

УДК 624.21.033.6

І. С. ОСТАПЕНКО^{1*}

^{1*}Каф. військової підготовки спеціалістів Державної спеціальної служби транспорту, Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 793 19 09, ел. пошта kvpdsst@gmail.com, ORCID 0000-0003-2232-7138

Особливості реалізації технологічних рішень проекту будівництва мостового переходу з тимчасовим мостом

Мета. Основною метою статті є дослідження методики проведення інженерно-технічної розвідки й реалізації конструктивно-технологічних рішень проекту будівництва мостового переходу з тимчасовим мостом, які були пошкоджені внаслідок ведення бойових дій. **Методика.** Досягнення поставленої мети передбачає аналіз практичних конструктивно-технологічних рішень провадження робіт із будівництва й відновлення мостових переходів із тимчасовими мостами, а також вивчення та узагальнення практичного досвіду впроваджених технологічних рішень поєднання дерев'яних типових конструкцій зі сталевими типовими прогоновими будовами. **Результати.** Узагальнено досвід особливостей ведення інженерно-технічної розвідки в районах будівництва й відновлення мостових переходів на деокупованих територіях. З'ясовано ключові етапи реалізації технологічних рішень проекту будівництва мостового переходу з тимчасовим мостом, пошкодженням унаслідок ведення бойових дій, із застосуванням комбінації сталевих інвентарних мостових конструкцій та мостових конструкцій із дерева. **Наукова новизна.** Уперше досліджено особливості ведення інженерно-технічної розвідки з метою реалізації отриманих результатів у відповідній проектній документації на будівництво тимчасового мосту. Розглянуто особливості конструктивно-технологічних рішень із раціональним поєднанням різних матеріалів і конструкцій під час будівництва тимчасових мостів, що забезпечує тривалий термін їх експлуатації. **Практична значимість.** З'ясовані елементи організації й проведення інженерно-технічної розвідки місцевості, водних перешкод, будівельних майданчиків, бази матеріально-технічного забезпечення та інших заходів будуть сприяти якісній підготовці проектно-технічної документації на будівництво мостових переходів з тимчасовими мостами. Особливості застосування зазначених у статті нестандартних проектів провадження робіт і конструктивно-технологічних рішень під час будівництва тимчасових мостів мають низку технологічних переваг, які дають можливість забезпечити ефективне відновлення зруйнованих бойовими діями мостів у стислі терміни. Висвітлені в статті деякі технологічні способи комбінацій дерев'яних конструкцій та елементів зі сталевими прогоновими будовами проїзної частини під час будівництва тимчасових автомобільних мостів підвищують їх вантажопідйомність.

Ключові слова: інженерно-технічна розвідка; малий міст; мостові переходи; балка; автомобільні мости; конструктивно-технологічні рішення; дерев'яні конструкції; сталеві інвентарні мостові конструкції

Вступ

Одним із головних завдань російських окупаційних військ є руйнування всієї сфери забезпечення життєдіяльності України, у тому числі транспортної й дорожньої інфраструктури, основу якої складають мости, переходи через перешкоди й інші штучні споруди. За даними Міністерства інфраструктури, усього на залізницях, дорогах державного й загального призначення внаслідок війни було зруйновано понад 300 мостів. Отже, чітко постає беззаперечний факт, що забезпечення безперервного переміщення військ і вантажів різного призначення, у тому числі й гуманітарних, в умовах війни висунуло на перший план актуальну проблему –

термінового відновлення й будівництво мостових переходів із тимчасовими мостами.

З огляду на те, що дерев'яні мости не вимагають великих фінансових витрат, мають просту конструкцію, а лісоматеріал для них можна отримати безпосередньо в районі будівництва мосту, стає можливим індустріалізувати процеси зведення мостових переходів із тимчасовими мостами через невеликі водні перешкоди в умовах ведення військових дій. Такі тимчасові мости мають комбінувати мостові конструкції з дерева та інвентарні металеві мостові конструкції. Раціональне поєднання інноваційних і традиційних конструктивно-технологічних рішень, матеріалів, конструкцій під час будівництва тимчасових автомобільних мостів за-

безпечує тривалий термін їх експлуатації. Як основні конструкції для спорудження тимчасового мосту в більшості польових проєктів використовують інвентарні конструкції надбудов опор ИМИ–60 та зварні широкополічні двотаврові балки типу $МАL_p = 18,53$ м зі сталі 15ХСНД, з'єднані між собою металевими зв'язками, які знаходяться на довготривалому зберіганні відповідних організаційних структур. Водночас мостове полотно тимчасового автомобільного мосту споруджують дощаним на дерев'яних поперечинах. Спосіб поєднання дерев'яних конструкцій та елементів зі сталевими балками прогонових будов проїзної частини під час тимчасового відновлення автомобільних мостів підвищує їх вантажопідйомність. Та щодо застосування нетипових конструктивно-технологічних рішень необхідно зазначити, що збудовані тимчасові мости повинні відповідати нормативній вантажопідйомності [1–3] та мати необхідну міцність, жорсткість і стійкість для безпечного пропуску тимчасових навантажень, передбачених нормами з обмеженням чи без обмеження швидкості руху.

Конструктивні рішення [4; 6] щодо застосування комбінацій матеріалів і конструкцій потрібно приймати відповідно до типових проєктів з урахуванням місцевих особливостей, дотриманням чинних нормативно-правових актів. Отже, постає актуальна наукова проблема, що потребує дослідження та розроблення проєкту провадження робіт, ефективної доцільності застосування вдосконаленої технології й конструктивно-технологічних рішень під час будівництва тимчасових мостових переходів із комбінованих конструкцій матеріалів у деокупованих районах та районах ведення бойових дій.

Мета

У статті автор має за мету проаналізувати особливості ведення інженерно-технічної розвідки місцевості, будівельних майданчиків у районі спорудження мостових переходів із тимчасовим мостом, запропонувати нетипові конструктивно-технологічні рішення реалізації проєкту провадження робіт із будівництва мостового переходу з тимчасовим мостом із застосуванням комбінуванням мостових конструкцій із дерева та інвентарних сталевих мостових конструкцій.

Методика

Досягнення поставленої мети передбачає аналіз практичних конструктивно-технологічних рішень провадження робіт із будівництва й відновлення мостових переходів із тимчасовими мостами, а також вивчення та узагальнення практичного досвіду впровадження технологічних рішень поєднання дерев'яних типових конструкцій зі сталевими типовими прогоновими будовами.

Результати

Виходячи з того, що більшість районів будівництва (відновлення) мостових переходів тривалий час перебували під окупацією російських військ, були розграбовані та зазнали значних руйнувань, а прилегла територія, як правило, замінована та є небезпечною для особового складу будівельних підрозділів і цивільного населення, на першому етапі реалізації проєкту провадження робіт із будівництва мостових переходів із тимчасовими мостами інженерно-саперні підрозділи проводять обстеження й розмінування прилеглої місцевості, підходів до мосту, визначених місць для будівельних майданчиків. Наступним кроком реалізації проєкту провадження робіт із будівництва тимчасового мосту є проведення інженерно-технічної розвідки. Основним завданням розвідки за відсутності конкретних розпоряджень є вибір між відновленням мосту на старій осі або будівництвом тимчасового на обході. У порівнянні цих варіантів особливо оцінюють можливість зведення підходів до мосту на обході в певні терміни. Зіставлення проводять не лише за термінами відкриття руху через перешкоду, а й за витратами на конструкції прогонових будов та експлуатаційними якість збудованого мосту. Для будівництва низьководного тимчасового мосту на обході інженерна розвідка має визначити:

- місце розташування мосту та підходів до нього;
- режим річки, тобто характерні рівні води, початок і кінець льодоставу, терміни осіннього та весняного льодоходів, їх характер;
- характер ґрунтів берегів та дна річки на глибину закладення нових фундаментів опор;
- наявність інших переправ у районі будівництва;

ТРАНСПОРТНЕ БУДІВНИЦТВО

– необхідний отвір моста;
місця розташування будівельних майданчиків, укриття, розташування для особового складу й техніки;

– місцеві будівельні матеріали, промислові підприємства та інші ресурси, придатні для відновлення;

шляхи висування підрозділів до місць робіт і дороги для перевезення конструкцій і матеріалів;

– орієнтовні витрати матеріалів, робочої сили та потребу в технічних засобах для будівництва мосту.

У завданні на інженерну розвідку має бути зазначено, які види конструкцій для першочергових робіт слід запроєктувати на об'єкті. Інші матеріали оформляють у вигляді картки інженерної розвідки, яку використовує відповідний інженерно-технічний склад у ході подальшої розробки проєкту мосту. Місце переходу рекомендують обирати так, щоб вісь моста була перпендикулярна до напрямку течії в головному руслі. Міст розташовують на прямій ділянці річки з меншими шириною і глибиною, а також зі стійким руслом, що сформувалося. Слід уникати спорудження мостів на ділянках річки з широкими заболоченими заплавами або з протоками та островами. Вісь переходу закріплюють на обох берегах стовпами, винесеними за межі будівельного майданчика та захищеними від пошкоджень під час будівельних робіт. Для контролю висотних позначок на берегах ставлять тимчасові репери.

План мостового переходу з підходами до мосту відпрацьовують на карті. Проводять зйомку місцевості з оформленням плану всього переходу в масштабі 1:5 000 – 1:10 000, що охоплює всі ділянки робіт. Необхідним є проведення гідрологічних досліджень водної перешкоди (визначення ширини, глибини річки, швидкості течії й т. под.). Трасу підходів рекомендують обирати з найменшими обсягами робіт із їх спорудження, а також з урахуванням вимог маскування транспортного руху на підходах до мосту. Закріплення траси виконують за чинними нормативними документами для автомобільних доріг. Для визначення отвору моста інженерна розвідка повинна зібрати дані про наявні або зруйновані мости на цій же водній перешкоді. Розвідка місцевих матеріалів та

інших ресурсів повинна встановити в заданому районі:

– наявність місцевих плавучих засобів, передусім річкових барж, буксирів, а також причалів, пристаней і судноремонтних баз;

– місця можливої організації лісосік, якість і запаси лісу в них, умови заготівлі й вивезення, можливість розгортання в лісосіках майданчиків заготівлі конструкцій;

– склади матеріалів, придатних для будівництва моста;

– кар'єри, умови підвезення;

– місцеві промислові підприємства (лісопильні і деревообробні, ремонтні й металообробні) та можливості їх використання для відновлення моста;

– можливість залучення місцевого населення або місцевих будівельних експлуатаційних організацій до будівництва.

Орієнтовні витрати матеріалів, робочої сили й потребу в технічних засобах визначають за схемою моста й подовжнім профілем переходу з використанням укрупнених нормативів [11–14].

Польовий проєкт тимчасового мостового переходу на обході повинен містити такі документи:

– план переходу на карті великого масштабу з вказівкою розглянутих варіантів розташування моста на місцевості, будівельних майданчиків, пунктів заготівлі матеріалів і конструкцій, шляхів підвезення й висування будівельної техніки;

– подовжній профіль мостового переходу, що включає підходи, за прийнятим варіантом;

– схеми варіантів конструкції моста з характерними поперечними перерізами; для прийнятого варіанта розробляють план паль опор із вказівкою вимірних глибин води по кутах опор;

– графік проведення робіт, у якому передусім показують ті їх види, які виконують після введення моста в експлуатацію (будівництво кригорізів, розчищення русла й укріпні роботи, зведення споруд регуляції);

– схеми організації найбільш складних і відповідальних робіт (складання, установка надбудов опор, пролітних будов, зведення підходів, заготівля конструкцій і т. под.);

ТРАНСПОРТНЕ БУДІВНИЦТВО

– пояснювальну записку з розрахунками отвору моста, схемою розташування реперів і закріплення осі моста, обґрунтуванням прийнятого варіанта схеми моста та організація робіт.

У розробці схеми моста слід керуватися наявними типовими проектами низьководних мостів (рис. 1).

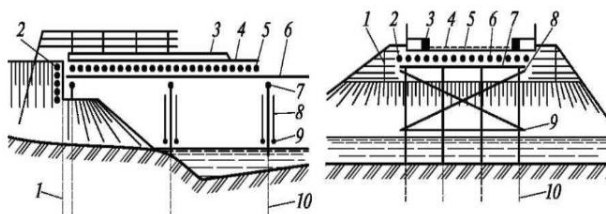


Рис. 1. Прості дерев'яні балочні мости:

- 1 – паля огорожувальної стінки;
- 2 – огорожувальна стінка;
- 3 – колесовідбійний брус;
- 4 – верхній настил; 5 – нижній поперечний настил;
- 6 – прогони; 7 – насадка;
- 8 – діагональна (похила) розпірка;
- 9 – горизонтальна розпірка; 10 – паля

Fig. 1. Simple timber trestle bridges:

- 1 – fencing wall pile;
- 2 – fencing wall; 3 – barrier curb; 4 – upper deck;
- 5 – decking; 6 – bridge balk;
- 7 – bridge seat; 8 – diagonal brace;
- 9 – horizontal brace; 10 – pile

Таким чином, здійснення інженерно-технічної розвідки мостових переходів і мостів є актуальним питанням для структурних підрозділів Держспецтрансслужби. Професійна оцінка характеру мостового переходу, масштабів руйнування й інших показників, необхідних для прийняття рішення на розроблення проекту й провадження робіт із будівництвом тимчасового мосту, дозволить ефективно та якісно виконати будівництво у визначений термін із застосуванням і збереженням техніки та життя військовослужбовців.

За результатами роботи групи інженерно-технічної розвідки приймають рішення щодо вибору варіанта відновлення (на старій осі або ближньому обході), розробляють або уточнюють проект і робочі креслення відновлення або зведення тимчасового мосту. У цьому аспекті варто взяти до уваги той факт законодавчого положення, що до об'єктів, які будують за проектами масового й повторного застосування, а також для технічно нескладних об'єктів,

якими саме і є тимчасові мости, які будує Державна спеціальна служба транспорту, можна застосовувати одностадійну схему проєктування, за якої відразу після обґрунтування й інвестицій складають робочий і польовий проекти. Робочий проект містить затверджувальну частину й робочу документацію. У цьому контексті необхідно також зазначити, що тимчасові малі мости проєктують і будують на основі типових рішень [4; 7; 10].

Відповідно до робочого проекту, відновлення (будівництва) мостового переходу, тимчасового мосту (на старій осі або ближньому обході) виконуються з урахуванням:

- обсягів руйнування мосту й насипів на підходах;
- розмірів мосту й річки;
- термінів відновлення;
- величини підмостових габаритів;
- пори року.

Вид відновлення (тимчасове, короткотермінове) залежить від термінів, які відводять на відновлення ділянки, наявності сил, засобів і конструкцій.

На основі розробленого проекту відновлення (будівництва) мосту значний за обсягом і трудомісткістю комплекс робіт поділяють на три етапи:

- підготовчий;
- основний;
- заключний.

На підготовчому етапі виконують такі роботи:

- зосередження підрозділів;
- підготовка будівельних і монтажних майданчиків;
- приведення в робочий стан машин і механізмів;
- заготівля матеріалів і конструкцій;
- геодезичні роботи;
- початок збільшеного складання конструкцій у монтажні блоки;
- підготовка будівельних майданчиків у безпосередній близькості від мосту.

Головним завданням цього етапу є забезпечення безперервного ходу основних робіт.

На основному етапі виконують:

- розчищення берегової лінії, а за необхідності і русла річки;

ТРАНСПОРТНЕ БУДІВНИЦТВО

- підготовку місця для влаштування підвалини диванного типу;
- спорудження підвалини диванного типу;
- складання й установа прогонової будови;
- укладання мостового полотна.

Тривалість цих робіт безпосередньо впливає на термін відновлення мосту, отже, неприпустимими є затримки у ході їх виконання.

На заключному етапі виконують такі роботи:

- приведення полотна мосту в стан, що забезпечує безпечний рух транспорту;
- захист дерев'яних конструкцій від руйнування.

Заключні роботи пов'язані з випробуванням мосту, установа окремих конструкцій, приведенням монтажних з'єднань в експлуатаційний стан.

Під час провадження робіт із будівництва тимчасового мосту, як правило, застосовують відповідні комплекси машин та механізми для земляних і монтажних робіт.

Для визначення основних показників відновлення тимчасового малого мосту необхідно розрахувати [1–3]:

1) термін відновлення (будівництва) малого мосту T_M , днів:

$$T_M = \frac{L_M}{\tau \cdot \beta}, \quad (1)$$

де L_M – довжина мосту, м; τ – темп відновлювальних (будівельних) робіт, $\tau = 3\text{--}5$ пог. м / зміну; β – кількість змін;

2) трудомісткість робіт із відновлення мосту Π_M , люд.-днів:

$$\Pi_M = L_M \cdot N, \quad (2)$$

де N – збільшена норма витрат праці на відновлення 1 пог. м мосту, $N = 10$ люд.-днів;

3) вихід особового складу на роботу E , люд.-змін:

$$E = \frac{\Pi_M}{T_M}. \quad (3)$$

Щодо інших розрахункових показників необхідно зазначити, що обмежений термін служби тимчасового мосту дозволяє значно полегшити як експлуатаційні, так і технічні вимоги

до споруди [4; 5; 8]. Так, наприклад, піднесення низу конструкції прогонових будов над розрахунковим рівнем води допускають на 0,5–1,0 м. Довжину мосту визначають за шириною дзеркала ріки під час відновлення з додаванням сумарної ширини опор, що ускладнюють русло ріки. Навантаження можна задавати як нормативне, так і реально обігове. Швидкість руху: нормальна – 30 км/год, але в певних умовах вона може бути знижена до 5 км/год. Дерев'яні прогонові будови для тимчасових мостів можна застосовувати двох типів: 1) із прогонами; 2) пакетні. Також застосовують сталеві прогонові будови різних технологічних конструкцій, алюмінієві й залізобетонні, однак опори можуть мати спрощену конструкцію.

У ході будівництва мостових переходів із тимчасовими мостами на декупованих територіях структурні підрозділи Держспецтрансслужби з метою індустріалізації будівельно-монтажних робіт, на основі вивчення практичного досвіду, як основні конструкції використовують дерев'яні пальові фундаменти, інвентарні конструкції надбудов опор ИМИ-60 та зварні широкополічні двотаврові балки типу МАЛ_р = 18,53 м зі сталі 15ХСНД, з'єднані між собою металевими зв'язками, при цьому мостове полотно будують дощаним на дерев'яних поперечинах. Такі конструктивні рішення було прийнято відповідно до типових проектів тимчасових мостів з урахуванням наявності конструкцій, будівельних матеріалів, термінів виконання робіт та особливостей місцевості, із дотриманням чинних нормативно-правових актів [9]. Застосування конструктивно-технологічних рішень під час будівництва мосту подано на рис. 2.

Таким чином, на основі вивчення практичного досвіду ведення інженерно-технічної розвідки районів будівництва мостових переходів із тимчасовими мостами, застосування конструктивно-технологічних рішень для впровадження комбінованих конструкцій розроблено методику послідовності ведення розвідки й виконання основних конструктивно-технологічних рішень проекту провадження робіт із будівництва тимчасових мостів.



Рис. 2. Будівництво мосту

Fig. 2. Bridge construction

Наукова новизна та практична значимість

У роботі вперше досліджено особливості ведення інженерно-технічної розвідки місцевості, водних перешкод, будівельних майданчиків, бази матеріально-технічного забезпечення,

інших заходів із метою якісної підготовки проектної документації на будівництво мостових переходів із тимчасовими мостами. Проаналізовано етапи реалізації проекту будівництва тимчасового мосту. Розглянуто деякі нетипові конструктивно-технологічні рішення комбінування інвентарних мостових сталевих конструкцій із дерев'яними конструкціями й елементами під час будівництва тимчасових автомобільних мостів.

Застосування таких конструктивно-технологічних рішень дозволяє зменшити об'єми робіт, витрати робочої сили й матеріалів, спростити конструкції, якісно використати наявний матеріальний ресурс, а головне скоротити терміни будівництва.

Висновки

У статті здійснено аналіз особливостей інженерно-технічної розвідки, а також упровадження нестандартних конструктивно-технологічних рішень реалізації проекту будівництва тимчасових мостів із застосуванням комбінації конструкцій. Матеріал наукової публікації містить елементи наукової новизни та пройшов необхідну апробацію. Застосовані комбінації конструктивно-технологічних рішень потребують подальшого наукового дослідження з метою впровадження в практичну діяльність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.1.2-15:2009. Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження і впливи. [Чинний від 2009-11-11]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 83 с.
2. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. [Чинний від 2014-10-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 206 с.
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_n_b_v_2_6_203/5-1-0-1833
4. Гернич М. В., Ключник С. В., Співак Д. С. Сталезалізобетонні прогонові будови мостів для постконфліктного відновлення зруйнованої транспортної інфраструктури. Мости та тунелі : теорія, дослідження, практика. 2021. № 19. С. 28–37. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2021/233872>
5. Казарян В. Ю., Сахарова И. Д. Современные методы реконструкции мостовых сооружений. Мости та тунелі : теорія, дослідження, практика. 2018. № 14. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2019/152845>
6. Коваль П. М., Бабяк І. П., Ковальчик Я. І., Горба М. Б. Збірні залізобетонні попередньо напружені балки для автодорожніх мостів. Електронний науковий архів Львівської політехніки. 2013. № 755. С. 184–188.

7. Корнеев М. М. Стальные мосты. Теоретическое и практическое пособие по проектированию. Киев, 2003. 547 с.
8. НДР № 94/2011-Цтех-177/2011-ЦЮ від 30.09.2011р. «Проведення досліджень стану залізничних металевих мостів з двоповерховою проїзною частиною та шляхи їх реконструкції під сучасні, вимоги». Київ : Укрзалізниця, 2011. 120 с.
9. Радкевич А. В., Лісняк М. О., Горбатюк Ю. М. Відновлення штучних будов : навчальний посібник. Дніпро, 2018. С. 5–62., С. 85–134.
10. Страхова Н. Є., Голубев В. О., Ковальов П. М., Тодіріка В. В. Експлуатація і реконструкція мостів. Київ, 2002. 403 с.
11. Diachenko L., Benin A., Smirnov V., Diachenko A. Rating of dynamic coefficient for simple beam bridge design on high-speed railways. Civil and Environmental Engineering. 2018. Vol. 14. Iss. 1. P. 37–43. DOI: <https://doi.org/10.2478/cee-2018-0005>
12. Kitov Y., Verevicheva M., Vatulia G., Orel Y., Deryzemlia S. Design solutions for structures with optimal internal stress distribution. MATEC Web of Conferences. 2017. Vol. 133. P. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201713303001>
13. Shen L., Soliman M., Ahmed S. A. A probabilistic framework for life-cycle cost analysis of bridge decks constructed with different reinforcement alternatives. Engineering Structures. 2021. Vol. 245. P. 112879. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112879>
14. Singiresu S. R. The Finite Element Method in Engineering. Oxford : Butterworth-Heinemann, 2018. 782 p.

I. S. OSTAPENKO^{1*}

Dep. «Military Training of Specialists of the State Special Transport Service», Ukrainian State University of Science and Technologies, Lazaryana St., 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 793 19 09, e-mail kvpdSst@gmail.com, ORCID 0000-0003-2232-7138

Features of the Implementation of technological Solutions of the Bridge Crossing Construction Project with a Temporary Bridge

Purpose. The main aim of the research is the study of the methodology of conducting engineering and technical reconnaissance and the implementation of structural and technological solutions for the project of the construction of a bridge crossing with a temporary bridge damaged as a result of hostilities. **Methodology.** The achievement of the set goal involves research and analysis of practical structural and technological solutions for construction works, restoration of bridge crossings with temporary bridges, as well as study and generalization of practical experience of implemented technological solutions of combining wooden typical structures with steel typical span structures. **Findings.** A generalization of the experience of conducting engineering and technical reconnaissance in construction areas, restoration of bridge crossings in de-occupied territories was generalized. The author revealed and clarified the general key stages of the implementation of technological solutions for the project of the construction of a bridge crossing with a temporary bridge damaged as a result of hostilities using a combination of steel inventory bridge structures with wooden bridge structures. **Originality.** For the first time, the author investigated the peculiarities of conducting engineering and technical reconnaissance in order to implement the obtained results in the relevant project documentation for the construction of a temporary bridge. The peculiarities of constructive and technological solutions with a rational combination of various materials and structures during the construction of temporary bridges, which ensure a long period of their operation, are considered. **Practical value.** The elements of the methodology of organization and carrying out engineering technical exploration of terrain, water obstacles, construction sites and the base of logistics and other measures will contribute to the quality preparation of project documentation for the construction of bridge crossings with temporary bridges. The application peculiarities of non-standard projects of conducting works and structural and technological solutions in the construction of temporary bridges have a number of technological advantages that make it possible to ensure effective restoration of the destroyed combat actions of the bridges in a short time. Some technological methods of combinations of wooden structures and elements with steel carriers of the roadway when building temporary car bridges increase their load capacity.

Keywords: engineering technical intelligence; small bridge; bridge crossings; beam; car bridges; structural and technological solutions; wooden structures; steel inventory bridge structures

REFERENCES

1. Sporudy transportu. Mosty ta truby. Navantazhennia i vplyvy, 83 DBN V.1.2-15:2009. (2009). (in Ukrainian)
2. Stalevi konstruksii. Normy proektuvannia, 206 DBN B.2.6-198:2014. (2014). (in Ukrainian)
3. Nastanova z vykonannia robot pry vyhotovlenni ta montazhi budivelnykh konstruksii, 203 DSTU-N B V.2.6-203:2015. (2015).
URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_n_b_v_2_6_203/5-1-0-1833 (in Ukrainian)
4. Hernich, M., Klutchnik, S., & Spivak, D. (2021). Composite reinforced concrete bridge girders for post-conflict reconstruction of the destroyed transport infrastructure. *Bridges and Tunnels: Theory, Research, Practice*, 19, 28-37. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2021/233872> (in Ukrainian)
5. Kazaryan, V. Yu., & Sakharova, I. D. (2018). Modern methods of reconstruction of bridge structures. *Bridges and Tunnels: Theory, Research, Practice*, 14, 6-14. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2019/152845> (in Ukrainian)
6. Koval, P. M., Babiak, I. P., Kovalchuk, Ya. I., & Horba, M. B. (2013). Zbirni zalizobetonni poperedno napruzeni balky dlia avtodorozhnikh mostiv. Lviv Polytechnic National University Institutional Repository, 755, 184-188. (in Ukrainian)
7. Korneev, M. M. (2003). *Stalnye mosty. Teoreticheskoe i prakticheskoe posobie po proektirovaniyu*. Kyiv. (in Ukrainian)
8. «Provedennia doslidzhen stanu zaliznychnykh metalevykh mostiv z dvopoverkhovoiu proiznoi chastynoi ta shliakhy yikh rekonstruktsii pid suchasni, vymohy», 120 NDR No 94/2011-Tstekh-177/2011-TsIu vid 30.09.2011r. (2011). (in Ukrainian)
9. Radkevych, A. V., Lisnyak, M. O., & Gorbatiuk, Y. M. (2018). Vidnovlennia shtuchnykh budov: navchalnyi posibnyk (pp. 5-62, 85-134). Dnipro. (in Ukrainian)
10. Strakhova, N. E., Golubev, V. O., Kovalev, P. M., & Todorika, V. V. (2002). *Ekspluatatsiia i rekonstruktsiia mostiv*. Kyiv. (in Ukrainian)
11. Diachenko, L., Benin, A., Smirnov, V., & Diachenko, A. (2018). Rating of Dynamic Coefficient for Simple Beam Bridge Design on High-Speed Railways. *Civil and Environmental Engineering*, 14(1), 37-43. DOI: <https://doi.org/10.2478/cee-2018-0005> (in English)
12. Kitov, Y., Verevicheva, M., Vatulia, G., Orel, Y., & Deryzemlia, S. (2017). Design solutions for structures with optimal internal stress distribution. *MATEC Web of Conferences*, 133, 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201713303001> (in English)
13. Shen, L., Soliman, M., & Ahmed, S. A. (2021). A probabilistic framework for life-cycle cost analysis of bridge decks constructed with different reinforcement alternatives. *Engineering Structures*, 245, 112879. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112879> (in English)
14. Singiresu, S. R. (2018). *The Finite Element Method in Engineering*. Oxford: Butterworth-Heinemann. (in English)

Надійшла до редколегії: 16.05.2022

Прийнята до друку: 19.09.2022