

УДК 358



К. Ю. Гунбін

## ОБґРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЗАГОНУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ КОЛОН ПІД ЧАС МАРШУ

*У статті показана необхідність удосконалення системи виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу.*

*Для визначення ефективності роботи загону забезпечення руху колон пропонується використовувати коефіцієнт ефективності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу.*

*Ключові слова: інженерне забезпечення, машини інженерного озброєння, показники ефективності, загін забезпечення руху колон.*

**Постановка проблеми.** З початком військових дій на території нашої держави НГУ разом зі Збройними Силами України бере участь у заходах із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримуванні збройної агресії росії в Україні.

Успішне виконання бойових завдань частинами і підрозділами ЗСУ та НГУ не можливе без всебічного забезпечення, зокрема без такого виду оперативного (бойового) забезпечення, як інженерне, що організовується з метою своєчасного та прихованого розгортання військ (сил), проведення ними маневру, створення необхідних умов для успішного виконання поставлених завдань, підвищення рівня захисту військ (сил) та об'єктів від засобів ураження противника, завдання противнику втрат та ускладнення його дій [1, 2].

В усіх видах сучасного бою війська повинні власними силами й засобами в найкоротші строки виконувати такі дії [3]:

- прикривати інженерними загородами і ретельно маскувати табельними і підручними засобами свої позиції і райони розташування;
- влаштувати укриття для особового складу, техніки і запасів матеріальних засобів, споруди для ведення вогню і спостереження;
- прокладати колонні шляхи для свого руху;
- долати природні перешкоди й інженерні загородини;
- форсувати водні перешкоди;
- добувати та очищувати воду.

Основними завданнями інженерного забезпечення бою є [4]:

- інженерна розвідка;
- улаштування і утримання інженерних загородин та здійснення руйнувань;
- фортифікаційне обладнання районів (позицій) військ (сил);
- подолання загородин і руйнувань та влаштування переходів через перешкоди;
- підготовка і утримання шляхів руху військ (сил);
- експлуатація і технічне прикриття військових автомобільних доріг;
- улаштування і утримання переправ;
- розмінування місцевості і об'єктів;
- маскування військ (сил) і об'єктів;
- технічний супровід виконання інженерних завдань;
- електропостачання військ (сил) та об'єктів;
- добування і очищення води та обладнання пунктів водопостачання.

Одним із важливих завдань інженерного забезпечення бою є підготовка і утримання шляхів руху військ (сил). Підготовка і утримання шляхів руху військ (сил) здійснюється в усіх видах бойових дій, на марші та розташуванні військ на місці.

Під час підготовки та утримання шляхів руху, безпосереднього забезпечення пересування військ особливого значення набуває завдання виконання проходів у загородженнях й руйнуваннях. У багатьох випадках воно може розглядатися як одне із самостійних завдань інженерного забезпечення висування військ у район бойових дій. Обумовлено це тим, що в сучасних умовах противник прагне всіма силами й засобами перешкодити пересуванню військ.

Основні завдання інженерного забезпечення бойових дій вирішуються за допомогою інженерної техніки. До інженерної техніки належать машини інженерного озброєння, інженерне обладнання, інженерне устаткування [5].

Інженерне обладнання – навісне чи причіпне робоче обладнання для бойових машин, призначене для виконання інженерних завдань, яке не має у своїй конструкції двигуна.

Інженерне устаткування – механізми та пристрої, конструктивно поєднані з двигуном і призначені для механізації виконання інженерних завдань.

Машини інженерного озброєння за призначенням поділяють на засоби [6]:

- ведення інженерної розвідки;
- подолання мінно-вибухових загороджень, руйнувань, водних перешкод;
- улаштування мінно-вибухових загороджень;
- механізації дорожніх, земляних та вантажно-розвантажувальних робіт;
- забезпечення маскувальних робіт;
- забезпечення польового водопостачання;
- механізації лісозаготівельних робіт;
- технічного обслуговування і ремонту засобів інженерного озброєння;
- забезпечення водолазних робіт.

Бойове застосування машин інженерного озброєння організовується та здійснюється з метою ефективного застосування озброєння та техніки військових частин і підрозділів, прихованого та своєчасного висування, розгортання, маневру резервів; підвищення ефективності захисту особового складу та об'єктів від засобів ураження противника [3,5].

Однак результати аналізу бойових дій на теренах нашої держави переконливо свідчать, що нехтування завданнями інженерного забезпечення завжди спричиняє втрати особового складу, озброєння, техніки та територій [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Науковою основою досліджень з оцінювання рівня ефективності використання інженерної техніки є: технічна експлуатація інженерних машин, теорія ефективності застосування військової техніки, теорія надійності озброєння та військової техніки, теорія ймовірностей та математична статистика [7 – 13]. Основні залежності, які використовуються у визначенні рівня ефективності застосування бойових систем, наведені у статті [9]. У праці [10] проведено порівняльний аналіз ефективності застосування зразків озброєння та військової техніки під час управління їх життєвими циклами. У статті [11] наведені методологічні основи розроблення моделей оцінювання очікуваної ефективності виконання службово-бойових завдань військовими частинами і підрозділами Національної гвардії України. Методика оцінювання ефективності перевезень військовими колонами наведена у праці [12].

Вирішити задачу підвищення ефективності використання інженерного озброєння та забезпечення заданого рівня ефективності використання машин можна шляхом порівняння показників ефективності використання різних моделей машин. Інженерне забезпечення бойових дій підрозділів нерозривно пов'язане з виконанням певної процедури управління, виробленням варіантів відпрацювання отриманих завдань і цілеспрямованого застосування інженерних підрозділів [4, 5, 13].

Однак наведені методики та показники ефективності, які застосовуються для оцінювання ефективності використання автомобільної техніки в моделях оцінювання очікуваної ефективності виконання службово-бойових завдань військовими частинами, не здатні врахувати специфіку виконання завдань за призначенням загону забезпечення руху колон під час маршу.

**Мета статті** – удосконалити систему організації роботи загону забезпечення руху колон шляхом обґрунтування показника оцінювання ефективності роботи загону забезпечення руху колон під час маршу.

**Виклад основного матеріалу.** Підготовка шляхів з використанням існуючих доріг та їх утримання полягає в усуненні різного роду загороджень і руйнувань, що виникають при підході військ або у ході їх руху, а також в обладнанні об'їздів (обходів) з метою забезпечення безперебійного та безпечного руху військ із заданою швидкістю.

Шляхи пересування готуються з використанням наявних доріг з розрахунку: 1-2 основних і один запасний шлях на бригаду, по одному – для батальйонів. На бар'єрних рубежах готуються: рокадні шляхи; шляхи для об'їзду великих населених пунктів, районів завалів і руйнування; шляхи виходу до запасних переправ. У гірських районах особлива увага звертається на утримання шляхів: на перевалах, у міжгір'ях, каньйонах, районах каменепадів, зсувів, сходах снігових лавин. До підготовки та утримання шляхів руху (здійснення маневру) залучається інженерно-дорожня, понтонно-мостова та інша інженерна техніка.

Безпосереднє забезпечення пересування військ підготовленими шляхами, здійснюють загоны забезпечення руху (ЗЗР).

Їх призначають на кожний маршрут. Вони прямують за похідною охороною. За відсутності загрози зіткнення з противником ЗЗР може висуватися завчасно. Загоны забезпечення руху призначаються:

- для розвідки;
- розгородження;
- відновлення зруйнованих ділянок шляхів;
- пошуку, обладнання та позначення об'їздів важкопрохідних або зруйнованих ділянок маршруту.

Загоны забезпечення руху створюються з підрозділів у складі інженерно-дорожнього або інженерно-саперного взводу групи інженерного забезпечення бригади. Крім того, до складу ЗЗР можуть додаватися механізований або танковий взвод (рота) та підрозділи радіаційної, хімічної і біологічної розвідки. Командиром ЗЗР найчастіше призначається командир інженерного підрозділу.

Загону забезпечення руху в бойовому наказі на марш вказується: склад, завдання, номер маршруту, місце у похідному порядку і час проходження вихідного рубежу. До складу ЗЗР входять такі групи [4, 6]:

- розвідки;
- розгородження і розмінування;
- дорожньо-мостова;
- прикриття.

Загоны забезпечення руху:

- ведуть інженерну розвідку шляхів;
- прокладають колонні шляхи в обхід руйнувань, загороджень, районів пожеж і затоплень;
- улаштовують переходи через природні перешкоди (вузькі ріки, канали) з використанням мостоукладачів і механізованих мостів;
- проробляють проходи в загородженнях і руйнуваннях (завалах) у випадку неможливості їх обходу;
- за необхідності проводять розмінування, усувають у короткий термін ушкодження проїжджої частини шляхів і дорожніх споруд.

Штатними засобами інженерної техніки ЗЗР є машини інженерного озброєння – автомобільне, бронетанкове або спеціальне шасі, конструктивно поєднане з обладнанням, а також навісне чи причіпне інженерне устаткування, призначене для виконання складних завдань інженерного забезпечення дій військ (див. рис. 1).

Крім штатних засобів інженерного озброєння в ЗЗР можуть виділяти:

- танк з мінним тралом;
- інженерні електричні і компресорні станції з інструментом;
- вибухові речовини;
- елементи мостових і дорожніх конструкцій;
- вказівники для позначення шляхів і проходів у загородженнях.

За досвідом бойових дій, під час здійснення маршів інженерне забезпечення полягає в організації та веденні інженерної розвідки шляхів руху, районів привалів, відпочинку і зосередження, їх обладнання та маскуванню в інтересах безперешкодного руху колон і розташування підрозділів (блокпостів, базових таборів тощо) [1].



а



б



в



г

а – інженерно-розвідувальна машина ІРМ; б – шляхопрокладач БАТ-2;  
в – інженерна машина розгородження ІРР-2; г – важкий механізований міст ТММ-3

Рисунок 1 – Машини інженерного озброєння

Потреба підрозділів першого ешелону у шляхах для висування в райони оперативного призначення для бригади може скласти 1-2 основних і 1-2 запасних фронтальних шляхів [1]. Крім того, для забезпечення маневру військових частин з одного шляху на інший необхідні рокадні шляхи, що проходять перед бар'єрними рубежами. Наявність розвинутої мережі шляхів на території України дозволяє здійснювати висування військових частин і підрозділів по існуючих дорогах.

Для визначення ефективності роботи загону забезпечення руху колон під час маршу пропонується використовувати коефіцієнт ефективності виконання завдань загonom забезпечення руху колон  $K_{\text{еф.заб.руху}}$ , який визначимо за допомогою виразу

$$K_{\text{еф.заб.руху}} = K_{\text{рез.заб.руху}} \cdot K_{\text{опер.}}(t) \cdot K_{\text{рес.заб.}}(C), \quad (1)$$

де  $K_{\text{рез.заб.руху}}$  – коефіцієнт результативності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу;

$K_{\text{опер.}}(t)$  – коефіцієнт оперативності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу;

$K_{\text{рес.заб.}}(C)$  – коефіцієнт ресурсозабезпечення виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу.

Коефіцієнт результативності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу  $K_{\text{рез.заб.руху}}$  – ймовірність того, що завдання забезпечення руху колон під час маршу буде виконано:

$$K_{\text{рез.заб.руху}} = K_{\text{ог}} \cdot P_{\text{зм}} \cdot P_{\text{ппп}} \cdot P_{\text{вз}}, \quad (2)$$

де  $K_{\text{ог}}$  – коефіцієнт оперативної готовності машини до здійснення маршу;

$P_{\text{зм}}$  – ймовірність здійснення маршу машиною;

$P_{\text{ппп}}$  – ймовірність подолання протидії противника (уникнення втрат машин);

$P_{\text{вз}}$  – ймовірність виконання завдання (з розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів тощо).

Коефіцієнт оперативної готовності машини – ймовірність того, що машини (з розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів) виявляться в працездатному стані

у будь-який момент часу, і, починаючи з цього моменту, будуть працювати безвідмовно протягом заданого періоду [14]:

$$K_{\text{ОГ}}(t) = \frac{T_0}{T_0 + T_B} e^{-\frac{t}{T_0}}, \quad (3)$$

де  $T_0$  – середній час безвідмовної роботи машин під час супроводу маршу, год;

$T_B$  – випадковий час відновлення машин після пошкодження, год;

$t$  – час використання машин під час супроводу маршу, год.

Ймовірність здійснення маршу машиною  $P_{\text{ЗМ}}$  – ймовірність того, що машина здійснить переміщення в конкретних умовах і режимах руху.

Значення  $P_{\text{ЗМ}}$  може бути визначене таким чином:

$$P_{\text{ЗМ}} = \frac{J_i}{J_{\text{max}}}, \quad (4)$$

де  $J_i$  – поточний показник прохідності машини;

$J_{\text{max}}$  – максимально можливий показник прохідності машини.

Ймовірність уникнення втрат машин під час супроводу маршу  $P_{\text{ППП}}$ , в умовах протидії противника залежить: від готовності особового складу до відбиття нападу, рівня підготовки водіїв (механіків-водіїв); скритності пересування; часу знаходження під вогнем противника та інших факторів.

Ймовірність ураження  $P_{\text{УР}}$  машини інженерного озброєння, з урахуванням моменту її виявлення та часу її знаходження під вогнем противника, визначається за допомогою виразу

$$P_{\text{УР}} = 1 - \frac{1}{p \cdot \lambda \cdot t} \left[ 1 - e^{-p \cdot \lambda \cdot t} \right], \quad (5)$$

де  $\lambda$  – щільність обстрілу машини за одиницю часу, 1/год;

$t = t^* - T$ , год;

$t^*$  – час знаходження машини в зоні обстрілу, год;

$T$  – момент виявлення машини, год;

$p$  – ймовірність влучання в машину.

Ймовірність уникнення втрат машин при обстрілі противником визначається за виразом

$$P_{\text{ППП}} = 1 - P_{\text{УР}}. \quad (6)$$

Ймовірність виконання завдання  $P_{\text{ВЗ}}$  (з розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів) може бути визначена таким чином:

$$P_{\text{ВЗ}} = \frac{N_i}{N_{\text{max}}}, \quad (7)$$

де  $N_i$  – технічні можливості машини інженерного озброєння з проведення (розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів);

$N_{\text{max}}$  – максимальні технічні можливості машини інженерного озброєння з проведення розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів.

Коефіцієнт оперативності виконання завдання з проведення розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів можна визначити за допомогою виразу

$$K_{\text{опер.}}(t) = 1, \text{ при } t_B \leq \tau, \quad (8)$$

$$K_{\text{опер.}}(t) = 1 - e^{-\frac{\tau}{t}}, \text{ при } t_B > \tau, \quad (9)$$

$$t = t_B - \tau$$

де  $t_B$  – випадковий час проведення розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів, год;

$\tau$  – заданий час проведення розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів, год.

Коефіцієнт ресурсозабезпечення виконання завдання:

$$K_{\text{рес.заб.}}(C) = 1, \text{ при } C_{\text{витр.}} \leq C_{\text{запл.}}, \quad (10)$$

$$K_{\text{рес.заб.}}(C) = 1 - e^{-\frac{C_{\text{запл.}}}{C}}, \text{ при } C_{\text{витр.}} > C_{\text{запл.}}, \quad (11)$$

$$C = C_{\text{витр.}} - C_{\text{запл.}},$$

де  $C_{\text{запл.}}$  – заплановані ресурси на проведення розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів;

$C_{\text{витр.}}$  – реально витрачені ресурси на проведення розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів.

**Приклад розрахунку.** Визначимо коефіцієнт ефективності виконання завдань ЗЗР колон під час маршу  $K_{\text{еф.заб.руху}}$ , якщо коефіцієнт оперативної готовності машин до здійснення маршу  $K_{\text{ог}} = 1$ ; ймовірність здійснення маршу машинами  $P_{\text{зм}} = 0,9$ ; ймовірність уникнення втрат машин при нападі противника  $P_{\text{ппп}} = 0,98$ ; ймовірність виконання завдання з розвідки, розгородження, відновлення зруйнованих ділянок шляхів  $P_{\text{вз}} = 0,8$ ; коефіцієнт оперативності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу  $K_{\text{опер.}}(t) = 1$ ; коефіцієнт ресурсозабезпечення виконання завдань ЗЗР колон під час маршу  $K_{\text{рес.заб.}}(C) = 0,95$ .

За допомогою формул (1) – (11) визначимо:

$$K_{\text{еф.заб.руху}} = K_{\text{рез.заб.руху}} \cdot K_{\text{оп.пер.}}(t) \cdot K_{\text{рес.заб.}} = 1 \cdot 0,9 \cdot 0,98 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,95 = 0,67.$$

Таким чином, за допомогою залежностей (1) – (11) можна визначити коефіцієнт ефективності виконання завдань ЗЗР колон під час маршу  $K_{\text{еф.заб.руху}}$  та визначити напрями підвищення ефективності бойового застосування машин інженерного озброєння.

### Висновки

1. Запропонована модель оцінювання ефективності виконання завдань загonom забезпечення руху колон, яка дозволяє за допомогою наведених математичних залежностей визначити значення показника ефективності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу.

2. Залежності для оцінювання ефективності виконання завдань загonom забезпечення руху колон під час маршу дозволяють визначити вплив на показник ефективності різних факторів та намітити шляхи забезпечення заданих вимог до сучасних зразків машин інженерного озброєння.

### Перелік джерел посилання

1. Кордон мужності та героїзму : книжкова серія «Шлях перемоги». Хмельницький : НАДПСУ, 2022. 616 с.
2. Демідчик Ф. А., Брижатиї С. І., Генік В. М. Інженерне забезпечення та застосування частин і підрозділів інженерних військ Збройних Сил України : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2019. 156 с.
3. Про затвердження Порядку використання інженерного майна у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України : наказ МО України від 30.01.2018 р. № 35.
4. Харун О. М., Кульчицький В. М., Чиж О. В. Аналіз проблемних аспектів інженерного забезпечення оперативно-службової діяльності прикордонного загону при підготовці до відбиття збройного вторгнення. *Збірник наукових праць НАДПСУ імені Богдана Хмельницького*. Хмельницький, 2019. № 2 (80). С. 78 – 96.
5. Про затвердження Інструкції з організації інженерного забезпечення охорони державного кордону України : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 02.03.201 р. № 156.
6. Тактика дій підрозділів інженерних військ : навч. посіб. / М. О. Івасюк та ін. Львів : НАСВ, 2017. 474 с.
7. Красота І. В. Інженерні війська Збройних Сил України: розбудова та застосування (1992–2018 рр.) : дис. ... канд. іст. наук : 20.02.22. Київ, 2020. 309 с.

8. Карштень А. М. Особливості застосування підрозділів інженерних військ в сучасних збройних конфліктах. *Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності* : зб. тез доп. наук.-практ. конф., м. Львів, 14-15 листоп. 2019 р. Львів, 2019. С. 9–10.

9. Чабаненко П. П. Закономірності та особливості оцінювання ефективності систем у бойових діях за ймовірнісними моделями. *Наука і оборона*. 2016. Вип.4. С. 16 – 22.

10. Дем'янчук Б. О., Малишкін О. В. Основи технічного забезпечення. Обґрунтування рішень. Одеса : МО України, 2014. 208 с.

11. Городнов В. П. Методологічні основи розробки моделей оцінки очікуваної ефективності виконання службово-бойових завдань військовими частинами і підрозділами Національної гвардії України. *Честь і закон*. 2019. Т. 4. № 71. С. 5 – 15.

12. Боровик О. В., Купельський В. В. Методика оцінки ефективності військових перевезень колоною техніки. *Системи озброєння і військова техніка*. 2019. № 67. С.25 – 35.

13. Порядок роботи командира та штабу тактичної ланки управління з планування бою (бойових дій) за стандартними операційними процедурами НАТО (штаб бригади, полку, батальйону та їм рівних). ТКП 3-(00)152(03).01. Центр оперативних стандартів і методики підготовки ЗСУ спільно з Головним управлінням доктрин та підготовки ГШ ЗСУ. Київ, 2021. 116 с.

14. Ковтун А. В. Основи надійності автомобільної техніки. Харків : Акад. ВВ МВСУ, 2013. 145 с.

*Стаття надійшла до редакції 20.03.2024 р.*

**UDC 358**

**K. Hunbin**

#### **JUSTIFICATION OF THE PERFORMANCE INDICATOR WORKS OF THE DEPARTMENT ENSURING THE MOVEMENT OF COLUMNS DURING THE MARCH**

*The article shows the necessity of improving the system of task performance by the detachment of ensuring the movement of columns during the march. The successful performance of combat tasks by units and units of the Armed Forces of the Armed Forces of Ukraine is not possible without comprehensive support, in particular, without such an important type of operational (combat) support as engineering, which is organized for the purpose of timely and covert deployment of troops (forces), conducting maneuvers by them, creating the necessary conditions for the successful performance of assigned tasks, increasing the level of protection of troops (forces) and objects from the enemy's means of destruction, assigning losses to the enemy and complicating his actions.*

*The engineering support of combat operations of units is inextricably linked with the implementation of a certain management procedure, the development of options for working out the received tasks and the purposeful use of engineering units. One of the important tasks of combat engineering support is the preparation and maintenance of troop (force) movement routes. Preparation and maintenance of troop movement routes (forces) is carried out in all types of combat operations, on the march and in the deployment of troops in place. The existing indicators for evaluating the level of efficiency of the use of machines do not allow for a generalized assessment of the level of effectiveness of tasks performed by the detachment ensuring the movement of columns during the march. Therefore, there was a need to obtain a dependency for evaluating the effectiveness of tasks performed by the unit to ensure the movement of columns during the march.*

*In order to determine the efficiency of the convoy movement support unit, it is proposed to use the coefficient of performance of tasks by the column movement support unit during the march.*

*Dependencies for evaluating the effectiveness of tasks performed by the squad to ensure the movement of columns during the march allow you to determine the influence of various factors on the efficiency indicator and outline ways to meet the specified requirements for modern models of engineering machines. A practical calculation was carried out.*

*Keywords : engineering support, engineering armament machines, efficiency indicators, column support unit.*

**Гунбін Костянтин Юрійович** – кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри управління та логістики Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-8414-2916>