

УДК: 358.2/.3:355.457/.458](477)(045)

Федір ДЕМІДЧИК,
кандидат військових наук, доцент,
Кам'янець-Подільський Національний університет
імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський

Олег ХАРУН,
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

Олександр ЛОСЬ,
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ТА ЗАХИСТУ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

У статті на основі аналізу методик оцінки ефективності інженерного забезпечення бойових дій досліджуються показники оцінювання ефективності інженерного забезпечення охорони та захисту державного кордону при відбитті збройного вторгнення або нападу на територію України збройних сил іншої держави.

Ключові слова: інженерне забезпечення, відбиття збройного вторгнення, показники ефективності.

Постановка проблеми у загальному вигляді. На Державну прикордонну службу України (ДПСУ) відповідно до закону покладаються такі завдання:

© Демідчик Ф., Харун О., Лось О.

1) припинення будь-яких спроб незаконної зміни проходження лінії державного кордону України;

2) припинення у взаємодії з відповідними правоохоронними органами збройних конфліктів та інших провокацій на державному кордоні України;

3) участь у взаємодії із Збройними Силами України та іншими військовими формуваннями у відбитті збройного вторгнення або нападу на територію України збройних сил іншої держави або групи держав[1].

Тактика ведення гібридної війни [2], що застосовується країною-агресором, показує, що органи та підрозділи ДПСУ в умовах загострення обстановки повинні бути в готовності:

до ведення пошуку та знищення ДРГ в умовах прикриття їх дій авіацією та артилерією (відділ прикордонної служби “Красна Талівка” серпень 2014 року) [3];

охорони та захисту державного кордону в умовах застосування мінно-вибухових загороджень (МВЗ) (більше 20 випадків підриву на МВЗ в період з червня 2014 року) [3];

ведення оборонних боїв (Луганський приказ, ВПС “Станично-Луганське” та “Дьякове”, пункти пропуску “Червонопартизанськ”, “Довжанський”, “Успенка”, “Маринівка” у травні–серпні 2014) [3];

діяти в умовах оточення (Ізваринський котел, тактичне угруповання “Кордон”, ВПС “Дьяково”, “Дмитрівка”, “Ізварино”) [3].

З урахуванням досвіду ведення бойових дій на Сході держави та обов’язків, покладених на ДПСУ законодавством, їх виконання неможливе без повного та ефективного інженерного забезпечення охорони та захисту державного кордону[4].

Уже починаючи з травня 2014 року, з метою забезпечення виконання завдань з охорони та захисту державного кордону облаштовуються опорні пункти підрозділів охорони кордону, оборонні позиції в місцях несення служби прикордонними нарядами, у тому числі і в діючих пунктах пропуску через державний кордон, підготовлені до ведення кругової оборони пункти постійної дислокації, влаштовуються укриття для техніки. Особлива увага приділяється обладнанню схо-

вищ, бліндажів та перекритих щілин для захисту особового складу від засобів ураження, влаштуванню інженерних загороджень [3,4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опираються автори. За час проведення антитерористичної операції та, згодом, операції Об'єднаних сил проведено десятки досліджень у сфері охорони та захисту державного кордону та його всебічного забезпечення в умовах дій диверсійно-розвідувальних груп, незаконних збройних формувань та вторгнення на територію України ЗС РФ, проте з організації інженерного забезпечення їх надзвичайно мало, а оцінка його ефективності при відбитті збройного вторгнення не проводилась взагалі.

Мета статті полягає в обґрунтуванні показників ефективності інженерного забезпечення охорони та захисту державного кордону в умовах активних дій диверсійних-розвідувальних груп, незаконних збройних формувань та можливого збройного вторгнення або нападу на територію України збройних сил іншої держави.

Виклад основного матеріалу дослідження. Пряма загроза військового конфлікту та перші повномасштабні бойові дії проти підрозділів охорони кордону змусили керівництво ДПСУ приймати рішення про створення потужних резервів, які могли б діяти як підрозділи посилення органів охорони державного кордону або самостійно виконувати завдання на загрозованих напрямках, а також приділити значну увагу інженерному обладнанню державного кордону в умовах активних дій диверсійно-розвідувальних груп, незаконних збройних формувань (надалі – груп противника (ГрП)) [4].

Аналіз бойових дій на державному кордоні у 2014 році свідчить, що органи та підрозділи охорони кордону (далі – (ПОК)) під час активних дій ГрП діють за такою тактичною схемою: підрозділ охорони кордону – виявлення ГрП та відбиття її вторгнення (ведення бою); прикордонний підрозділ швидкого реагування (ППШР) – підняття по бойовій тривозі, висування на напрямок зосередження основних зусиль (НЗОЗ), або ділянку кордону, на якій очікуються дії ГрП, а також посилення ПОК на інших ділянках, зайняття оборони та ведення бою [3]. Найбільш відповідальним етапом охорони та захисту кордону,

що визначає основні показники його ефективності, є відбиття ПOK збройного вторгнення на територію держави.

Ведення бою має активний характер і виражає протидію двох сторін з реалізацією протилежних цілей [5]. Основні цілі: ПOK – забезпечення його захисту (нанесення втрат ГрП і недопущення її прориву через кордон); ГрП – нанесення ураження ПOK та проникнення на територію країни [4]. Відповідно до цілей обирається показник ефективності захисту кордону, що визначається за результатом бою між ПOK та ГрП і залежить від виявлення ГрП на підходах до кордону, співвідношення протиборчих сил і рівня їх професійної підготовленості, виконання маневру ПOK, обсягу виконаних завдань інженерного обладнання кордону тощо.

Найчастіше використовується критерій закінчення бою за досягненням однією із сторін критичних втрат. Досвід бойових дій засвідчує, що ГрП, втрачаючи більше 40...50 % особового складу, відмовляються від продовження бойових дій. ПOK ведуть бій до останнього солдата на напрямку дій ГрП і критичні втрати складають 85...90 % [5].

Якщо в деякий момент часу втрати ГрП перевищили критичні (Q_{GP}^{kp}), а втрати ПOK (Q_{POK}) – ні, тоді виграють бій ПOK:

$$\begin{aligned} Q_{GP} &\geq Q_{GP}^{kp}; \\ Q_{POK} &< Q_{POK}^{kp}, \end{aligned}$$

захист кордону забезпечений.

Якщо втрати ПOK перевищили критичні (Q_{POK}), а втрати ГрП – ні, тоді виграє бій ГрП:

$$\begin{aligned} Q_{POK} &\geq Q_{POK}^{kp}; \\ Q_{GP} &< Q_{GP}^{kp}, \end{aligned}$$

захист кордону незабезпечений.

Беручи це до уваги, можна стверджувати, що саме бойовими можливостями ПOK з нанесення втрат противнику забезпечується відбиття збройного вторгнення. Тому в ході подальших досліджень бойові можливості ПOK з нанесення критичних втрат ГрП приймаються за основний показник забезпечення охорони та захисту кордону. Виконання

нання завдань інженерного забезпечення охорони кордону створює необхідні умови для реалізації бойових можливостей ПОК щодо нанесення критичних втрат ГрП у разі їх явного нападу. Звідси здійснено вибір та обґрунтування показника ефективності ІЗ ($U_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{VIZ}(g)}(Q_{GP})$) на τ -му НЗОЗ, що характеризує рівень підвищення бойових можливостей ПОК з нанесення втрат ГрП при g -му обсязі виконаних завдань ІЗ чи одного із завдань ІЗ (улаштування загороджень, ФО позицій ПОК) порівняно з варіантом, коли охорона та захист кордону здійснюється без виконання завдань ІЗ. Кількісне значення показника ефективності ІЗ знаходиться в межах від 0 до 1 та визначається за виразом:

$$U_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{VIZ}(g)}(Q_{GP}) = 1 - \frac{W_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{BIZ}(g)}(Q_{GP})}{W_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{VIZ}(g)}(Q_{GP})}, \quad (3)$$

де $W_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{BIZ}(g)}(Q_{GP})$ – бойові можливості ПОК з нанесення втрат противнику без виконання g -го обсягу завдань ІЗ на τ -му НЗОЗ, $W_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{BIZ}(g)}(Q_{GP}) = \overline{0, 1}$; $W_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{VIZ}(g)}(Q_{GP})$ – бойові можливості ПОК з нанесення втрат противнику при виконанні g -го обсягу завдань ІЗ на τ -му НЗОЗ, $W_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{VIZ}(g)}(Q_{GP}) = \overline{0, 1}$.

Корегуючи вихідні дані, визначаються показники ефективності виконаних завдань ІЗ охорони та захисту кордону на τ -му НЗОЗ:

$U_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{TZOK}}(Q_{GP})$ – характеризує рівень підвищення бойових можливостей ПОК з нанесення втрат противнику за рахунок підвищення ймовірності його виявлення на підступах до кордону за рахунок технічних засобів охорони кордону (P_v^{TZOK});

$U_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{FO}}(Q_{GP})$ – характеризує рівень підвищення бойових можливостей ПОК по нанесенню втрат противнику за рахунок зниження ймовірності ураження (P_v^{FO}) особового складу ПОК противником при наявності фортифікаційного обладнання (ФО);

$U_{\text{ПОК}(\tau)}^{\text{Z}}(Q_{GP})$ – характеризує рівень підвищення бойових можливостей ПОК з нанесення втрат противнику за рахунок його затримки

на невибухових загородженнях (НЗ) (t^{NZ}) та втратами на мінно-вибухових загородженнях (МВЗ) (N_{GP}^Z).

При цьому, за основний показник ефективності ІЗ охорони та захисту кордону $U_{POK}^{IZ(g)}(Q_{GP})$ приймається мінімальне значення показника ефективності ІЗ на одному із τ -х НЗОЗ, тобто

$$U_{POK}^{IZ(g)}(Q_{GP}) = \min_{\tau} U_{POK(\tau)}^{IZ(g)}(Q_{GP}). \quad (4)$$

Відповідно на підставі вихідних даних визначається показник ІЗ ($U_{POK}^{NIZ}(Q_{GP})$), який характеризує необхідний рівень підвищення бойових можливостей ПОК з нанесення критичних втрат ГрП, що забезпечує захист кордону:

$$U_{POK}^{NIZ}(Q_{GP}) = 1 - \frac{W_{POK}^{BIZ(g)}(Q_{GP}^{kr})}{Q_{GP}^{kr}}, \quad (5)$$

де $W_{POK}^{BIZ(g)}(Q_{GP}^{kr})$ – бойові можливості ПОК з нанесення критичних втрат противнику без виконання g -го обсягу завдань ІЗ; Q_{GP}^{kr} – рівень критичних втрат, при яких ГрП відмовляється від проникнення.

Для оцінки ефективності ІЗ захисту кордону обрано критерій: рівень підвищення бойових можливостей ПОК з нанесення втрат ГрП за рахунок виконаних завдань ІЗ повинен бути рівним або більшим необхідного, що забезпечує охорону та захист кордону:

$$U_{POK}^{IZ(g)}(Q_{GP}) \geq U_{POK}^{NIZ}(Q_{GP}). \quad (6)$$

Досвід бойових дій підтверджує, що застосування ТЗОК збільшує можливості ПОК щодо своєчасного виявлення та ідентифікації противника на підступах до кордону [3; 4], від чого значною мірою залежить кінцева мета охорони – забезпечення надійного його захисту та відбиття збройного вторгнення [5]. Тому на основі відомих методик необхідно провести розрахунки щодо визначення відстані на початок бою між ПОК і противником з урахуванням впливу ТЗОК на підвищення ймовірності виявлення противника на підступах до кордону, що в кінцевому результаті підвищує бойові можливості ПОК щодо відбиття збройного вторгнення.

Для оцінки результату відбиття ПОК збройного вторгнення ГрП з урахуванням визначеної відстані на момент його початку необхідний відповідний математичний апарат чи математичні моделі, які ураховують кількісні й якісні показники ІЗ охорони кордону і дозволять визначити їх внесок у реалізацію бойових можливостей ПОК щодо виконання покладених на них завдань.

Вплив ФО опорних пунктів ПОК та позицій прикордонних нарядів на зниження втрат їх особового складу пов'язаний з відомими задачами теорії стрільби та показниками, що характеризують ступінь ураження особового складу у ФС різного типу [7]. За допомогою таких показників можна оцінити різні варіанти ФО, вибрати з них найбільш раціональні щодо створення найкращих умов під час застосування стрілецької зброї, забезпечення захисту особового складу.

Застосування загороджень для прикриття НЗОЗ підвищує бойові можливості ПОК з нанесення втрат противнику за рахунок затримки його бойових одиниць на НЗ та їх втрат на МВЗ [6, 8].

Бойова ефективність НЗ залежить від щільності та ефективності їх вогневого прикриття. Застосування НЗ для прикриття НЗОЗ дозволяє збільшити час перебування ГрП у зоні вогневого ураження, відповідно збільшує можливості ПОК з вогневого ураження ГрП. Так під час ведення бою на НЗ ПОК і ГрП володіють іншими характеристиками, однак відбиття збройного вторгнення на загородженнях принципово нічим не відрізняється від ведення бою без загороджень.

Основні тактико-технічні характеристики невибухових загороджень

Тип невибухових загороджень	Швидкість подолання загороджень (м/с)	Час затримки диверсанта під час подолання 1м загороджень (с)
МПП	0,1...0,13	7...10
Дротяна огорожа	0,067...0,1	10...14
Єгоза	0,035...0,05	20...28
Електризовані загородження	0,025...0,035	28...38

Час затримки ГрП на НЗ (t_z) залежить від характеристик НЗ і визначається за формулою

$$t_z =_{NZ} \left(\frac{1}{V_{BNZ}} - \frac{1}{V_{NZ}} \right), \quad (7)$$

де H_{NZ} – глибина загороджень, м; V_{NZ} – швидкість подолання загороджень ГрП, м/с (табл. 1); V_{BNZ} – швидкість пересування ГрП без загороджень, 1,5 м/с.

Під час подолання НЗ прикриття НЗОЗ бойові одиниці ГрП вогонь не ведуть. Це зменшує втрати ПОК та дозволяє підвищити ефективність вогневого ураження і завдати втрат ГрП за рахунок їх затримки на НЗ.

Визначення втрат ГрП на керованих МП (надалі – МП) на τ -му НЗОЗ здійснюється на основі статистичного моделювання.

Обчислення втрат здійснюється в момент суміщення ГрП з МП по осі OX . Для однорядного МП прийнято, що його глибина дорівнює двом радіусам ураження інженерними боеприпасами (рис. 1) або радіусу ураження інженерними боеприпасами спрямованої дії.

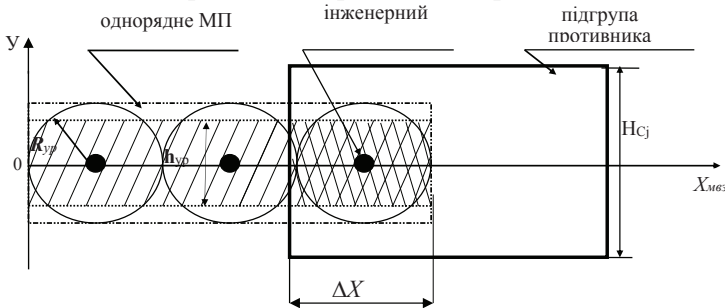


Рис. 1. Розрахункова схема однорядного мінного поля

Однорядне МП складається з Q -ї кількості інженерних боеприпасів (мін), що мають радіус ураження (R_{yp}), тоді приведена глибина ураження (h_{yp}) МП обчислюється за виразом [8]:

$$h_{yr} = \frac{(\pi \cdot R_{yr}^2 \cdot Q_m)}{(2R_{yr} \cdot Q_m)} \tag{8}$$

У разі долання ГрП МП обчислюється площа її ураження (S_{ce}) за формулою:

$$S_{yr} = h_{yr} \cdot \Delta X, \tag{9}$$

де ΔX – перекриття по осі OX МП і, м.

При цьому, втрати ($N_{d(mp)}$) ГрП на МП визначаються за формулою:

$$N_{d(mp)} = N_{cj} \cdot \frac{S_{yr}}{S_{cj}} \cdot P_{pid} \cdot P_{yr}, \tag{10}$$

де N_{cj} – чисельність ГрП, осіб; S_{cj} – площа ГрП: $S_{cj} = L_{cj} \cdot H_{cj}$; P_{pid} – ймовірність спрацювання підричника та вибух міни; P_{yr} – ймовірність ураження цілі у разі вибуху міни.

Якщо приведена глибина ураження МП більша глибини підгрупи $h_{yr} > H_{cj}$, тоді $h_{yr} = H_{cj}$.

Якщо однорядне МП для кожної підгрупи має кратність ураження рівну одиниці, то для площинного МП можна задати кратність ураження, що перевищує одиницю (рис. 2).

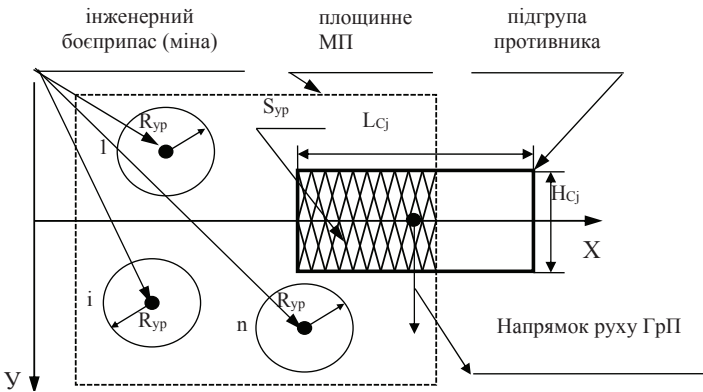


Рис. 2. Розрахункова схема площинного мінного поля

Площа ураження мінами (S_{\min}) на ділянці площинного МП визначається за формулою

$$S_{\min} = \pi \cdot R_{yr}^2 \cdot Q_m, \quad (11)$$

де Q_m – кількість мін чи груп мін на ділянці площинного МП, шт.

Площа ураженої частини ГрП, що потрапила на площинне МП, визначається за аналогією з однорядним МП. При цьому втрати ГрП обчислюються за формулою [8]

$$N_{d(mp)} = N_{cj} \cdot \frac{S_{yr}}{S_{cj}} \cdot P_{pid} \cdot P_{yr} \left[1 - \left(1 - \frac{S_{\min}}{S_{dmp}} \right)^q \right], \quad (12)$$

де S_{dmp} – площа ділянки площинного МП; q – кратність ураження противника на ділянці площинного МП, од.

Запропонований методичний підхід визначення втрат бойових одиниць ГрП за рахунок застосування керованих МВЗ на основі статистичного моделювання дає змогу оцінити ефективність загороджень під час моделювання бою між ПОК і ГрП залежно від напрямку дій противника на кордоні.

Висновки. Запропоновані показники оцінювання ефективності інженерного забезпечення охорони кордону дозволяють враховувати основні фактори, що впливають на охорону та захист кордону при відбитті збройного вторгнення: кількісний склад протиборчих сторін, характеристики ФО, ТЗОК, загороджень та способи їх застосування.

Перспективи подальших досліджень будуть в обґрунтуванні вимог до якісно нових способів фортифікаційного обладнання районів, опорних пунктів, рубежів та позицій органів та підрозділів охорони державного кордону, інженерного обладнання пунктів постійної дислокації, інженерних загороджень на НЗОЗ, ефективного застосування ТЗОК при підготовці та відбитті збройного вторгнення ТЗОК.

Список використаних джерел

1. Про Державну прикордонну службу України : Закон України від 3 квітня 2003 року № 661-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 27. Ст. 208.
2. Горбулін В. “Гібридна війна” як ключовий інструмент російської геостратегії реваншу. URL : <http://gazeta.dt.ua/internal/gibridna-viyna>
3. Ананьїн О. В. Досвід бойових дій органів (підрозділів) Державної прикордонної служби України під час проведення антитерористичної операції : інформаційно-аналітичні матеріали. Київ : Адміністрація ДПСУ, 2015. 55 с.
4. Ананьїн О. В. Органи (підрозділи) Державної прикордонної служби України у системі оборони (охорони) державного кордону в умовах сучасного збройного конфлікту: інформаційно-аналітичні матеріали. Київ: Адміністрація ДПСУ, 2015. 25 с.
5. Юрков Б. Н. Исследование операций. Москва : ВИА, 1990. 437 с.
6. Колибернов Е. С. Методологические основы теории эффективности инженерного обеспечения боевых действий войск. Москва : ВИА, 1983. 72 с.
7. Васильченко В. Н. Фортификационное оборудования позиций и районов расположения войск. Москва : ВИА, 1990. 184 с.
8. Саламахин Т. М. Боевая эффективность инженерных боеприпасов и элементов системы заграждений. Москва : ВИА, 1984. 423 с.

Рецензент – доктор технічних наук, доцент Лисий М. І.

Демидчик Ф., Харун О., Лось А. Показатели эффективности инженерного обеспечения охраны и защиты государственной границы

В статье на основании анализа методик оценки эффективности инженерного обеспечения боевых действий исследуются показатели оценивания эффективности инженерного обеспечения охраны и защиты государственной границы при отражении вооруженного вторжения или нападения на территорию Украины вооруженных сил другого государства.

Ключевые слова: инженерное обеспечение, отражение вооруженного вторжения, показатели эффективности.

Demidchik F., Harun O., Los O. Indicators of the effectiveness of engineering provision of protection and protection of the state border

The direct threat of a military conflict and the first full-scale hostilities against the border guard units forced the leadership of the State Border Guard Service of Ukraine to make a decision on the creation of powerful reserves that could act as units for strengthening the state border guard institutions or to carry out their tasks on threatening directions independently and to give significant attention to engineering protection of the protection and protection of the state border.

The fulfillment of the tasks of the engineering provision of border protection creates the necessary conditions for the realization of the combat capabilities of the POC to cause critical losses to subversive-intelligence groups and illegal armed formations. A criterion has been chosen to assess the effectiveness of the engineering support for the protection and protection of the border: the level of increase of the combat capabilities of the units of the border guard for the loss of the enemy due to the tasks of engineering support. In order to evaluate the result of the reflection of an armed invasion, taking into account the determined distance at the time of its beginning, an appropriate mathematical apparatus or mathematical models that take into account the quantitative and qualitative indicators of engineering protection of the protection and protection of the border and will determine their contribution to the realization of the combat capabilities of the in fulfilling their assigned tasks . The proposed indicators of the evaluation of the effectiveness of engineering support allow taking into account the main factors affecting the protection and protection of the border in the repulsion of armed intrusion.

Prospects for further research will be in substantiating the requirements for qualitatively new methods of fortification equipment of districts, reference points and positions of organs and units of state border guard, engineering equipment of permanent dislocation points, system of engineering barriers in the areas of concentration of major efforts, effective use in repulsion of armed intrusion of technical means of protection the border.

Keywords: *engineering support, reflection of armed invasion, performance indicators.*