". Journal of scientific papers "Social Development and Security", Vol. 11, Number 5, 2021.
15. Dovidnyk z protypovitrianoi oborony / A.Ia. Toropchyn, I.O. Romanenko, Yu.H. Danyk ta in. Kyiv: MO Ukrainy, Kharkiv: KhVU, 2003. 368 s. <https://elib.nuou.org.ua/katalog/dovidnyk-pvo.html>.
16. DSTU 2860-94. Nadiinist tekhniky. Terminy ta vyznachennia. – Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 1994.
17. DSTU V 15.602:2022. Systema rozroblennia i postavlennia na vyrobnytstvo ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky. Remont ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky. Chastyna I. Osnovni polozhennia. Klasyfikatsiia. Kyiv: DP "Ukr NDNTs", 2023.
18. Tymchasove kerivnytstvo z orhanizatsii ta provedennia remontno-vidnovliuvalnykh robot na ozbroienni i viiskovoi tekhniky zenitnykh raketnykh viisk Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy". Naukovo-doslidna robota. Kh., 2017, derzhavnyi reiestr 0101Y002243.
19. Tymchasova nastanova z lohistychnoho zabezpechennia boiovykh dii viiskovykh chastyn (pidrozdiliv) Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy: nakaz Heneralnogo shtabu Zbroinykh Syl Ukrainy vid 28.12.2019 № 494. K.: HSh ZS Ukrainy, 2019.
20. Doktryna Obiednana lohistyka: VKP 4-00(01).01 :№ 2861 / NVHSh vid 24 veresnia 2020 roku. K. : HSh ZS Ukrainy, 2020.