

УДК 351. 793: 627. 08/. 09

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-208-223

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ ГЛИБИН НА ВОДНИХ ШЛЯХАХ

О.Я. Пастернак

старший викладач кафедри «Судноводіння та морська безпека»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5174-3371>

В.В. Очеретна

доцент, к.т.н., кафедра «Судноводіння та морська безпека»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4077-6711>

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація. Один із дуже важливих та основних процесів щодо забезпечення морської безпеки судноплавства, пов'язаний із підтримкою безпечних глибин на водних шляхах, акваторіях портів, рейдах, підхідних каналах. Створення та підтримання глибин для безпечного проходу суден забезпечується використанням дно поглиблювального флоту.

Днопоглиблювальні роботи – це процес вилучення мулу, піску, гравію та інших відкладень з дна морів річок та озер, акваторій портів, за допомогою механічного обладнання та їх транспортування у приймальний бункер або вивантаження в вказане місце.

Основна мета днопоглиблювальних робіт – усунення навігаційних небезпек, таких як:

1. Запобігання посадці на мілину: забезпечення безпечного осідання суден;
2. Розширення та очищення фарватерів: підтримка оптимальної ширини та глибини каналів для маневрування;
3. Контроль занесення: своєчасне видалення донних відкладень;
4. Робота з навігаційним обладнанням: встановлення знаків на очищених ділянках.

Безпека робіт регулюється строгими стандартами та потребує кваліфікованого підходу.

Ключові слова: глибини, навігаційні небезпеки, розширення фарватерів, очищення фарватерів, поглиблення водних шляхів, днопоглиблення.

UDC 351. 793: 627. 08/. 09

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-208-223

PROVIDING SAFE DEPTHS ON WATERWAYS

Oleg Pasternak

Senior lecturer of the Department «Navigation and Maritime Safety»

Valentyna Ocheretna

Associate Professor, Ph.D., of the Department «Navigation and Maritime Safety»

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

© Пастернак О.Я., Очеретна В.В., 2026

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

Abstract. *One of the most important and fundamental processes for ensuring maritime navigation safety is maintaining safe water depths in waterways, port water areas, anchorages, and approach channels.*

The creation and maintenance of adequate depths for the safe passage of vessels are achieved through the use of dredging fleets.

Dredging operations involve the removal of silt, sand, gravel, and other bottom sediments from the seabed, rivers, lakes, and port water areas using mechanical equipment, followed by their transportation to a receiving hopper or disposal at a designated location.

The primary purpose of dredging operations is to eliminate navigational hazards, including:

1. Prevention of grounding: ensuring sufficient depth and safe vessel draft clearance;

2. Widening and maintenance of navigation channels: preserving optimal channel width and depth for safe maneuvering;

3. Sedimentation control: timely removal of bottom deposits and accumulated sediments;

4. Support of navigational aids: installation of navigation marks in cleared and maintained areas.

The safety of dredging operations is governed by strict standards and requires a highly qualified professional approach.

Keywords: *water depths, navigational hazards, channel widening, channel maintenance, waterway deepening, dredging.*

Вступ. Безпечне та ефективне функціонування морських та річкових портів фарватерів та каналів безпосередньо залежить від підтримки паспортних навігаційних глибин та розширення судноплавних каналів. В умовах безперервного зростання тоннажу сучасних суден, днопоглиблювальний флот виступає ключовою ланкою, що забезпечує безпеку мореплавання, економічну доцільність судноплавства та запобігання навігаційним ризикам.

Підтримка та збільшення безпечних навігаційних глибин – це ключовий фактор, від якого залежить безпечний захід суден в акваторію, порт завантаження транспортних потужностей та загальна економічна ефективність логістики.

Процес контролю та управління глибинами, розширення судноплавних каналів складається з кількох обов'язкових та взаємопов'язаних етапів:

1. Гідрографічні дослідження: Виконуються за допомогою багатопроменевих ехолотів, систем (RTK-GPS) і скануючих пристроїв для точного картографування рельєфу дна. Ці дослідження виявляють ділянки заносності, підводні перешкоди та визначають необхідний обсяг виїмки ґрунту.

2. Експлуатаційне та капітальне днопоглиблення: Експлуатаційне черпання проводиться регулярно (наприклад, щорічно) для видалення наносів (піску, мулу) та відновлення паспортних глибин. Капітальне днопоглиблення спрямоване на розширення каналів та створення нових, більших глибин для прийому сучасних великотоннажних суден.

3. Моніторинг безпеки судноплавства: Включає постійний контроль навігаційних знаків (буїв, створів), розрахунків безпечного запасу глибини під кілем (УКС) і оперативний обмін гідрографічними даними між капітанією порту, лоцманами і судноводіями.

4. Інтеграції точних навігаційних систем та регулярного контролю в умовах сучасних водних шляхів підтримання цих параметрів для забезпечення морської безпеки.

Основна частина. Головне завдання роботи спеціалізованого флоту – це видалення донних відкладень (грунту) для збільшення та підтримки позначених на карті глибини акваторій, облаштування нових та реконструкції існуючих.

Головна мета – створення оптимальних шляхів для безпечного маневрування суден відповідно до міжнародних морських стандартів. Основні завдання, які досягаються при використанні днопоглиблювального флоту, а саме:

1. Забезпечення судноплавства: Розширення та поглиблення фарватерів, морських каналів та підходів до портів для прийому великотоннажних суден.

2. Будівництво та обслуговування: Підготовка підводних траншей для прокладання комунікацій (кабелі, трубопроводи) та створення котлованів під гідротехнічні споруди.

3. Запобігання повеням: Поглиблення та очищення русел річок для збільшення їх пропускної спроможності в період паводків.

4. Екологічне оздоровлення: Видалення донних відкладень та мулу для боротьби з процесом «цвітіння» води, покращення кисневого режиму та запобігання заморам риби.

Основні види днопоглиблювальних робіт діляться на дві базові категорії:

1. Капітальні: спрямовані на створення нових водних шляхів, доннопоглиблювальних споруд чи кардинальне збільшення існуючих глибин.

2. Експлуатаційні (підтримка): періодичне видалення ґрунтів для збереження проєктних глибин на фарватерах і у причальних стінок.

Технологічні та нормативні аспекти процесу днопоглиблення – це складний інженерний комплекс, що вимагає суворого дотримання технологій виробництва та правил безпеки на спеціалізованих судах. Сучасний флот використовує високоточні системи позиціонування (GPS/ГЛОНАСС), екологічно безпечні типи ґрунтозабору та враховує обов'язкові постанови капітана порту для мінімізації впливу на морську екосистему.

Техніка, що використовується для здійснення робіт днопоглиблювального флоту, це днопоглиблювальні судна (земснаряди) -самохідні та несамохідні, грейферні земснаряди, ґрунтовідвізні шаланди, буксири.

Відмінності днопоглиблювальних судів визначаються:

1. За способом розпушування на:

а) механічні (фрезерні, ковшові);

б) гідравлічні (гідромоніторні).

2. За конструкцією:

а) трюмні;

б) палубні;

- в) самохідні;
- с) насоси на стрілу;
- д) земснаряди-амфібії та компактні міні-земснаряди.

3. За принципом роботи:

- а) всмоктувальні. Найпоширеніший тип. Потужний насос всмоктує пульпу (суміш води та ґрунту);
- б) фрезерні. Оснащені фрезою, що обертається, для розпушування щільних ґрунтів;
- в) з гідропушкою. Розмивають ґрунт струменем води високого тиску;
- г) землечерпальні (механічні): Використовують ковшові механізми;
- д) грейферні: Оснащені грейфером (захопленням) для роботи на великій глибині та підйому твердих порід;
- е) одночерпакові (штангові) Аналог екскаватора на понтоні;
- ж) багаторчерпакові: Ланцюгова система з ковшами для безперервного вилучення ґрунту;
- з) гідромоніторні: Суміш ґрунту утворюється за рахунок розмиву ґрунту потужним струменем води;
- і) з занурювальним насосом. Дозволяють працювати на великій глибині.

4. За способом пересування:

- а) самохідні: здатні самостійно переміщатися до місця робіт;
- б) несамохідні: Переміщаються за допомогою буксира або лебідок;
- в) амфібії: Можуть працювати як на воді, так і пересуватися мілководдям і берегом, використовуючи палі та аутригери.

5. За призначенням:

- а) технічні/днопоглиблювальні: Використовуються для поглиблення судноплавних каналів;
- б) добувні: Застосовуються для видобутку піску, гравію, сапропелю;
- в) екологічні: Для очищення водойм від мулу та забруднень.

Земснаряд – це окремий випадок днопоглиблювального судна. Усі земснаряди належать до днопоглиблювальної техніки, але не всяке днопоглиблювальне судно є земснарядом. Різниця полягає у способі роботи, конструкції та автономності судна. Принцип роботи земснаряду полягає в тому, що це спеціалізований інженерний комплекс, призначений безпосередньо для руйнування, підйому ґрунту та його транспортування до місця укладання або на берег. Часто працює у зв'язці з ґрунтовими шаландами (баржами) або намирає пісок на берег.

Особливості конструкції полягають у тому, що земснаряд зазвичай оснащується потужними ґрунтовими насосами (землесосами) або механічними ковшами.

Земснаряди бувають несамохідними (переміщаються за допомогою якоря або лебідок) або самохідними.

Основне завдання земснаряду це поглиблення дна, розширення фарватерів, а також видобуток нерудних матеріалів (піску, гравію).

Днопоглиблювальне судно або Дреджер працює так само як днопоглиблювальне судно, яке забезпечує безпечну глибину для судноплавства.

Це, як правило, повноцінні великі самохідні судна. Найпопулярніший тип - самохідний трюмний землесос (TSHD), який самостійно збирає ґрунт у свій трюм, перевозить його в море і там скидає через дно, що відкривається.

Основне завдання це комплексна підтримка судноплавних шляхів, підхідних каналів до морських портів та рейдових зон.

Основні відмінності від земснаряду:

1. Спосіб утилізації ґрунту: Земснаряд зазвичай перекачує ґрунт на берег по трубах (пульпопроводах) або завантажує на баржі. Днопоглиблювальне судно (землесос) найчастіше накопичує ґрунт у власному трюмі та відвозить на підводне звалище.

2. Пересування – земснаряди можуть стояти на якорях місяцями та розробляти одну ділянку, методично змінюючи позицію.

Приклад вибору оптимального типу земснаряду для роботи.

За критерій оптимальності приймаємо мінімальне значення питомих наведених витрат із землечерпанню, тобто оптимальному типу земснарядів відповідає мінімальне значення наведених витрат, які залежать від геологічних умов, глибини, обсягу робіт та необхідної собівартості 1 куб. метра ґрунту. У разі, якщо значення наведених витрат за обома типами земснарядів виявляються рівними, за критерій оптимальності приймаємо мінімальні значення собівартості добування ґрунту.

За результатами вибору оптимального типу земснаряду визначаємо економічний ефект від використання цього типу земснарядів на днопоглиблювальних роботах. Економічний ефект може виражатися економією експлуатаційних витрат.

Маючи в своєму розпорядженні основні параметри і додаткові характеристики, можна вирішувати питання про відповідність даного землесосного снаряда умов експлуатації на тому чи іншому об'єкті.

Основні параметри, що характеризують технологічні можливості земснаряду.

1. Продуктивність за одиницю часу, тобто. кількість ґрунту, яка може бути розроблена у вибої (відокремлена від масиву) в одиницю часу та переміщена на задану відстань (прийнято вимірювати у кубічних метрах за годину);

2. Відстань, на яку може бути перенесений розроблений у вибої ґрунт, визначається натиском, який здатний розвинути ґрунтовий насос, встановлений на земснаряді. Необхідно враховувати, що натиск витрачається і на подолання гідравлічних втрат у пульпопроводах, що залежать від характеру ґрунту, що транспортується, консистенції пульпи і діаметра пульпопроводу.

3. Глибина, на якій даний землесосний снаряд може розробляти ґрунт, вимірюється глибиною занурення ґрунтозабірного органу нижче за горизонт води у водоймі.

До додаткових характеристик, які необхідно мати при виборі землесосного снаряда для конкретних робіт, відносяться наступні:

- розряд плавання по Річковому реєстру України та осаду земснаряду;
- мінімальна ширина прорізу, яка може розроблятися земснарядом;

- система приводів на землесосному снаряді (берегове харчування чи автономні джерела енергії);

- збірно-розбірна чи нерозбірна конструкція земснаряду;

- наявність на земснаряді побутових приміщень.

Виробництво днопоглиблювальних робіт на існуючих каналах та акваторіях з видалення наносного ґрунту з одночасним збільшенням габаритів колії по глибині та ширині називаються змішаними.

Схеми розробки ґрунту днопоглиблювальних робіт.

Схеми розробки ґрунту днопоглиблювальними снарядами залежать від типу судна та визначають траєкторію його руху щодо русла чи акваторії. Основні технології включають траншейний (подовжній) та папільонажний (поперечний) способи, які докладно описані в технічній документації, що регламентує виробництво гідротехнічних робіт.

1. Папільонажний (поперечний) спосіб.

Земснаряд переміщається з боку в бік по дузі (папільонує), знімаючи шар ґрунту за один прохід, після чого зміщується вперед на крок папільонування.

а) Віялова схема: Судно описує дугу, закріплюючись на одній із станових паль, а потім перекладається на сусідню.

б) Паралельна схема: Земснаряд зміщується паралельно самому собі, забираючи ґрунт рівними смугами.

с) Багермейстерська (хрестова) схема: Застосовується при складних ґрунтах. Судно здійснює зигзагоподібні рухи, що дозволяє ефективно розробляти щільні відкладення.

2. Траншейний (подовжній) метод.

Застосовується переважно для самовідвізних землесосів, а також при роботі на судноплавних фарватерах та каналах.

а) Спосіб траншейних прорізів: Судно розробляє ґрунт, рухаючись прямо-лінійно вздовж осі майбутнього прорізу.

б) Розробка «на себе»/«від себе»: Ґрунт виробляється у напрямку руху судна, при цьому вибираються оптимальні кути врізання в донний ґрунт.

Схеми складування та транспортування.

Технологія днопоглиблення безпосередньо пов'язана зі способом видалення ґрунту:

а) у відвал (рефулювання): Ґрунт плавучими і береговими ґрунтопроводами транспортується на карти наживу;

б) у шаланди (самовідвізні): Ґрунт піднімається в трюм земснаряду і потім транспортується на підводні відвали для поховання.

Робочі брівки прорізи поверхні ґрунту, утворені роботою земснаряди, повинні бути позначені трьома світними віхами, що світяться.

При встановленні їх на березі досить дві віхи. Початок, кінець та місця повороту прорізи позначаються віхами чи буйками. При розробці ґрунту шарами повинні бути обвіховані лінії робітників бровок кожного шару.

Автономний земснаряд це земснаряд, обладнаний самостійною енергетичною установкою.

Береговий пульповід. Частина напірного пульпопроводу, розташована на суші. Це ключовий елемент гідротранспортної системи, що транспортує абразивну гідросуміш (пульпу) від місця видобутку чи днопоглиблення до точки складування чи відвалу. Він з'єднується з плавучим пульпопроводом і прокладається безпосередньо на березі.

Вертикальний шарнір пульпопроводу це частина напірного пульпопроводу, розташована на суші.

Вібраційний розпушувач земснаряду це розпушувач, що розробляє ґрунт вібруючим робочим органом.

Гідротранспортування – це транспортування пульпи трубами чи штучним руслам.

Ґрунтозабірний пристрій земснаряду це робочі органи земснаряду для розпушування та подачі ґрунту у всмоктувальну трубу. Дизель-електричний земснаряд це автономний земснаряд, ґрунтовий насос якого приводиться в дію електродвигуном з живленням від дизель-генератора.

Ланка плавучого пульпопроводу – це частина плавучого пульпопроводу між суміжними шарнірами або рукавами.

Консистометр (плотномір) – прилад для вимірювання консистенції пульпи, ступінь її насичення твердими частками.

Найбільша глибина розробки $h_{\max}$ – максимальна глибина від рівня води, з якої земснаряд може витягувати ґрунт.

Найменша глибина розробки $h_{\min}$ – Мінімальна глибина від рівня води, з якої земснаряд може витягувати ґрунт.

Найменша ширина розроблюваної виїмки $b_{\min}$ – Ширина умовного каналу з вертикальними стінками, в якому земснаряд може розробляти ґрунт по всій ширині дна.

Подача земснаряду це величина переміщення земснаряду вздовж виїмки між папільонажними ходами.

Кінцевий понтон плавучого пульпопроводу це остання ланка плавучого пульпопроводу, що з'єднується з береговим пульпопроводом.

Маса земснаряду це маса земснаряду з основним ґрунтозабірним пристроєм, але без плавучого та берегового пульпопроводів та палива.

Основні пристрої земснаряду для розпушування ґрунту.



Рис. 1. Ніж розпушувача земснаряду

Ніж розпушувача земснаряду використовується при папільнажному ході при переміщенні земснаряду з одного крайнього стану в інше поперек виїмки при розробці ґрунту або рух у цьому ж напрямку одного ґрунтозабірного пристрою.

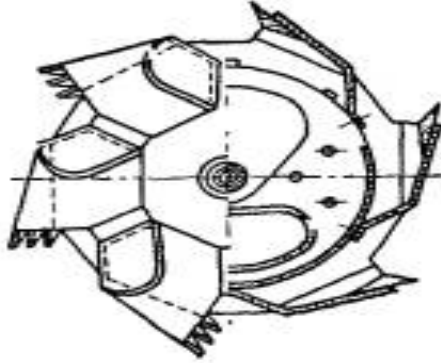


Рис. 2. Роторно-ковшовий розпушувач земснаряду

Ріжучими елементами є кромки ковшів, що подають ґрунт у всмоктуючий пульпогін.

Роторно-ковшовий розпушувач земснаряду – це механічний робітник, орган, оснащений ковшами, що обертаються, з ріжучими кромками.

Він використовується для пошарового руйнування щільних, що злежалися ґрунтів (глини, гравію), перемішування їх з водою та подальшого захоплення для транспортування пульпопроводом.

Станова лебідка земснаряду. Лебідка для переміщення земснаряду вздовж виїмки та її закріплення.

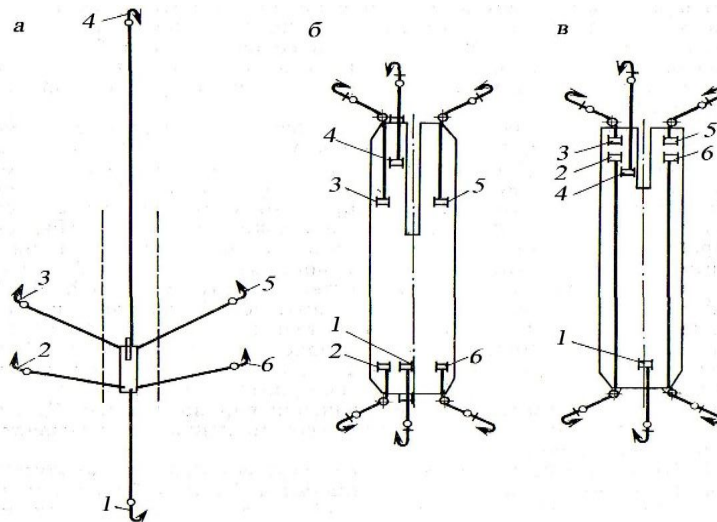


Рис. 3. Типова схема розкладки якорів

Носовий (передній) становий якір 4 завозиться далеко вперед по ходу руху земснаряду (часто проти течії) і служить для утримання носа на осі траншеї, що розробляється, а також просування вперед.

Кормовий (задній) становий якір 1 завозиться далеко назад, перешкоджає зносу корми течією та допомагає утримувати судно на створі прорізи. Праві та ліві папільонажні (робітники) якоря 2; 3; 5; 6 виставляються по бортах земснаряду у шаховому порядку (зазвичай по 2-4 штуки) під кутом до осі траншеї. Вони закріплюються на папільонажних лебідках та призначені для поперечного переміщення земснаряду (очищення дна віялом).

Не менш важливим є процес забезпечення безпеки під час промірних робіт. Перед початком робіт та після їх завершення (прийомо-здавальний промір) проводяться виміри глибин контролю якості.

Технічна продуктивність земснаряду.

Технічна продуктивність земснаряду $q_{\text{тех}}$ – це продуктивність по ґрунту встановленої групи за 1 годину чистого часу роботи при оптимальних умовах експлуатації, тобто при найбільш кваліфікованому управлінні, найкращій організації робіт при відрегульованих механізмах.

Примітка. При визначенні технічної продуктивності земснаряду кількість вийнятого ґрунту визначається шляхом вимірювання виїмки.

Днопоглиблювальні судна

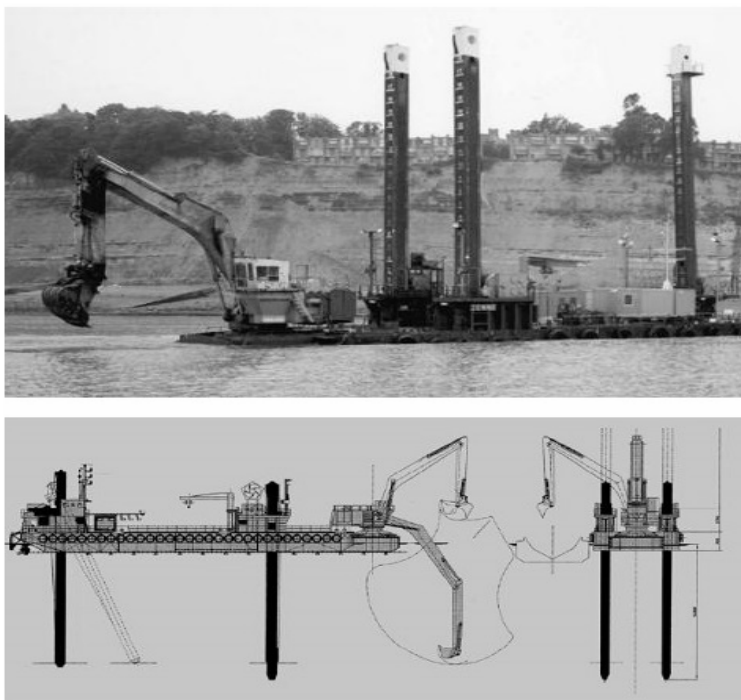


Рис. 4. Землечерпальні снаряди (Backhoe Dredgers)

Одночерпаковий земснаряд є судном, на якому встановлюється екскаватор зі зворотною лопатою на одному кінці понтону папільонажних палях. Основна перевага цього типу земснаряду – здатність отримувати різні матеріали, включаючи уламкові, пластичні, вивітрювані або тріщинуваті породи.

Багаточерпакові земснаряди – один із найстаріших типів земснарядів, функції якого згодом взяли від земснарядів інших типів.

Іноді ці земснаряди, як і раніше, використовуються, наприклад для забезпечення точності прокладання траншей.

Землесосні снаряди бувають кількох типів:

- DP/DT Trailing Suction Hopper Dredger – землесосний (самовідвідний) земснаряд з ґрунтоприймачем, що волочиться. Рис. 5. – Землесосні снаряди.

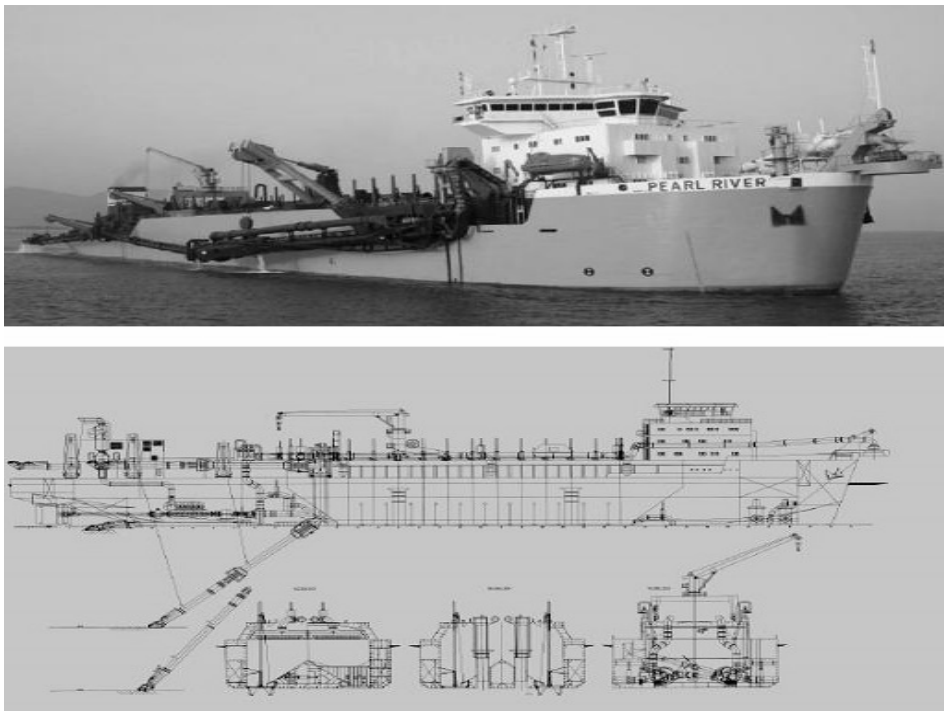


Рис. 5. Землесосні снаряди

Самовідвідні трюмні землесоси зазвичай використовуються для виїмки пухких матеріалів, таких як пісок, глина та гравій. Для цього одна чи дві всмоктувальні труби обладнуються ґрунтозабірними пристроями, що волочаться по ґрунту. За допомогою системи насосів суміш води та піску засмоктується в трюм (хопер) судна. Як тільки судно завантажене, воно відправляється до місця розвантаження, де матеріал розвантажується через днищові дверцята, або ж рефулюється під високим тиском із сопла днопоглиблювального снаряда.

Також поширеною практикою є перекачування піску по плавучому пульпопроводу.

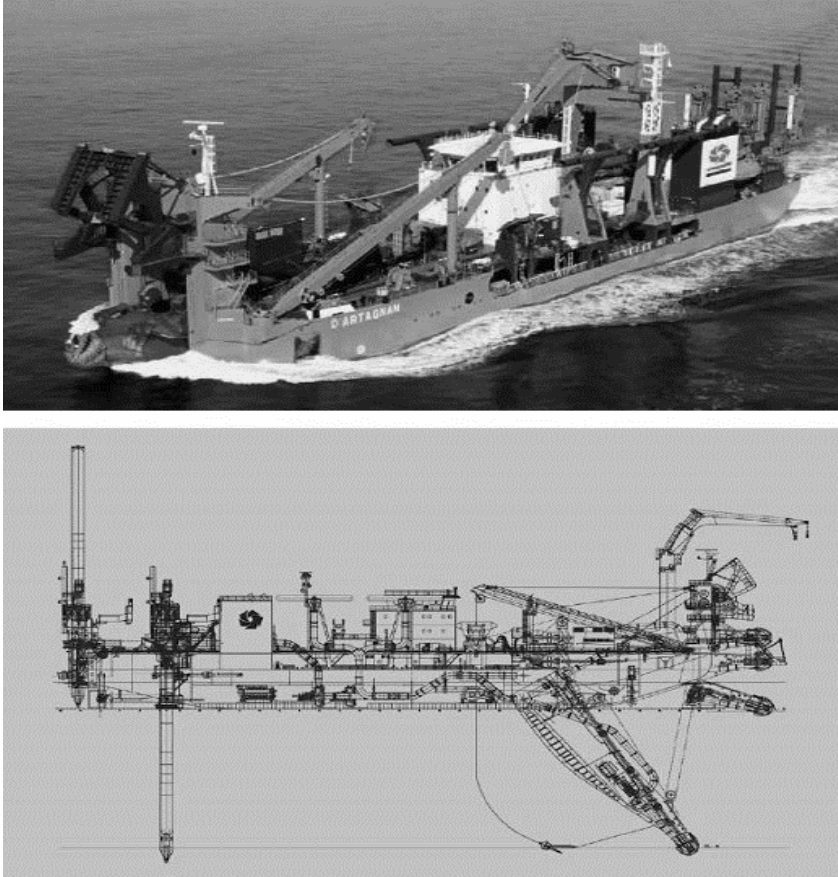


Рис. 6. Палево-папільонажний фрезерний земснаряд

Палево-папільонажний фрезерний земснаряд обладнаний обертовим механічним розпушувачем, що розбиває твердий ґрунт на дрібні фрагменти. Розпушений ґрунт потім всмоктується за допомогою ґрунтових насосів. Фрезерні земснаряди використовуються в основному як стаціонарні земснаряди, які займаються розпушенням ґрунту відповідно до заздалегідь заданими профілями. Іншими словами, під час проведення днопоглиблювальних робіт судно не ходить морем.

Після цього матеріал перекачується насосами на берег по плавучому трубопроводу, або ж вантажиться на пришвартовані саморозвантажувальні баржі, які потім розвантажують ґрунт виїмки у відвал. Великі палево-папільонажні фрезерні земснаряди – це самохідні судна, які можуть плавати самостійно.

Штатний розклад днопоглиблювального судна (земснаряду) затверджується судновласником і залежить від типу судна (самохідне/несамохідне), його потужності та автоматизації. Зазвичай екіпаж розділений на загально суднову, машинну та спеціальну (днопоглиблювальну) служби.

Для типового морського чи річкового земснаряду (наприклад, багато-черпакового чи фрезерного) чисельність може становити від 15 до 35 осіб.

Структура виглядає так:

1. Загальносуднова служба (командний склад):

Капітан – загальне керівництво судном та днопоглиблювальним караваном.

Старший помічник капітана (старпом) - організація суднових робіт, безпека, координація вахт.

Капітан-багермейстер – головна профільна посада. Відповідає за процес виїмки ґрунту, керування ґрунтовими насосами, папільонажем та робочими органами (черпаками, фрезою).

Штурмани (старший, другий, третій) – несення ходової вахти, судноводіння, прокладання курсу, контроль промірів глибин.

2. Машинна служба:

Старший механік – управління роботою всіх енергетичних установок, головних двигунів та земснарядних механізмів.

Другий, третій, четвертий механіки – обслуговування суднової механіки та агрегатів.

Електромеханік – обслуговування потужного електроустаткування (часто земснаряди споживають колосальні обсяги електроенергії для приводу насосів).

Мотористи, матроси-мотористи – забезпечення роботи в машинному відділенні та на палубі.

3. Спеціальна служба (днопоглиблювальний комплекс):

Багермейстери (помічники багермейстера) – безпосереднє керування ґрунтовими насосами (ґрунтовими помпами), лебідками, ґрунтовими колодязями, контроль пульпи.

Машиністи крана (плав крана) – на багаторчерпакових снарядах.

Оператори пульта керування (пультовий) – на сучасних високоавтоматизованих суднах.

Лебідчики – керування папільонажними лебідками для переміщення судна на робочій папільйоні.

Матроси 1-го та 2-го класу – обслуговування земснарядного обладнання, швартовні та палубні операції.

4. Служба побуту та харчування (залежить від автономності):

- Кухар / Шеф-кухар;

- Буфетник / Стюард;

- Судновий лікар / Фельдшер (на суднах з великим екіпажем та тривалими рейсами).

Вогні та знаки днопоглиблювального судна – днопоглиблювальні судна (земснаряди) несуть вогні та знаки судна, обмеженого у можливості маневрувати. Вони виставляють спеціальні сигнали, що вказують на безпечну сторону для

проходу інших суден і попереджають про перешкоди під водою, таких як ґрунтові троти та якорі.

Денні знаки – на самому судні та навколишніх об'єктах виставляються такі знаки:

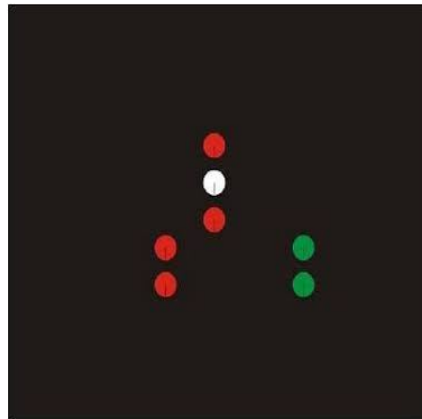
- Вертикально три фігури: куля, ромб, куля (чорного кольору) – означають судно, зайняте днопоглиблювальними роботами;
- З боку, де прохід заборонено: чорна куля, а під (або над) нею – чорний конус вершиною вгору;
- З боку суднового ходу (рекомендований прохід): два ромби, розташовані вертикально;
- На водомірних рейках, понтонах та підтримуючих плотиках: червоні прапори;
- Нічні вогні (кругові, видимі з усіх напрямків) вказують, де можна безпечно пройти;
- Попереджувальні вогні (на щоглі): три червоні вогні по вертикальній лінії;
- З боку, з якого прохід закритий: два червоні вогні по вертикалі;
- З боку, з якого прохід дозволено: два зелені вогні по вертикалі;
- На шлангах, тросах, понтонах та заякорених ботах: поодинокі білі вогні (видимість не менше 2 миль).

Примітка: Судно, яке припинило роботу і йде своїм ходом, негайно спускає ці знаки та несе звичайні ходові вогні.

Відмінні вогні та знаки днопоглиблювального судна представлені на рис. 7.



День



Ніч

Рис. 7. Відмінні вогні та знаки днопоглиблювального судна

Від заходу до сходу сонця на носі та на кормі шаланд, що стоять біля бортів днопоглиблювального судна, має бути піднято по одному білому вогню, які мають бути видно по всьому горизонту з відстані не менше 3 миль.

У темний час доби на плотиках, що підтримують станові ланцюги, а також на понтонах, водомірних рейках та інших встановлених на шляху руху суден

пристосування для днопоглиблювальних робіт повинні бути підняті білі вогні, дальність видимості яких не менше 2 миль. Вдень на зазначених предметах для застереження суден, що проходять, піднімаються червоні прапори.

Днопоглиблювальне судно, яке припинило днопоглиблювальні роботи та отримало свій хід, необхідний для управління, спускає вогні та знаки, передбачені цими правилами для працюючих днопоглиблювальних суден, і керується загальними правилами (МПЗЗС-72, місцеві правила тощо), встановленими для всіх суден.

Днопоглиблювальне судно, що проводить днопоглиблювальні роботи при обмеженій видимості, подає сигнали відповідно до правила 35(g) МПЗЗС-72 для суден, що стоять на якорі, а для попередження суден, що наближаються, про своє місцезнаходження і про можливість зіткнення – додатково подає три послідовний звук один свист.

Днопоглиблювальні роботи, які проводитимуть днопоглиблювальний флот на підхідних каналах та акваторіях портів, фарватерах та каналах, забезпечують створення необхідних, безпечних судноплавних глибин, для безпеки мореплавання.

Висновки. Днопоглиблювальні роботи, проведені власним флотом, є критично важливими для підтримки навігаційних глибин в українських портах. Вони забезпечують безперервний експорт та підсилюють незалежність портової інфраструктури, проте потребують суворого дотримання екологічних стандартів для запобігання шкоді Чорному морю.

Нижче наведено ключові висновки щодо функціонування та впливу днопоглиблювального флоту.

Економічні переваги – це зниження витрат, використання державного або вітчизняного флоту дозволяє суттєво економити бюджетні кошти порівняно із залученням дорогих іноземних підрядників.

Експлуатаційна автономія – оперативне реагування на замулення каналів та акваторій без очікування тендерних процедур гарантує стабільний підхід суден до причалів.

Ефективність управління – власні спеціалізовані судна дозволяють контролювати обсяги та якість виїмки ґрунту незалежно від ринкових коливань.

Екологічні ризики та безпека

1. Вплив на екосистему: інтенсивне поглиблення дна збільшує ризик забруднення морського середовища та порушення природних біотопів, особливо при неправильному скиданні вилучених ґрунтів;

2. Регуляторні вимоги: проведення таких робіт вимагає обов'язкових погоджень від Міндовкілля, дотримання басейнових та міжнародних норм (зокрема Бернської конвенції);

3. Локальні обмеження: у деяких регіонах (наприклад, у Дністровсько-лиманському каналі) роботи можуть призупинятися через екологічні ризики для заповідних зон;

4. Стратегічні виклики;

5. Зношеність техніки: технічне переоснащення та модернізація українського днопоглиблювального флоту потребують значних інвестицій, оскільки утримання застарілих суден є неефективним;

6. Розвиток інфраструктури: наявність власного флоту забезпечує стабільність логістичних ланцюгів та безперебійність морської торгівлі, що є критично важливим для економіки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. «Днопоглиблювальний флот та днопоглиблювальні роботи» (Бородулін Я.Ф., Сущенко Б.М.). Транспорт. 1973. 432 с.
2. Ольховик О.І., Білецький А.А. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ГІДРОТЕХНІЧНИХ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ПРИРОДОХОРОННИХ СПОРУД, Рівне, 2019. 372 с.
3. Наукові праці НУК ім. адмірала Макарова (м. Миколаїв). Журнал виходить щоквартально. Перший кв.2026.
4. Нормативно-технічна документація (НТД) Рада ЄС; Регламент, Міжнародний документ від 15.02.2017 № 2017/352.
5. «Правила технічної експлуатації портових гідротехнічних споруд» РД 31.35.10-86.
6. Правила Реєстру судноплавства України (для суден технічного флоту, задіяних у роботах). Галузеві РД 31.74.05-74, які використовуються визначення виробничих норм на морські днопоглиблювальні роботи.
7. Яковлев П.І., Супрун М.А., Стеблінєнко В.М. Днопоглиблювальні роботи та технічний флот. Астропринт. Одеса, 2002 р.
8. Технічна інструкція з виробництва морських днопоглиблювальних робіт. (офіційний галузевий індекс РД 31.74.08-94). Затверджена 19 грудня 1994 року.
9. РД 31.74.08-85 В/о «МОРТЕХІНФОРМРЕКЛАМА»1986 р.
10. Мартинов А.А. Енергетичні установки земснарядів. Транспорт. 1986 р.
11. Сергійчик Ю.В. Організація виконання днопоглиблювальних робіт. Аспект. Одеса 1998 р.
12. Власов А.А. Технічна експлуатація днопоглиблювального флоту. Транспорт. 1976 р.
13. Мазур Т. Малахов О.В., Маслов І.З., Найденов А.І., Генчев В.В. Технологічні аспекти експлуатації суден днопоглиблювального флоту. НУ «ОМА», 30.11.2023.

REFERENCES.

1. Dredging fleet and dredging works / Ya.F. Borodulin, Sushchenko B.M.. Transport. 1973. 432 p.
2. Olkhovyk, O.I., Biletsky, A.A. TECHNOLOGY OF CONSTRUCTION OF HYDROTECHNICAL WATER MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL PROTECTION STRUCTURES, Rivne 2019, 372 p.
3. Scientific works of the Admiral Makarov National University (Mykolaiv). The journal is published quarterly. First quarter 2026.

4. Normative and technical documentation (NTD) Council of the EU; Regulation, International document dated 02/15/2017 No. 2017/352.
5. «Rules for the technical operation of port hydraulic structures» RD 31.35.10-86.
6. Rules of the Shipping Register of Ukraine (for vessels of the technical fleet involved in the works). Industry RD 31.74.05-74, which are used to determine production standards for marine dredging works.
7. Yakovlev P.I., Suprun M.A., Steblinenko V.M. Dredging works and technical fleet. Odesa: Astroprint, 2002.
8. Technical instructions for the production of marine dredging works (official industry index RD 31.74.08-94) was approved on December 19, 1994.
9. RD 31.74.08-85 V/o «MORTECHINFORMREKLAMA»1986.
10. Martynov A.A. Power plants of dredgers. Transport. 1986.
11. Serhiychik Yu.V. Organization of dredging works. Odesa: Aspect 1998.
12. Vlasov A.A. Technical operation of the dredging fleet. Transport. 1976.
13. Mazur T. Malakhov O.V., Maslov I.Z., Naydenov A.I., Genchev V.V. Technological aspects of the operation of dredging fleet vessels, NU «OMA», 30.11.2023.

Дата надходження статті: 13.06.2026

Дата прийняття статті: 13.06.2026

Дата публікації статті: 16.06.2026