Ю.О. Фтемов

Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного, Львів

ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ МОСТОВОЇ ПЕРЕПРАВИ

Сучасна збройна боротьба характеризується широкими можливостями впливу між протиборчими сторонами на мобільність військ (сил), шляхом руйнування (знищення) важливих об'єктів дорожньої інфраструктури, до яких належать мости (шляхопроводи) та ін. У статті, на основі класичних підходів та із урахуванням досвіду (особливостей) антитерористичної операції (АТО) та операції Об'єднаних сил (ООС), проведено аналіз існуючих способів виконання основних завдань інженерної підтримки мобільності військ (сил) в умовах подолання водних перешкод і запропоновано етапність щодо удосконалення організаційно-підготовчих, інженерно-технічних заходів, які спрямовані на підвищення живучості мостової переправи.

Ключові слова: міст, мостова переправа, водна перешкода, мобільність, живучість, заходи, етапи.

Вступ

Постановка проблеми. Забезпечення стрімкості дій військ (сил) в умовах сучасної війни висунуло на перший план актуальну проблему, а саме: пошук нових, більш прогресивних способів інженерної підтримки мобільності, які неодмінно повинні ґрунтуватися на отриманому досвіді в ході ведення бойових дій на Сході нашої держави, а також виконання завдань підрозділами збройних сил країн-членів Альянсу [1–3].

За період проведення АТО, а згодом ООС чітко проглядається беззаперечний факт, що питання забезпечення пересування наших військ набуває вагомості та невідкладності його вирішення. Водночас, діяльність незаконних збройних формувань (НЗФ) спрямована на руйнування дорожньої інфраструктури. основу якої складають постійні мости та переходи через перешкоди, а у поєднанні з впливом місцевості, яка характеризується великою кількістю природних перешкод, зокрема річок, балок тощо, значно послаблюють маневрові можливості підрозділів сил оборони [4–5].

Існуючі підходи до інженерної підтримки подолання водних перешкод при пересуванні військ (сил) в операціях та під час проведення відновлювальних робіт на пошкоджених мостах (шляхопроводах) призводять до швидкого виведення з ладу штатних механізованих мостових споруд, що не призначені для тривалого стаціонарного використання. Їх відновлення потребує значних фінансових ресурсів і часу, посилюючи таким чином проблему невідповідності між наявністю і необхідністю у засобах інженерного озброєння із забезпечення руху [6–7].

Тобто виникає важливе питання пошуку та обґрунтування можливості поступової заміни штатних механізованих мостових споруд при обладнанні мо-

стових переправ на більш прості та менш вартісні в ході експлуатації конструкції мостових переходів, а особливо продовження ресурсу експлуатації існуючих мостів [8].

Альтернативою таких конструкцій є будівництво військових низьководних дерев'яних мостів. Незважаючи на більш тривалий час для їх встановлення у порівнянні з механізованими засобами, вони мають такі переваги, як простота спорудження, низькі витрати та відносно висока тривалість використання на водних перешкодах, легкість відновлення при пошкодженнях у ході ведення бойових дій [9].

З огляду на те, що мостова переправа є основним видом подолання водних перешкод (ВП) військами (силами), натомість вона не позбавлена ряду суттєвих недоліків, а саме: обмеження мобільності (швидкість зміни місця переправи), наявність демаскуючих ознак, довготривалість виконання заходів з будівництва і т.п., тим самим послаблюючи один із важливих показників об'єкта, як живучість.

Отже, постає актуальна наукова проблема, що потребує дослідження та вироблення пропозицій щодо підвищення живучості мостової переправи в умовах ведення збройної боротьби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз низки наукових публікацій, наявного науково-методичного апарату [6; 9–14], у яких вирішується питання підвищення живучості мостової переправи, безумовно враховує окремі підходи і способи виконання заходів інженерної підтримки мобільності військ (сил). При цьому, отриманий результат аналізу існуючих моделей, методик та ін. може бути використаний як базовий для подальшої адаптації сучасним умовам ведення бойових дій.

Мета статті. Враховуючи зазначене, та на основі проведеного аналізу існуючих етапів та способів організації переправи військ (сил), метою є об-

грунтування пропозицій щодо удосконалення комплексу організаційно-підготовчих, інженерно-технічних заходів, які спрямовані на підвищення живучості мостової переправи.

Виклад основного матеріалу

Одним із важливих і трудомістких завдань (заходів) інженерної підтримки мобільності військ (сил), які покладаються на підрозділи інженерних військ Збройних Сил (ЗС) України, є обладнання і утримання переправ через ВП [15]. Залежно від умов, наявності засобів і характеру ВП, переправи поділяються на наступні види: десантна; поромна; мостова; льодова; переправа убрід і танків під водою, а за призначенням: основні, запасні та хибні [14; 16].

Військово-географічний аналіз території України свідчить, що такий показник як частота зустрічі з ВП (річки, канали, протоки, рукави, озера, затоки) противник буде максимально використовувати у своїх інтересах, з метою затримки наших військ, зриву наступальних дій або зниження темпових можливостей (табл. 1).

Таблиця 1

Загальна характеристика водних перешкод

Ширина водної перешкоди, м	% від усіх водних перешкод	Частота зустрічі через, км
до 20	80	5–10
20...50	16	40–50
понад 100	4	100–200

Джерело: розроблено автором за даними [6–9; 13–14].

Беручи до уваги відомості табл. 1, можна зробити висновок, що при збільшенні глибини бойових завдань частин і підрозділів, та підвищеному темпі наступального бою (операції), військам (силам) доведеться значно частіше долати ВП з обладнанням переправ. При цьому, основною умовою є всебічне забезпечення мобільності, без істотного зниження темпів пересування військ (сил) у тих самих порядках, які вимагаються для ведення бою на протилежному березі [15].

Класичним шляхом виконання цієї умови є широке використання у т.ч. постійних (існуючих) мостів в своїх інтересах, однак враховуючи той факт, що тільки впродовж перших місяців ведення активних бойових дій на Сході України, НЗФ було зруйновано понад 55 мостів (шляхопроводів), встановлюється залежність: зі збільшенням класу (характеристик) мосту (шляхопроводу) – зростає ймовірність його руйнування противником [17].

Світовий досвід у т.ч. проведення ООС (АТО), свідчить, що всі переправи військ залежать головним чином від кількісно-якісних показників інженерно-технічної складової (понтонно-мостових за-

собів, механізованих мостів та ін.). Однак, наявність і технічний стан штатної техніки для забезпечення переправ, з метою інженерної підтримки проведення одночасних активних наступальних дій, здебільшого не у повній мірі задовольняє вимогам сьогодення. Виходячи із вище викладеного, виникає завдання щодо будівництва мостів (переходів) у великих обсягах, стислі терміни та в особливих умовах [12; 16].

Слід зазначити, що серед наведених видів переправ найбільш складною щодо забезпечення живучості є мостова переправа із будівництвом низьководного дерев'яного мосту [13–14].

На сьогоднішній день питанню живучості військ (сил) та об'єктів приділяється особлива увага із запровадженням і реалізацією низки організаційно-технічних заходів на найвищому рівні в структурі ЗС України, а саме: створення органів військового управління, перерозподіл повноважень, прийняття на озброєння перспективних засобів контрборотьби, що вкотре підкреслює актуальність дослідження.

За сталим визначенням, у загальному розумінні термін “живучість” (survivability) – властивість об'єкта (мосту) зберігати обмежену працездатність в умовах зовнішніх дій, що призводять до відмов його складових частин.

Отже, для підвищення живучості мостової переправи неодмінно виконується комплекс взаємопов'язаних організаційно-технічних заходів, які мають за мету створення необхідних умов для збереження її функціональної складової, що у свою чергу поділяються на наступні основні етапи:

- організація заходів з приймання-передачі мосту після завершення його будівництва (відновлення, підсилення);
- організація комендантської служби на переправі;
- організація інженерно-технічних заходів маскування та імітації.

Етап приймання мосту характеризується наступною послідовністю процедур [12]:

1. Огляд мосту (відповідність конструкцій пролітної будови та опор (розміри, перерізи) керівним документам (кресленням, розрахункам); якість матеріалів і виконаних робіт (місця з'єднання елементів конструкцій); якість з'єднання (стикування) мосту з берегами і підходів до нього; заходи по відводу води; наявність запасів матеріалів (конструкцій) для ремонту і відновлення мосту та підходів до нього – не менше 30%;

2. Пропуск пробних навантажень (не менше трьох разів навантаження масою, 0,5 розрахункової із короткими зупинками 3-5 хв., з почерговим максимальним зміщенням до колесовідбійів (5...8 км/год.) і по осі мосту (15...20 км/год.); аналогічно масою 0,75 від вантажопідйомності; третій раз із навантаженням наближеним до максимального без зупинок та із збільшенням швидкості на 10...15%);

3. Замір просідання опор, повздовжніх і поперечних нахилів пролітної будови (здійснюється за допомогою нівеліра (рейок, “прогиноміра”, що виготовляються у військах), після кожного проходу навантаження з точністю до 0,5 см з оформленням протоколу замірів).

Визначення середнього значення просідання опор проводиться за виразом:

$$i_{np} = \frac{i_1 + i_2 + \dots + i_n}{n}, \quad (1)$$

де i – величина показу приладів, мм;

n – кількість вимірювань.

На основі отриманих результатів, якщо нахили проїзної частини не перевищують: повздовжні 5%, поперечні 3% – умова успішності випробування.

За підсумками перевірки усіх питань офіцер (комісія), який приймає міст, формує висновки про придатність мосту до експлуатації, а у разі виявлення недоліків дає вказівки на їх усунення, про що обов’язково робиться відмітка на схемі мосту. Після усунення несправностей або підсилення мосту складається акт приймання [12].

Отже, знання та дотримання вимог і порядку проведення приймання мосту будуть основою для визначення “надійності” (reliability) об’єкту – здатності мосту виконувати задані функції в певних умовах експлуатації, зберігаючи протягом встановленого часу нормативні експлуатаційні показники.

Слід зазначити, що обов’язковими елементами основної переправи є [14–16]:

- рокади на вихідному і протилежному берегах;
- обладнані основні та запасні створи та підходи до них;
- райони (місця) розташування підрозділів, які обладнують і утримують переправу, резерви переправних засобів і конструкцій;
- позиції підрозділів наземного прикриття і протиповітряної оборони;
- елементи комендантської і рятувально-евакуаційної служби та ін.

Важливим етапом при обладнанні мостової переправи є комендантська служба (КС), яка створюється штабом загальновійськового підрозділу (частини) з метою організованого і своєчасного виходу військ на мостову переправу, забезпечення безперебійної роботи переправи, а у разі виходу з ладу окремих її елементів – для ліквідації скупчення військ і бойової техніки на берегах ВП. Це досягається чітким регулюванням руху підрозділів при висуванні до переправи (завдання покладається на підрозділи, що переправляються), підтримкою встановленого порядку на мостовій переправі та контролем за дотриманням дисципліни руху (інженерні підрозділи) [14–16]. Оскільки КС розгортається в процесі висування військ до ВП, особливе значення

має завчасна її організація і безперервне керівництво її діяльністю.

КС організовується для підтримання встановленого порядку пропуску військ по мосту, безпосередньої охорони переправи, підтримання мосту і в’їздів на нього в робочому стані, організації рятування людей, а також для пропуску льоду, шуги та різних плаваючих предметів, однак при довжині мосту до 40 м і неглибоких ВП, а також на воєнних автомобільних дорогах вона може не організовуватися [12; 14].

Посадовими особами (елементами) КС на мостовій переправі є: комендант та його помічники; черговий підрозділ; комендантські пости; мостова варта; річкові застави та ін. [12–16], розміщення яких та улаштування позицій відбувається з урахуванням ведення кругової оборони, а для боротьби з плавзасобами противника також можуть залучатися артилерійські (танкові) підрозділи [13–15].

Як зазначалося, до основних завдань, що покладаються на КС переправи, належить завчасне виявлення та недопущення діяльності диверсійно-розвідувальних груп (ДРГ) противника. З цією метою виставляють річкові застави (верхова – на відстані 1,5...2 км, низова – 0,5...0,7 км від мостового переходу), склад яких залежить від ширини ВП (відділення – взвод).

Для затримання льоду, шуги, сплавного лісу верхова річкова застава улаштовує прості бонові загородження (з’єднання колод ланцюгами (канатами, дротом)), а для протидії мінам і іншим вибухонебезпечним предметам – протимінні огорожі, які становлять собою удосконалену конструкцію бонів доповнену сіткою висотою від 1,5 м (залежно від глибини ВП) (рис. 1) [8; 12].

Рис. 1. Конструкція протимінного наплавного бонового загородження з сітки:

- 1 – канат (дріт, ланцюг);
 - 2 – боновий поплавець (колода $d = 14...18$ см);
 - 3 – металева сітка;
 - 4 – вантаж
- Джерело: [12, с. 173].

Протимінні огорожі доцільно влаштовувати окремими ділянками і, як правило, в декілька рядів у разі вибуху спальної міни (вибухонебезпечного предмета) відбудеться руйнування лише одного ряду. Зважаючи на те, що будова цих конструкцій є нескладною, натомість потребує додаткової витрати часу та ресурсів.

Ведення сучасних бойових дій вирізняється широким використанням безпілотних літальних комплексів (апаратів) (БПЛА) для розвідки, дронів-камікадзе та ін., які мали значний вплив на перебіг конфліктів [18–19].

Враховуючи зазначене та з метою удосконалення способів контролю (розвідки) ВП до складу типового оснащення річкових застав (кулемети, плаваючі засоби, якорі, мотузки з кішками, багри, рятувальні засоби, вибухові речовини та засоби підривання, прилади нічного спостереження, ліхтарі та ін.) додатково доцільно включити 2–3 БПЛА та один комплект для дистанційного підривання.

Літальні апарати повинні відповідати наступним основним вимогам: тривалість перебування в повітрі – до 10 годин; висота польоту – до 3 км; дальність застосування (радіус управління) – до 10 км; перенесення вантажу (вибухової речовини та засобу підривання) до 1 кг на відстань до 1 км (рис. 2), а пристрій для проведення підривних робіт мати стійкість до засобів радіоелектронного подавлення противника.

Рис. 2. Схема застосування БПЛА для контролю водної перешкоди:

- 1 – протимінне загородження;
- 2 – верхня річкова застава;
- 3 – низова річкова застава;
- 4 – БПЛА

Джерело: розроблено автором.

Застосування БПЛА класу типу “тактичні поля бою” дадуть змогу:

- збільшення просторово-темпових показників ведення розвідки (спостереження за діяльністю ДРГ противника) до 20%;
- ведення контролю за ВП до початку встановлення протимінного наплавного загородження;

– доставлення заряду вибухової речовини для проведення дистанційного підриву вибухонебезпечного предмета;

– зменшення демаскуючих ознак діяльності річкових застав до 15%;

– вивільнення частини особового складу річкових застав для виконання інших завдань.

Однак, окрім застосування БПЛА для досягнення своїх цілей противник буде широко використовувати їх для виявлення і знищення основних елементів мостової переправи. Так, аналізуючи особливості російської операції в Сирії, ще навесні 2016 року було розгорнуте угруповання з 70 російських БПЛА (30 комплексів), основними завданнями яких була розвідка цілей для ударів авіації та коригування артилерійського вогню сирійської артилерії [20].

Отже, з метою ведення активних контрдій під час організації подолання ВП військами додатково слід передбачити застосування системи виявлення ворожих БПЛА, яка базується на використанні методу пасивного акустичного виявлення. Віддалення такого комплексу від річкових застав повинно складати не менше 1,5 км та оснащуватися багатоцільовим технічним засобом пересування підвищеної прохідності.

Наступним етапом, що має значний вплив на підвищення живучості мостової переправи, є організація та проведення інженерно-технічних заходів маскування та імітації, ефективність яких базується на сукупності проведення організаційних, технічних та інженерних заходів, до яких належать [21–22]:

- маскувальне фарбування;
- використання хибних оптичних, теплових та радіолокаційних масок;
- використання макетів техніки і влаштування хибних споруд;
- надання спорудам і об’єктам маскувальних форм;
- прийоми прихованості та імітації світлових демаскуючих ознак та ін.

Основні демаскуючі ознаки можна класифікувати з урахуванням місця, часу, можливостей розвідки противника та ін.

Для району будівництва мосту властиві такі ознаки: скупчення техніки, особового складу; наявність мостобудівельних засобів (на воді та зведені ділянки мосту); звуки та світло від роботи засобів (приладів) та ін., при цьому діапазон виявлення буде знаходитися у межах 0,3...5 км, а для мостової переправи: наявність під’їзних шляхів; тінь мосту; прямолінійність смуги (світла літом і темна зимою); техніка, що переправляється мостом тощо, складає відповідно – 5...25 км.

Найважливішим завданням з приховування майбутнього району будівництва мосту, перш за все,

є дотримання маскувальної дисципліни, а також виконання комплексу заходів, які наведено у табл. 2, так як виявлення намірів на цьому етапі в значній мірі збільшують ймовірність впливу противника.

Таблиця 2

Заходи з приховування району будівництва мосту

Об'єкт	Місце розташування	Засоби (умови)
район будівництва мосту	в районі з природними масками, прихованими підходами в полі невидимості	природні маски, поля невидимості
вісь мосту	не в створі з помітними з повітря орієнтирами	орієнтири приховують (знищують)
мостобудівельні та лісозаготівельні засоби	в лісі, кущах, ярах та ін. природних масках	табельні маскувальні комплекти
спеціальні, транспортні автомобілі	на полянах в середині лісового масиву або на галявинах	деформуюче фарбування, горизонтальні маски
шляхи підвозу; підходи	на місцевості з природними масками, по лісових дорогах, просіках, ярах	природні маски, поля невидимості
склади мостових конструкцій	на місцевості з природними масками, існуючих будівлях, тощо	табельні маскувальні комплекти, місцеві матеріали

Джерело: розроблено автором за даними [12–14; 21].

У разі дотримання наведених умов (табл. 2), подальшу експлуатацію мосту, доцільно організовувати з урахуванням організації наступного комплексу інженерно-технічних заходів:

– надання вигляду зруйнованого – досягається фарбуванням ділянки в темні кольори (вкладанням пофарбованих полотнищ і встановленням переносних макетів осередків руйнувань – до 20% від довжини);

– розміщення на підходах до мосту макетів розбитої техніки із встановленням хибних цілей і теплових “ловців” (КФП-1-180 на відстані 15...20 м від об'єкту маскування – не менше 2–4 цілей);

– імітація вирв від авіабомб, снарядів на під'їздах і берегах (потреба: 3 люд. год., 1/3 к-ту – табельного маскувального покриття; 1 м³ – хмиз,

гілки (чагарник); 10 м – дріт в'язальний, 1 м³ – шлак (торф) – 6–8 імітованих вирв).

Додатково для підвищення ефективності маскування мосту під зруйнований досягається шляхом:

– одночасної імітації будівництва нового (несправжнього) мосту, конструкція якого повинна забезпечувати рух автомобілів з тиском на вісь до 6 т.с. – на пальових опорах, а рух макетів техніки масою до 0,5 т – у разі застосування плавучих опор;

– імітації руйнування льодового покриву шляхом улаштування пробоїн або затемнення ділянок льоду сажею, шлаком (грунтом) – 10–12 ділянок;

– показу мосту за допомогою кутикових відбивачів (“Сфера-ПР”, “Піраміда”) – встановленням їх в одну лінію на осі несправжнього мосту з інтервалом 3...4 м;

– пересування в умовах поганої видимості або під прикриттям димової завіси та ін.

Слід зазначити, що для приховування мосту від наземної розвідки противника застосовують комбіновані маски, які складаються з вертикальних масок (придорожніх або наддорожніх) і кутикових відбивачів ОМУ, які підвішуються на стійках через 8...12 м (рис. 3).

Рис. 3. Схема розташування комбінованих масок:

- 1 – пункт спостереження противника;
- 2 – поле невидимості;
- 3 – наддорожня маска, що встановлена над мостом на палях;
- 4 – наддорожня маска;
- 5 – придорожня маска;
- 6 – придорожня маска на палях;
- 7 – придорожня маска на плавучих опорах

Джерело: [12, с. 178].

З метою протидії засобам радіолокаційної розвідки противника використовують площинні маски-завади з протирадіолокаційних кутикових відбивачів “Сфера-ПР” або “Піраміда”, які встановлюються з початком будівництва мосту з урахуванням відстаней, наведених на рис. 4.

Рис. 4. Схема площинної радіолокаційної маски-завади:

- 1 – міст, що приховується;
2 – відбивачі типу “Сфера-ПР” (“Піраміда”)
Джерело: [12, с. 180].

Для визначення потреби у цих засобах для проведення оперативних розрахунків [23] можна використати вираз (2):

$$N_{кв} = 1,4B, \quad (2)$$

де B – ширина водної перешкоди, м.

Особливою умовою є те, що міст не повинен знаходитись в середині маски, довжину якої приймають рівною 4...5 розмірам ширини річки, а щільність встановлення кутикових відбивачів на різних ділянках маски повинна бути різною (рис. 4). Як свідчить досвід ведення бойових дій, навчань (занять), найбільший ефект під час проведення заходів з підвищення живучості досягається при одночасному застосуванні масок-завад і димових завіс. Маскування із застосуванням аерозолів націлені на зниження ефективності наземної та повітряно-космічної розвідки противника та його засобів ураження [8; 12; 14]. Димові завіси слід встановлювати одночасно в декількох місцях (береги, острова, плоти, човни, пороги тощо), в тому числі на несправжніх мостах, для прикриття помітних орієнтирів. На рис. 5 показано спосіб встановлення димових засобів (шашок типу ДМ-11, УДШ та ін.) для приховування мосту.

Рис. 5. Схема встановлення димових шашок:

- 1 – міст, що приховується; 2 – димові шашки;
3 – кільцеві рубежі димопуску;
 L – відстань між кільцевими рубежами
Джерело: [12, с. 179].

З метою визначення потреби в засобах (димових шашок) використовується вираз:

$$N_{ш} = \frac{F \cdot T}{l_1 l_2 t}, \quad (3)$$

де F – необхідна площа задимлення, m^2 ;

T – термін (час) задимлення, хв;

l_1 – довжина димової завіси, яка не проглядається від однієї шашки, м;

l_2 – ширина димової хмари в кінці завіси однієї шашки, м;

t – час димопуску від однієї шашки, хв.

При маскуванні мостових переправ на найважливіших напрямках можуть застосовуватися й димові машини, які, як правило, розміщуються напівкільцевим рубежем. Інтервали між машинами встановлюються з урахуванням напрямку вітру: фронтальний – 200–250 м; косий – 300–350 м; фланговий – 500–1000 м, а відстань між рубежами димопуску визначається часом підльоту авіації противника та метеорологічних умов [8; 12; 14].

Також слід зазначити, окрім наведених заходів з підвищення живучості в процесі експлуатації мосту повинен постійно здійснюється контроль за його технічним станом з урахуванням наступних умов:

– ремонт мосту повинен проводитись по можливості без перерви руху по ньому;

– заміна захисного настилу проводиться в перервах руху одиночних машин, значний ремонт – в перервах руху колон;

– у випадку коли ремонт, підсилення (відновлення) мосту неможливо здійснити в ході експлуатації, з дозволу старшого начальника рух по мосту тимчасово припиняють.

Вивчаючи дане питання у ЗС країн-членів НАТО необхідно зауважити, що більшість заходів мають ознаки подібності, однак етап приймання тимчасових мостів з опорами (ACROW) і нестандартних мостів (NSB) відрізняється формою (змістом) документів, наявністю приладь для обстеження об'єкту та ін. Етап організації КС: назвами та функціями окремих елементів, призначенням додаткових районів, чітким розподілом завдань між військовою поліцією та підрозділами [2]. Більшість відмінностей проглядається у порівнянні із заходами маскування (імітації), оскільки в їх основу покладено можливості сучасних технічних засобів [12; 21]. Отже, шляхами підвищення живучості мостової переправи є чітке дотримання комплексу взаємопов'язаних етапів з приймання мосту (до 2%), організації КС на переправі (до 5%) і виконання інженерно-технічних заходів маскування та імітації (до 5%).

Висновки

Таким чином, впровадження пропозицій щодо порядку виконання організаційно-підготовчих та

інженерно-технічних заходів із урахування їх особливостей і перспектив технічного оснащення інженерних підрозділів, дозволить підвищити показник живучості мостової переправи 3...5%.

При цьому, на думку автора, доцільними напрямками проведення подальших досліджень є:

– розроблення алгоритму досягнення взаємосумісності із підрозділами ЗС Альянсу під час спі-

льних дій в ході подолання водних перешкод (суходолів) в особливих умовах;

– розроблення тактико-технічних вимог до комплексу (системи) виявлення і знищення безпілотних ворожих літальних комплексів з наступним обґрунтуванням щодо введення його до організаційно-штатної структури підрозділів (органів) інженерної розвідки.

Список літератури

1. Тягай С. В. Особливості виконання основних завдань інженерного забезпечення у антитерористичній операції. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2014. № 2. С. 290-298. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnapv_vtn_2014_2_26.
2. FM 90-13/ FM 7-26. River Crossing Operations. Washington : DC, 1992. 135 с. URL: http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/90-13/fm/90-13_1992.pdf (accessed 04.10.2021).
3. Фтемов Ю. О. Рекомендації з прикриття міжпозиційного простору із урахуванням заходів завчасної підготовки території до оборони. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 4(64). С. 43-48. <https://doi.org/10.30748/soivt.2020.64.05>.
4. Панов В. Г., Ситнік О. В. Методичний підхід до оцінки системи добування та обробки розвідувальної інформації з інженерної обстановки. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2013. № 2(60). С. 164-169. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnapv_vtn_2013_2_19 (дата звернення 04.10.2021).
5. Фтемов Ю. О. Основні етапи організації інженерної підтримки мобільності військ (сил). *Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного. Львів : НАСВ, 2021. С. 144-145.
6. Відновлення та підсилення військових мостів / Івасюк М. О. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2017. 207 с.
7. Інженерне забезпечення бою в сучасних операціях / Нецадін О. В. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2017. 320 с.
8. Обладнання переправ в особливих умовах / Дяков С. І. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2019. 109 с.
9. Військові мости та шляхи / Івасюк М. О. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2016. 305 с.
10. Шкварський О. В. Розрахунок військового низьководного мосту на горизонтальне навантаження. *Озброєння та військова техніка*. 2016. № 4(12). С. 42-49. [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.4\(12\).42-49](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.4(12).42-49).
11. Ситнік О. В., Герасименко А. Г. Методичний підхід щодо оцінки ефективності інженерних заходів захисту мостової переправи та протидії системам високоточної зброї. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2014. № 1(61). С. 195-206. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnapv_vtn_2014.
12. Військові мости / Горчинський І. В. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2020. 274 с.
13. Керівництво з подолання водних перешкод та суходолів. ВДКП 7-(01,0,2-10,22-25,32-34)01.01. Київ : ГУП ЗС України, 2019. 180 с.
14. Настанова подолання водних перешкод та суходолів. ВДКП10-89(03.01). Київ : КСП ЗС України, 2020. 207 с.
15. Настанова бойове застосування військових частин та підрозділів інженерних військ. ВДКП 10-24(04).01. Київ : КСП ЗС України, 2020. 40 с.
16. Тактика дій підрозділів інженерних військ / Івасюк М. О. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2017. 474 с.
17. Фтемов Ю. О. Обґрунтування складу комплексу технічних засобів інженерної розвідки шляхів руху військ (сил). *Системи озброєння і військова техніка*. 2021. № 3(67). С. 45-51. <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.67.06>.
18. Волков А. Ф., Лезік О. В., Корсунов С. І., Левагін Г. А., Яновський О. В., Івахненко К. В. Аналіз застосування БПЛА у вірмено-азербайджанському воєнному конфлікті та можливі шляхи боротьби з ними. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 4(64). С. 7-17. <https://doi.org/10.30748/soivt.2020.64.01>.
19. Кучеренко Ю. Ф., Науменко М. В., Кузнецова М. Ю. Аналіз досвіду застосування безпілотних літальних апаратів та визначення напрямку їх подальшого розвитку при веденні мережецентричних операцій. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 1(53). С. 25-30. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.53.03>.
20. Павленко М. А., Тіхонов І. М., Нікіфоров І. А. Рекомендації щодо ефективного використання ударних безпілотних літальних апаратів в операції Об'єднаних сил. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2021. № 1(42). С. 131-36. <https://doi.org/10.30748/nipts.2021.42.17>.
21. Керівництво з виконання інженерних заходів маскування військ та об'єктів : Наказ Головного управління оперативного забезпечення Збройних Сил України від 6 груд. 2017 р. № 90. Київ : ГУОЗ ЗС України, 138 с.
22. Фтемов Ю. О. Заходи завчасної підготовки до руйнування мостів. *Проблеми оперативного та логістичного забезпечення складових сектору безпеки і оборони України* : зб. тез доп. всеукр. наук.-практ. конф. Національної академії Національної гвардії України. Харків : НАНГУ, 2021. С. 371-373.
23. Методика інженерних розрахунків виконання інженерних завдань / Каршень А. М. та ін. Львів : НАСВ ЗС України, 2020. 184 с.

Надійшла до редколегії 05.10.2021

Схвалена до друку 16.11.2021

Відомості про автора:**Фтемов Юрій Олександрович**

кандидат технічних наук старший науковий співробітник
доцент Національної академії
сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного,
Львів, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-1709-5395>

Information about the author:**Yuriy Ftemov**

PhD in Engineering Senior Researcher
Associate Professor
of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy,
Lviv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1709-5395>

ПОВЫШЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ МОСТОВОЙ ПЕРЕПРАВЫ

Ю.А. Фтемов

Современная вооруженная борьба характеризуется широкими возможностями влияния между противоборствующими сторонами на мобильность войск (сил) путем разрушения (уничтожения) важных объектов дорожной инфраструктуры, к которым относятся мосты (путепроводы) и другие. В статье на основе классических подходов и с учетом опыта (особенностей) антитеррористической операции (АТО) и операции Объединенных сил (ООС) проведен анализ существующих способов выполнения основных задач инженерной поддержки мобильности войск (сил) в условиях преодоления водных преград и предложена этапность и усовершенствование организационно-подготовительных, инженерно-технических мероприятий, которые направлены на повышение живучести мостовой переправы.

Ключевые слова: мост, мостовая переправа, водное препятствие, мобильность, живучесть, мероприятия, этапы.

INCREASE THE SURVIVABILITY OF THE BRIDGE CROSSING

Yu. Ftemov

In the context of modern armed conflicts, one of the important and time-consuming measures of engineering support for the mobility of troops (forces) entrusted to units of engineering troops of the Armed Forces of Ukraine is the equipment and maintenance of crossings over water obstacles. The activities of illegal armed groups are generally characterized by the terrorist-guerrilla method and are aimed at destroying significant road infrastructure, which is based on permanent bridges and crossings over obstacles. It should be noted that only during the first months of active hostilities in eastern Ukraine, the militants destroy more than 50 bridges (overpasses), which had a significant impact on the mobility of our troops. Thus, the dependence is established: with the increase of the class (characteristics) of the bridge (overpass) – the probability of its destruction by the enemy increases. Hence the current scientific problem of increasing the survivability of the bridge crossing in the context of armed struggle. The article analyzes the ways to increase the survivability of the bridge. It is a set of interrelated organizational and technical measures aimed at creating conditions for the preservation of its functional component. In turn, they can be combined with the following main stages: – organization of measures for the reception and transfer of the bridge after the completion of its construction (restoration, strengthening); – organization of curfew service on the bridge crossing; – organization of engineering and technical measures of camouflage and imitation of the bridge crossing. Each stage in its classical form was analyzed and, taking into account modern challenges and threats, suggestions for improvement were made. Thus, the implementation of proposals on the implementation of organizational and preparatory and engineering measures and taking into account their features and prospects of technical equipment of engineering units will increase the survivability of the bridge.

Keywords: bridge, bridge crossing, water barrier, mobility, survivability, measures, stages.