

УДК 656.615:69.059.7(477)

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-55-68

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРТОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ В ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

М.П. Дубровський

д.т.н, професор кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1229-1717>

m.doubrovsky@gmail.com

В.Є. Калюжна

доцент кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2896-3656>

wave92@ukr.net

М.О. Калюжна

асистент кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9758-8043>

maria.k9279@gmail.com

Д.Г. Тертичний

Ph.D. здобувач ступеня доктора філософії

кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7838-6570>

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація. Відновлення портової інфраструктури України є критично важливим завданням у контексті подолання наслідків військової агресії Росії та забезпечення стабільного функціонування логістичних процесів. Досліджено основні виклики та можливі шляхи реконструкції морських портів України.

Проаналізовано технічний стан портової інфраструктури протягом 2025-2026 років, а також сучасний стан українських портів. Визначено масштаби та характер пошкоджень. Розглянуто руйнування ключових портових об'єктів, зокрема в портах Одеси, Чорноморська та Південного. Проаналізовано проблеми, пов'язані з перевантажувальними терміналами, що постраждали від ворожих атак країни агресора, внаслідок чого зросли логістичні витрати та виникла необхідність їх модернізації.

У дослідженні підкреслено важливість проведення технічного обстеження як першого етапу відновлення, яке передбачає візуальну діагностику конструкцій, аналіз технічного стану гідротехнічних споруд і дна операційних акваторій, а також інженерних мереж та екологічних наслідків.

© Дубровський М.П., Калюжна В.Є., Калюжна М.О., Тертичний Д.Г., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

Пропоновані сучасні методи візуального та вимірювального контролю діагностики, такі як лазерне 3D-сканування, проведення геодезичного моніторингу, гідроакустичні дослідження дна та лабораторні визначання характеристик ґрунтів.

Висвітлено сучасні підходи до відновлення портової інфраструктури, включаючи застосування мобільних конструкцій швидкої збірки, інноваційних матеріалів, стратегічного планування розвитку портових територій, а також впровадження цифрових технологій та автоматизацію управління портами.

Ключові слова: відновлення, портова інфраструктура, морські порти, модернізація, повоєнний стан, комплексне обстеження, безпека та надійність споруд.

UDC 656.615:69.059.7(477)

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-55-68

**ANALYSIS OF THE STRATEGY
FOR RESTORATION OF UKRAINE'S PORT INFRASTRUCTURE
IN THE POST-WAR PERIOD**

Michael Doubrovsky

Doctor of Technical Sciences,

Professor of the Department «Marine and civil engineering and architecture»

m.doubrovsky@gmail.com

Valentina Kalyuzhna

Associate Professor of the Department «Marine and Civil Engineering and Architecture»

wave92@ukr.net

Mariia Kaliuzhna

Assistant of the Department «Marine and Civil Engineering and Architecture»

maria.k9279@gmail.com

Dmytro Tertychnyi

Ph.D. candidate of the Department «Marine and Civil Engineering and Architecture»

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

Abstract. *The restoration of Ukraine's port infrastructure is a critically important task in the context of overcoming the consequences of Russia's military aggression and ensuring the stable functioning of logistics processes. The main challenges and possible ways of reconstructing Ukraine's seaports are investigated.*

The technical condition of the port infrastructure for 2025-2026, as well as the current state of Ukrainian ports, was analyzed. The scale and nature of the damage were determined. The destruction of key port facilities was considered, in particular in the ports of Odesa, Chornomorsk and Pivdenny. The problems associated with trans-shipment terminals that suffered from hostile attacks by the aggressor country were analyzed, as a result of which logistical costs increased and there was a need for their modernization.

The study emphasizes the importance of conducting a technical survey as the first stage of restoration, which involves visual diagnostics of structures, analysis of the technical condition of hydraulic structures and the bottom of operational water areas, as well as engineering networks and environmental consequences.

Modern methods of visual and measuring diagnostic control are proposed, such as laser 3D scanning, geodetic monitoring, hydroacoustic bottom surveys and laboratory determination of soil characteristics.

The study emphasizes the importance of conducting a technical survey as the first stage of restoration, which involves visual diagnostics of structures, analysis of the technical condition of hydraulic structures and the bottom of operational water areas, as well as engineering networks and environmental consequences. Modern methods of visual and measuring diagnostic control are proposed, such as laser 3D scanning, geodetic monitoring, hydroacoustic bottom surveys and laboratory determination of soil characteristics.

Modern approaches to the restoration of port infrastructure are highlighted, including the use of mobile, rapidly assembled structures, innovative materials, strategic planning for the development of port areas, as well as the introduction of digital technologies and automation of port management.

Keywords: restoration, port infrastructure, seaports, post-war condition, modernization, comprehensive survey, safety and reliability of structures.

Вступ. Відновлення портової інфраструктури України є стратегічним пріоритетом, спрямованим на подолання наслідків від руйнувань в результаті військових дій, модернізацію галузі та прискорення процесу зближення нашої країни з Європейським Союзом, який передбачає глибокі зміни у економічній та соціальній сферах задля відповідності стандартам ЄСінтеграції в європейську транспортну мережу. Агресія Росії завдала суттєвої шкоди морській інфраструктурі України, що безпосередньо вплинуло на економіку, логістику та міжнародну торгівлю країни, подальшу модернізацію інфраструктури портів, працюючих в умовах воєнного стану [1].

У 2026 році портова інфраструктура України залишається ключовим елементом економічного відновлення та міжнародної торгівлі. Не зважаючи на воєнні дії та регулярні атаки з боку ворога, вітчизняні та іноземні інвестори зберігають значний інтерес до працюючих українських портів, високо оцінюючи їхній потенціал для модернізації та впровадження в європейські логістичні ланцюги.

Руйнування портової інфраструктури та блокада портів були й залишаються однією з головних цілей агресора, тому природно, що галузь очікує від керівництва комплексного підходу до посилення безпеки портів, що мають стратегічне значення. Ці заходи повинні включати, зокрема зміцнення протиповітряної оборони портів, модернізацію та нове облаштування причальної інфраструктури. Більшість причалів у морських портах потребують негайного ремонту, модернізації або реконструкції.

Постановка проблеми. Відновлення портової інфраструктури України критично необхідне для забезпечення експорту, але стикається з масштабними викликами: потребою у щонайменше € 1 млрд. інвестицій, постійними ворожими обстрілами, логістичними обмеженнями залізниці та гострою потребою у комплексній системі протиповітряної оборони.

Відновлення портової інфраструктури – це не просто особливе завдання, а стратегічний пріоритет для України. Сьогодні важливо створити сучасну, безпечну та конкурентоспроможну логістичну систему, здатну впроваджуватися у європейський простір та зміцнити продовольчу безпеку світу [2].

Відновлення об'єктів портової інфраструктури, таких як вантажні термінали портів Великої Одеси є недоцільним без посилення їхнього фізичного захисту, так як вони продовжують зазнавати атак. Ця обставина визвала доопрацювання законопроєкту про внесення змін до Закону України «Про морські порти України» щодо посилення захисту портової інфраструктури в умовах воєнного стану, реєстр. № 15063 від 09.03.2026 [3].

З огляду на постійні обстріли портової інфраструктури з боку агресора працюючих портів Великої Одеси та Дунайського кластера ця ситуація з часом може стати критичною, що неминуче призведе до суттєвого скорочення обсягів вантажопереробки. Під час повоєнного відновлення портової інфраструктури, що зазнала руйнувань з боку агресора, ця проблема стане більш критичною. Наразі Уряд розглядає новий проєкт порядку укладання договорів щодо компенсації інвестицій у стратегічну портову інфраструктуру. Бізнес уже висловив свої принципи зауваження до проєкту, сподіваючись, що Уряд їх врахує та затвердить оновлений порядок у 2026 році, що, без сумніву, є життєво важливим для відродження та розвитку портової галузі.

Огляд останніх досліджень та літератури. Відновлення портової інфраструктури в Україні є актуальнішою темою, що висвітлюється у останніх дослідженнях та публікаціях. У відкритому доступі представлені останні публікації Мінрозвитку громад та територій України, де розглядаються питання: «Відновлення портової інфраструктури – стратегічний пріоритет для України», «Аналітичний огляд портово-морської інфраструктури України в умовах війни: стан портів у 2025-2026 роках, ризики, логістична трансформація та інвестиційні можливості сьогодні та після закінчення війни». Андрій Кашуба, заступник Міністра розвитку громад та територій України презентував План відновлення морської галузі України, розроблений у співпраці з Міністерством клімату Естонії, що передбачає інвестиції у розмірі 550 млн. євро на суднобудування, модернізацію флоту, портового обладнання, логістичних рішень та цифрову інтеграцію з ЄС.

Значна частина досліджень науковців Одеського національного морського університету, (Траченко Л.А., Кириллова О.В., Рогачко С.І., Дубровський М.П. Хонелія Н.Н.) спрямована увазі проблеми функціонування та розвитку портів в довоєнний та повоєнний періоди часу.

Вагомий внесок у дослідження питань внесено науковцями національного університету «Львівська політехніка» (Костецький С., «Дослідження сучасного

стану портової інфраструктури України». Розглянуто питання руйнацій України через російську агресію та визначення напрямів її відновлення) [2].

Дослідження у цій сфері набувають особливої ваги та актуальності в умовах економічної нестабільності і воєнного стану в Україні.

Завдання дослідження. Мета дослідження полягає у комплексному аналізі сьогоденного технічного стану та режиму роботи портів України, на основі якого розробляються стратегії відновлення об'єктів критичної інфраструктури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз відновлення портів у повоєнний період охоплює аудит руйнувань, розмінування акваторій, модернізацію за стандартами ЄС, «зелений перехід» та можливість впровадження сучасних технологій (штучний інтелект, хмарні сервіси) для автоматизації ланцюгів постачання логістики.

Ціль відновлення портової інфраструктури полягає в перетворенні зруйнованих об'єктів на високотехнологічні, стійкі хаби, здатні ефективно інтегруватися в глобальні транспортні коридори. Цей процес має ґрунтуватися на найкращих світових практиках і технологіях, спрямованих на те, щоб українські морські порти надавали послуги світового рівня. Тобто, зараз відбувається процес цифровізації портових процесів, розробляються зміни до законодавства й реалізуються ключові інфраструктурні проекти. Галузь переживає масштабну трансформацію, спрямовану на підвищення ефективності, безпеки та євроінтеграцію. Визначені проблеми, пов'язані з обґрунтуванням стратегій можливих напрямків відбудови портових споруд після руйнування, з подальшою модернізацією портів, в цілому, у тому числі зважаючи на війну, що триває в Україні.

Відповідно до даних [4] понад 900 об'єктів пошкоджено або знищено станом на травень 2026 року, незважаючи на ситуацію галузь демонструє стійкість і можливості для швидкого відновлення. При постійних системних обстрілах життєво важливих об'єктів портової інфраструктури, шість морських портів (рис. 1) : Південний, Одеса, Чорноморськ, Усть-Дунайськ, Ізмаїл і Рені продовжують забезпечувати експорт та імпорт країни [4]. Незважаючи на безпрецедентний безпечовий тиск, обстріли портової інфраструктури та масові повітряні тривоги, планові показники вантажообігу за підсумками року виконано більш ніж на 95 %, вантажообіг морських портів на 2025 рік визначався згідно плану на рівні 86,2 млн. тонн. Фактичний результат склав 82,2 млн. тонн, що становить 95,36 % від плану, а прогнозний показник вантажообігу (81,769 млн. тонн) виконано на 100,5 %. В номенклатурі вантажів, які перевантажувалися в 2025 році, основним видом залишалася аграрна продукція – 44,2 млн. тонн, або 53,7 % загального обсягу вантажообігу у 2025 році.



Рис. 1. Шість працюючих морських портів – Південний, Одеса, Чорноморськ, Усть-Дунайськ, Ізмаїл і Рені в умовах воєнного часу [4]

Суттєве зростання продемонстрували контейнерні перевезення: за рік оброблено 215 748 TEU проти 129 902 TEU роком раніше [5].

Порти України у 2023-2026 роках фактично функціонують в умовах [5]: підвищеного ризику; нестабільного доступу до міжнародних сервісів; обмеженої інвестиційної активності. На рисунку 2 приведена діюча ситуація роботи портів на період часу: вересень 2023-31 серпня 2025 [5]. Слід зазначити, що при цьому зберігається комплекс заходів, призначених на забезпечення безперервної роботи об'єктів критичної інфраструктури, таких як причали, моли та хвилеломи, зі збереженням їх робочих функцій навіть в умовах аварій або зовнішнього тиску. Дослідження пов'язано з основними показниками діяльності морських портів період з 2023 по 2026 рік. В даний час в портовій системі спостерігається радикальна зміна принципів роботи галузі, викликана війною, тобто вона перестала бути цілісним механізмом і розділилася на такі становища портів з різною логістикою та ризиками [6]:

- *Велика Одеса*: Порти Чорноморська, Одеси та Південного працюють через «Український морський коридор». Це основний канал для зерна та металу, але він постійно під загрозою обстрілів;

- *Дунайський кластер*: Порти Ізмаїл, Рені та Усть-Дунайськ. Вони стали стратегічним резервом, який перехоплює потоки, коли глибоководні порти заблоковані, хоча їхні потужності обмежені глибиною суднового ходу;

- *Окуповані/Блоковані (тимчасово непрацюючі)*: Порти Маріуполя, Бердянська, Скадовська та Миколаєва. Вони або повністю втрачені, або виключені з логістики на довгий час і потребуватимуть величезних інвестицій для відновлення. Водночас заблоковані та окуповані порти залишаються фактором структурних втрат.

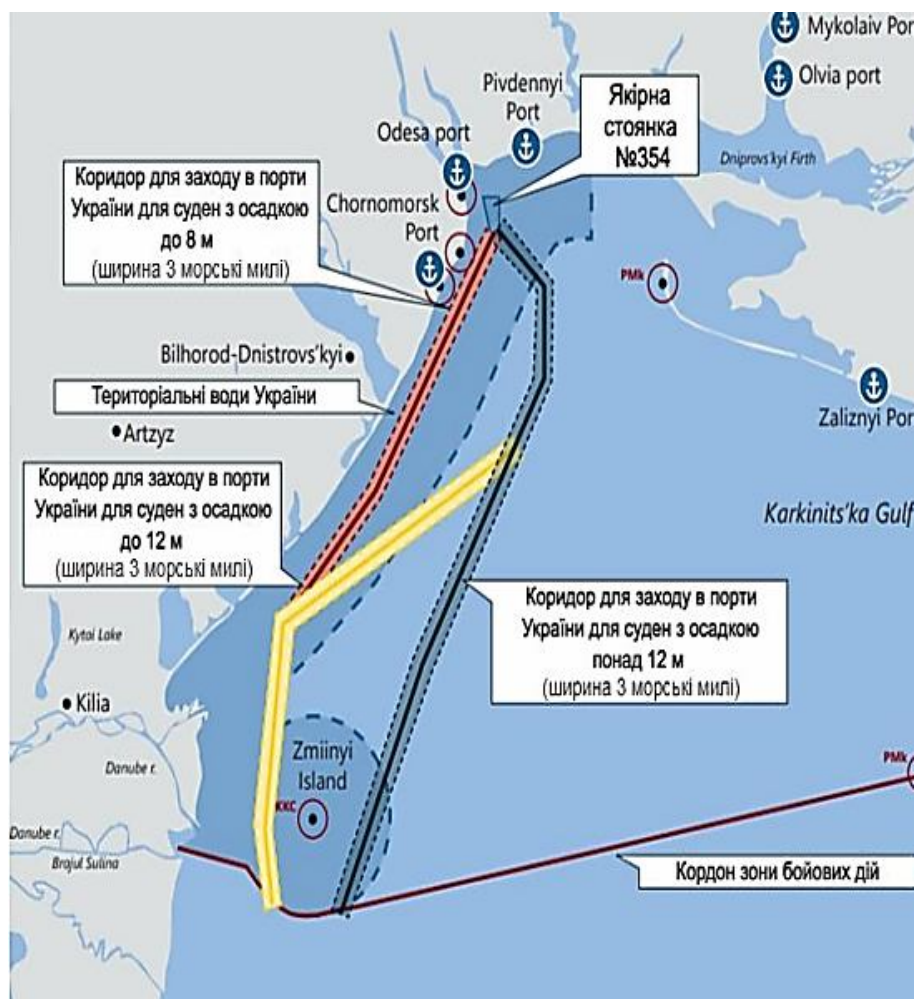


Рис. 2. Діюча ситуація роботи портів на період часу:
вересень 2023-31 серпня 2025 [5]

Простій інфраструктури, непрацююче обладнання та втрата кадрів формують відкладений інвестиційний запит на відновлення після війни.

Щодо сучасного фізичного технічного стану об'єктів портової інфраструктури, то військові дії призвели до негативних змін технічного, експлуатаційного, економічного та екологічного характеру. Останнє поступово призводить до постійного зниження ефективності роботи портів та втрати їх конкурентоспроможності.

Країна-агресор продовжує перешкоджати українському експорту після виходу із Зернової ініціативи. Внаслідок атак РФ (18.07.2023 до 02.09. 2025) пошкоджено та частково знищено 455 об'єктів портової інфраструктури,

47 цивільних суден (пошкоджено або повністю знищено). Постраждало 119 цивільних осіб [5]. На рисунку 3 приводяться статистичні дані до нещодавніх атак на цивільні судна [5].

Таким чином, частина зернових та контейнерних терміналів працює у режимі неповного завантаження; днопоглиблювальні роботи виконуються нерегулярно, що впливає на прохідну осадку суден; навігаційна інфраструктура функціонує з підвищеними ризиками; енергетичні системи портів дедалі більше переходять у режим автономності. І як результат всього перерахованого ІТ-системи та цифрові рішення адаптуються під воєнний режим, при цьому потребують масштабної модернізації. Цей процес охоплює як ремонт пошкоджених об'єктів, так і модернізацію інфраструктури з урахуванням впровадження сучасних конструкторсько-технологічних рішень та цифрових технологій.

Нещодавні атаки на цивільні судна			
AJ ROSE 03.07.2025 2 поранено	MARIKA 06.07.2025 0 поранено	ZEYBEK 06.07.2025 0 поранено	AMADORE 08.07.2025 0 поранено
INGULSKY 23.07.2025 3 загинуло, 8 травмовано	MOAYAD 05.08.2025 0 поранено	HEROES OF SHIPKA 31.08.2025 0 поранено	NS PRIDE 31.08.2025 0 поранено

Рис. 3. Статистичні дані до нещодавніх атак на цивільні судна [5]

Основні напрямлення відновлення мають базуватися на заходах, які сприяють підвищенню надійності портових інфраструктурних проєктів, тобто характеристикам, що визначають здатність портових об'єктів (вантажних терміналів, причалів) безперебійно виконувати свої функції протягом усього життєвого циклу під впливом технічних, економічних та безпекових чинників.

Слід зазначити той факт, що незважаючи на постійні атаки, міжнародні та вітчизняні інвестори не відмовляються від портів Одещини. Вони продовжують розробляти нові проєкти, розглядаючи порти як ключові «морські ворота» країни.

Основні напрями відновлення інфраструктури по портах Великої Одеси [7]:

порт Чорноморськ. У 2025–2026 роках активізовано підготовку до передачі в концесію 1-го та Контейнерного терміналів (причали № 1-6). Станом на весну 2026 року завершено етап прекваліфікації учасників та розпочато конкурсний відбір інвесторів, причому зацікавленість виявили понад 40 операторів, а сам проєкт розрахований на 40 років. Концесія передбачає модернізацію та управління 1-м та

Контейнерним терміналами, що є частиною стратегії залучення приватних інвестицій у портову інфраструктуру. Уряд запланував реконструкцію 7; 8 та 9 причалів у Чорноморську.

Одеський порт. Відновлення причальної інфраструктури порту Одеса у 2025-2026 роках базується на принципі «build back better» (відбудувати краще, ніж було), фокусуючись на швидкому відновленні пріоритетних об'єктів, цифровізації, модернізації конструкцій для збільшення глибин та впровадженні «зелених» технологій. Відбувається реконструкція зруйнованих причалів із впровадженням сучасних конструкторсько-технологічних рішень для підвищення їхньої надійності та довговічності. Днопоглиблення причалів та підхідних каналів до паспортних значень характеристик для прийому великотоннажних суден. Станом на квітень 2026 року, Одеський порт демонструє високу стійкість: вантажообіг активно зростає завдяки стабільній роботі «Українського морського коридору», а інвестиційні проекти фокусуються на безпеці, модернізації та міжнародному партнерстві.

Відновлення причальної інфраструктури порту «Південний» у 2026 році фокусується на швидкому ремонті пошкоджених внаслідок атак об'єктів, посиленні безпеки, модернізації терміналів для зернових та рудних вантажів. Зокрема, оновлення обладнання для перевалки зернових, залізорудної сировини та вугілля. Реконструкція Терміналу № 1.

Відносно портів Дунайського кластеру:

Порт Ізмаїл. Відновлення пошкоджених внаслідок атак елементів причалів, відбійних пристроїв, а також укріплення конструкцій для збільшення несучої здатності. Проведення операційного днопоглиблення акваторії та біля кордону причалів для відновлення проєктних глибин, з ціллю прийому суден з більшою осадкою.

Порт Рені. Проведення поточних та капітальних ремонтів причальних споруд № 15, № 23, № 26 та № 27 (особливо тих, що експлуатуються з 1960-1980-х років), використовуючи методи посилення конструкцій, заміну пошкоджених металевих елементів, оновлення швартових тумб і трапів. Особлива увага приділяється оновленню портової перевантажувальної техніці, зокрема отримання та встановлення нових фронтальних колісних навантажувачів та іншого обладнання для інтенсифікації вантажних робіт та модернізації під'їзних залізничних колій, зокрема розвитку залізничної інфраструктури в напрямку Рені. Відновлення причальної інфраструктури морського порту Рені спрямоване на підвищення його пропускної здатності, модернізацію застарілих споруд та забезпечення безпеки перевалки вантажів.

Порт Усть-Дунайськ. Проведення днопоглиблювальних робіт на акваторії порту та підхідних каналах, зокрема для портового пункту Кілія, для забезпечення підходу суден з більшою осадкою. Відновлення та розвиток причальної інфраструктури морського порту Усть-Дунайськ є критично важливим для забезпечення експортного потенціалу України. Розширення складської інфраструктури та покращення залізничних/автомобільних підходів до причалів для усунення черг, що

виникли через різке зростання навантаження будуть сприяти збільшенню пропускної здатності оновлених причалів.

До ключових загальних напрямів відновлення портової інфраструктури України взагалі можна віднести такі:

- **впровадження концепції «смарт-порт»:** Впровадження новітніх технологій для автоматизації, управління інфраструктурою та покращення безпеки.

- **захист та безпека:** Посилення захищеності портових територій та причалів, підвищення їхньої сейсмічної стійкості. Впровадження систем фізичного та протидронового захисту.

- **екологічна та операційна ефективність:** Забезпечення відповідності нових конструкцій європейським стандартам безпеки.

Отже, Відновлення портової інфраструктури є стратегічно важливим завданням для України, оскільки вона є основою для економічної стабільності, експортного потенціалу та безпеки країни. Це критично важливо для подолання наслідків російської агресії та забезпечення функціонування економіки.

Технічне відновлення портових гідротехнічних споруд (ГТС) у повоєнний період – це складний інженерний процес, який базується на усуненні специфічних бойових пошкоджень та одночасній модернізації об'єктів під сучасні логістичні вимоги [7].

Процес модернізації причальних портових споруд, молів та хвилеломів складається з кількох ключових інженерно-технічних етапів:

Проведення комплексного обстеження та дефектоскопія причалів, тобто високоточні інженерні вишукування, необхідні для оцінки технічного стану гідротехнічних споруд, виявлення прихованих дефектів та запобігання аваріям. Процедура включає низку обов'язкових етапів для забезпечення безпеки судноплавства та вантажообігу. Комплексне обстеження морських та річкових причалів (як портових гідротехнічних споруд) в Україні проводиться на основі базового стандарту ДБН В.2.4-3:2010 «Гідротехнічні споруди» та ряду інших чинних нормативних актів [8; 9; 10; 11; 12].

Оскільки портові споруди належать до гідротехнічних споруд (ГТС), їх обстеження регулюється наступними нормативними документами:

- ДБН В.2.4-3:2025 – визначає загальні вимоги щодо надійності, безпеки, розрахункових навантажень та експлуатації споруд, у тому числі їх обстеження [8].

- ДСТУ 9273:2024 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість» Визначає етапи робіт, категорії технічного стану конструкцій та правила оформлення підсумкового технічного звіту [9].

- Галузева «Інструкція з інженерного обстеження та паспортизації портових гідротехнічних споруд» (НД 31.3.002-2003) – спеціалізований галузевий документ для морських та річкових портів, який конкретизує вимоги до підводних та надводних перевірок причалів, шпунтових стінок, кордонів тощо [10].

- Методика обстеження і паспортизації гідротехнічних споруд (Наказ № 252/1995) – визначає терміни проведення регламентних та планових обстежень

(зазвичай, не рідше 1 разу на 3-5 років, залежно від класу наслідків/капітальності) [11].

Проведення натурних інженерних та водолазних оглядів є обов'язковим першим кроком для визначення залишкової несучої здатності споруд.

Натурні інженерні та водолазні огляди є критично важливим першим етапом для визначення залишкової несучої здатності гідротехнічних та підводних споруд. Вони дозволяють виявити приховані дефекти та оцінити реальний стан конструкцій.

Ось основні завдання та етапи таких обстежень:

- *Гідролокація та сканування дна*: Використання багатопромених ехолотів та гідролокаторів бічного огляду. Це дозволяє виявити підводні завали, невибухлі боєприпаси та деформації основи причалів.

- *Підводне лазерне 3D-сканування*: Точне фіксування тріщин, сколів бетону та оголення арматури на підводних елементах.

- *Ультразвукова дефектоскопія*: Оцінка міцності бетону масивів-гігантів та визначення товщини стінок сталевих шпунту для оцінки рівня корозії.

Залежно від типу руйнувань (від вибухових хвиль, прямих влучань або тривалого затоплення техніки) рекомендовано застосування такі технічні заходи, як [13]:

- *Відновлення шпунтових стінок*: У разі розриву металевих шпунту лицьової частини причалу встановлюється нова шпунтова стінка попереду пошкодженої (із заповненням міжшпунтового простору бетоном) або використовуються накладні зварні муфти.

- *Ін'єктування та торкретування*: Заповнення внутрішніх пустот, тріщин і каверн у бетоні спеціальними безусадковими гідрофобними сумішами під високим тиском. Для зовнішнього зміцнення використовують торкрет-бетон зі стійкістю до морської агресивної води.

- *Катодне наведення та антикорозійний захист*: Впровадження систем електрохімічного (катодної/протекторного) захисту металевих елементів ГТС для продовження терміну їхньої експлуатації в агресивному солоному середовищі.

- *Стабілізація ґрунтів основи*: Нагнітання цементних або полімерних розчинів у запричальний простір для ліквідації вимивання ґрунту, що утворилося через пошкодження надбудови причалу.

Повоєнне відновлення виключає сліпе копіювання старих радянських проєктів. Реконструкція передбачає якісне покращення наступних характеристик:

- *Поглиблення причального фронту*: Посилення конструкції причалу (наприклад, влаштування додаткових анкерних паль) з метою подальшого днопоглиблення для прийому суден із більшою осадкою (типу *Post-Panamax*).

- *Інтеграція Smart-датчиків*: Монтаж автоматизованих систем безперервного моніторингу (тензодатчиків, маркерів нахилу), що відстежують коливання та напругу ГТС у реальному часі під впливом швартових і хвильових навантажень.

- *Екологізація (Cold Ironing)*: Прокладання кабельних каналів та встановлення потужних підстанцій на причалах. Це дозволяє суднам під час стоянки повністю вимикати дизельні двигуни та підключатися до берегової електромережі.

Безпека **гідротехнічних споруд (ГТС)** передбачає регулярну інспекцію, **обстеження гідротехнічних споруд (ГТС), обстеження портів та обстеження причалів**. Мета подібних заходів – оцінка безпеки експлуатації для запобігання різних гідротехнічних аварій, підготовка до планового або позачергового ремонту або до реконструкції.

Основні напрямки стратегії відновлення складаються з наступних позицій:

- **Технічний аудит та розмінування:** Оцінка цілісності гідротехнічних споруд, причалів та складів. Дослідження включають розробку новітніх технологій підводного розмінування та очищення акваторій від мін і залишків військової техніки.

- **Трансформація логістики та інтеграція:** Фокус на переорієнтації українських портів (зокрема Дунайського кластера) на західний кордон та глибокій інтеграції з європейськими транспортними системами (TEN-T).

- **Цифровізація (Порт 4.0):** Впровадження безпаперового документообігу, автоматизованих терміналів (smart ports) та систем управління судноплавством для зменшення часу обробки вантажів.

- **Екологічна стійкість:** Перехід на «зелені» джерела енергії, використання берегового електропостачання суден (cold ironing) та мінімізація вуглецевого сліду при відбудові.

- **Державно-приватне партнерство (ДПП):** Аналіз інвестиційних моделей, необхідних для залучення міжнародного капіталу до відновлення портової інфраструктури, обсяг якої оцінюється у мільярди доларів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Відновлення портової інфраструктури – стратегічний пріоритет для України. <https://mindev.gov.ua/news/vidnovlennia-portovoi-infrastruktury-stratehi-chnyi-priorytet-dlia-ukrainy-andrii-kashuba> (дата звернення: 30.04.2026).
2. Volodymyr-Maksym Nahirniak, Ivanov-Kosteckyy S.O. RESTORATION OF UKRAINE'S PORT INFRASTRUCTURE: WAYS AND CHALLENGES. SA. 2025; Volume 7, Number 3: P. 77-86. Lviv Polytechnic National University. <https://doi.org/10.23939/sa2025.03.077>. https://cfts.org.ua/news/2025/06/11/v_uryadi_rozrakhovuyut_550 mln_evro_investitsiy_v_ramkakh_realizats_i_planu_vidnovlennya_morsko_galuzi_83198.
3. Проект Закону про внесення змін до Закону України «Про морські порти України» щодо посилення захисту портової інфраструктури в умовах воєнного стану. Картка законопроекту – Законотворчість. <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/69671> (дата звернення: 28.05.2026.).

4. Управління морським та внутрішнім водним транспортом у 2025 році: ключові результати та плани на 2026 рік: <https://mindev.gov.ua/news/upravlinnia-morskym-ta-vnutrishnim-vodnym-transportom-u-2025-rotsi-kliuchovi-rezultaty-ta-plany-na-2026-rik> (дата звернення: 28.04.2026).
5. Державне підприємство «Адміністрація морських портів України». Діяльність у мовах воєнного стану. <https://uba.ua/documents/право/Південно-український%20форум%203.pdf>
6. Портово-морська інфраструктура України в умовах війни: трансформація логістики та інвестиційні можливості. <https://inventure.com.ua/uk/ana-lytics/investments/portovo-morska-infrastruktura-ukrayini-v-umovah-vijni--transformaciya-logistiki-ta-investicijni-mozhливosti> (дата звернення: 20.05.2026).
7. Транспортна стратегія 2030. Яким бачать розвиток портової галузі. https://cfts.org.ua/articles/transportna_strategiya_2030_yakim_bachat_rozvitok_portovo_galuzi_2089 (дата звернення: 30.05.2026)
8. ДБН В.2.4-3:2025. «Гідротехнічні споруди. Основні положення».
9. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану».
10. Галузева «Інструкція з інженерного обстеження та паспортизації портових гідротехнічних споруд» (НД 31.3.002-2003).
11. Методика обстеження і паспортизації гідротехнічних споруд (Наказ № 252/1995). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0466-95#Text12>.
12. Про затвердження Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/257-2017-п/е d20210430#Text>.
13. ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту.

REFERENCES

1. Restoring port infrastructure is a strategic priority for Ukraine. [https://mindev.gov.ua/news/vidnovlennia-portovoi-infrastruktury-stratehichnyi-priorytet-dlia-ukrainy-andrii-kashuba\(date of application: 04/30/2026\)](https://mindev.gov.ua/news/vidnovlennia-portovoi-infrastruktury-stratehichnyi-priorytet-dlia-ukrainy-andrii-kashuba(date of application: 04/30/2026)).
2. Volodymyr-Maksym Nahirniak, Ivanov-Kostecky S.O. RESTORATION OF UKRAINE'S PORT INFRASTRUCTURE: WAYS AND CHALLENGES. SA. 2025; Volume 7, Number 3: 77-86. Lviv Polytechnic National University. <https://doi.org/10.23939/sa2025.03.077>.
3. Draft Law on Amendments to the Law of Ukraine «On Sea Ports of Ukraine» regarding strengthening the protection of port infrastructure under martial law. Draft law card - Lawmaking. <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/69671> (date of application: 05/28/2026).

4. Management of maritime and inland waterway transport in 2025: key results and plans for 2026: <https://mindev.gov.ua/news/upravlinnia-morskym-ta-vnutrishnim-vodnym-transportom-u-2025-rotsi-kliuchovi-rezultaty-ta-planu-na-2026-rik> (date of application: 04/28/2026).
5. State Enterprise «Sea Ports Administration of Ukraine». Activities under martial law. [https://uba.ua/documents/pravo/Pivdenno-ukrainskiy% 20 forum%203.pdf](https://uba.ua/documents/pravo/Pivdenno-ukrainskiy%20forum%203.pdf).
6. Port and maritime infrastructure of Ukraine in wartime: logistics transformation and investment opportunities. [https://invent re. com.ua/uk/analytics/investments/portovo-morska-infrastruktura-ukrayini-v-umovah-vijni:-transformaciya-logistiki-ta-investicijni-mozhlivosti](https://invent.re.com.ua/uk/analytics/investments/portovo-morska-infrastruktura-ukrayini-v-umovah-vijni:-transformaciya-logistiki-ta-investicijni-mozhlivosti) (date of application: 05/20/2026).
7. Transport Strategy 2030. How they see the development of the port industry. https://cfts.org.ua/articles/transportna_strategiya_2030_yakim_bachat_rozvitok_portovo_galuzi_2089 (date of application: 05/30/2026).
8. DBN V.2.4-3:2025. «Hydrotechnical structures. Basic provisions».
9. DSTU-N B V.1.2-18:2016 «Guidelines for the inspection of buildings and structures to determine and assess their technical condition».
10. Sectoral «Instructions for engineering inspection and certification of port hydraulic structures» (ND 31.3.002-2003).
11. Methodology for the inspection and certification of hydraulic structures (Order No. 252/1995).
12. On approval of the Procedure for conducting inspections of construction facilities put into operation.
13. DBN B.1.2-4:2019. Engineering and technical measures of civil protection.

Дата надходження статті: 01.06.2026

Дата прийняття статті: 03.06.2026

Дата публікації статті: 16.06.2026