

УДК 627.8.034.73

Ольховик О. І., к.т.н., доцент, Данилюк І. В., магістр (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне),
Ольховик Б. Є., студент (Національний університет «Львівська політехніка»)

ЗАХОДИ З ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТА САНІТАРНОГО СТАНУ ОЗЕРА БАСІВ КУТ В МІСТІ РІВНЕ

Обґрунтована необхідність і доцільність термінових заходів з поліпшення екологічного стану озера Басів Кут і запропоновані шляхи вирішення цієї проблеми.

Ключові слова: екологічний стан водойми, днопоглиблювальні роботи, земснаряд.

Забруднення екосфери, яке набуло великомасштабного характеру, завдало збитку рікам, озерам, водоймищам, ґрунтам. Забруднюючі речовини і продукти їх перетворень рано чи пізно з атмосфери потрапляють на поверхню землі. Це і без того велике лихо значно погіршується тим, що й на водойми, і на землю безпосередньо йде потік відходів. Величезні площі сільськогосподарських угідь піддаються впливу різних пестицидів і добрив, ростуть території смітників.

Відомі такі забруднення води:

1. фізичне забруднення – пісок, мул, глина, наслідки ерозії, пил, радіоактивні домішки, частинки золи від ТЕС;
2. теплове – спуск у водойми води з теплових та атомних електростанцій;
3. біологічне – мікроорганізми, віруси, бактерії, грибки, найпростіші, черви, промисловими біологічними забруднювачами є м'ясокомбінати, цукрові та маслозаводи, скидання не каналізованих стоків населених пунктів та рекреаційних зон;
4. хімічне – кислоти, солі, луги;
5. органічне – нафта та її сполуки, відходи тваринництва;
6. поверхневе – активні речовини, миючі засоби, пестициди.

Всі вищенаведені негативні явища проявляються так чи інакше у озері Басів Кут, шляхи вирішення екологічних проблем якого розглядаються у даній статті.

Озеро Басів Кут (рис. 1) є штучним русловим водосховищем

зведеним на р. Устя. Площа водного дзеркала 91,28 га, об'єм води при НПР – 1856,3 тис. м³; максимальна глибина 3,1 м, мінімальна – 0,8 м, середня – 2,03 м. Призначено для рекреації та аматорської риболовлі.

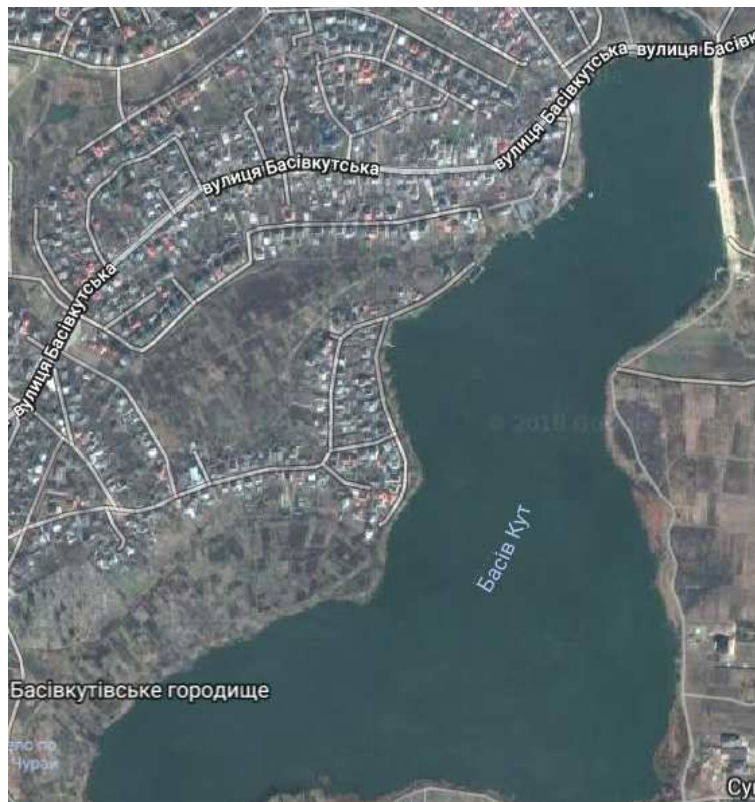


Рис. 1. Озеро Басів Кут (знімок з супутника)

На жаль, колись популярне у населення міста озеро, як і повноводна і навіть судноплавна річка, нині дедалі більше перетворюється на загиджену водойму і болотну канаву, у яких уже не перший рік масово гине риба, а дозволити купання можуть собі тільки відчайдухи.

Екологи називають Устю найбруднішою водною артерією Рівненщини. Через недалекоглядне влаштування штучного облицювання берегів та забруднення швидкість течії уповільнилася, і річка втратила здатність до самоочищення. Вода у ній застоюється. За результатами лабораторного дослідження Рівненського обласного управління водних ресурсів, вміст аміаку в Усті перевищує норму у 5 разів (при нормі 0,05 мг/л фактично становить 0,2-0,3 мг/л).

Вода не відповідала санітарним вимогам, зокрема:

– за **санітарно-мікробіологічними** показниками в доставлених пробах води виявлено надмірний вміст кишкової палички (індекс ла-

ктопозитивних кишкових паличок у воді становить 240000 при нормативних значеннях до 5000 в 1 дм³); у 2 відібраних пробах вище та нижче пляжу виявлено холероподібний вібріон;

– **за санітарно-хімічними** показниками у відібраних пробах зафіксовано підвищений рівень рН, – реєструвався в діапазоні 9,2-9,3; БПК-5 – 10,7-11,4 мгО₂/дм³, колір – 8-9 см (зелений).

Дослідивши проби лише із двох з багаточисельних випусків (злизових труб, які йдуть від міських вулиць), які впадають в Устю, фахівці виявили у них перевищення допустимих норм забруднення, зокрема високий вміст азоту амонійного, заліза, фосфатів, завислих речовин (пилу, гнилого листя, сміття тощо).

Органічні забруднення спричинюють цвітіння води, що призводить до зменшення вмісту кисню, а все разом – нищить річку й живі організми в ній.

Самочинно без отримання будь-яких дозволів каналізаційні стоки під'єднуються від житлових будинків до злизових випусків. Водночас до цих випусків потрапляє вода після господарського користування. Такі проблеми стосуються і озера Басів Кут, де житлова забудова, в порушення всіх нормативів про охоронні зони, наблизилася майже до урізу води, причому вони ще і поглиблюються внаслідок набагато меншого масообміну у водоймі. Тому, очевидно, що в разі нехтування питанням поліпшення екологічного стану озера Басів Кут і річки Устя в найближчий час про ці водні об'єкти як зони рекреації можна забути і доведеться переводити їх у зони стихійного лиха, що загрожують мешканцям Рівного.

В рамках даної статті неможливо запропонувати вирішення усіх проблем, що мають місце при розгляді екологічного стану даного об'єкта, але нами запропоновано деякі можливі концептуальні рішення наболілих питань.

Під час розгляду варіантів вирішення цієї проблеми та вивчення доробок закордонних та вітчизняних вчених перевага віддавалася вже апробованим технологіям та машинам і пристроям, що можна придбати в Україні.

Авторами пропонується для поліпшення екологічного стану озера Басів Кут виконати наступні інженерні заходи:

1. Днопоглиблення акваторії озера та очищення берегів.
2. Монтаж пристроїв аерації води в озері.
3. Біохімічне очищення води.

В даній статті розглянуто основний технологічний процес з екологічного очищення водойми – **днопоглиблення**.

Нами було виконано аналіз пропозицій та наявності днопогли-

блювальної техніки в Україні. Розглядалися земснаряди малої і середньої потужності, що здатні проводити роботи на водоймах з такими параметрами, як озеро Басів Кут. Було вивчено потенційні можливості земснарядів типу НСС, «Боцман», «Watermaster» «BERKY» та інші. В результаті порівняння продуктивності, універсальності та експлуатаційної вартості розглянутих агрегатів, нами запропоновано для робіт з днопоглиблення, очистки та інженерного облаштування об'єкта, що розглядається, застосувати багатофункціональний земснаряд «Watermaster Classic V».

«Watermaster Classic V» (рис. 2), виробництва фінської фірми «Аквамек», має можливість працювати на мілководних об'єктах, глибина осадки 0,5 м, продуктивність земснаряду по пульпі до 900 м³/год, максимальна відстань перекачування пульпи за рахунок основної енергоустановки до 1,5 км, з бустерним насосом до 3,5 км.



Рис. 2. Багатофункціональний земснаряд «Watermaster Classic V»

Технічні характеристики та параметри земснаряду «Watermaster Classic V» (рис. 3):

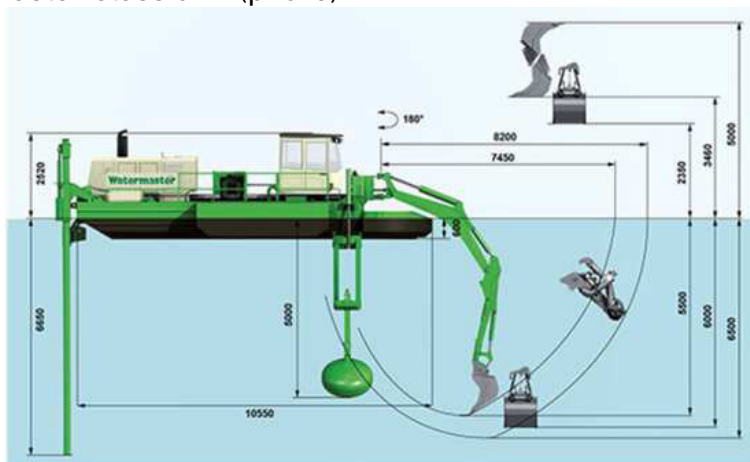


Рис. 3. Параметри роботи земснаряда з різним

змінним робочим обладнанням

Двигун

Катепіллер С7 потужністю 205 кВт.

Гідравліка

Один аксіально-поршневий насос для драгірування і пропелера, робочий тиск макс. – 345 бар.

Один аксіально-поршневий насос для екскаваторних робіт і стабілізаторів, робочий тиск макс. – 230 бар.

Екскаватор

Радіус повороту стріли – 180°.

Обладнаний швидкозмінним робочим обладнанням.

Корпус

Цільнометалевий, поділений на 7 водонепроникних відсіків.

Антикорозійне зовнішнє та внутрішнє покриття.

Захисні полози на днищі корпусу.

Закріплення на точці забою

Самостійні робочі рухи і фіксація без використання додаткових суден, корб і тросів.

Два передніх стабілізатори, макс. глибина – 5 м.

Два задніх стабілізатори, що нахилиються, макс. глибина 6,7 м.

Мобільність

Самостійно завантажується на трейлер для доставки на об'єкт і з'їжджає з нього.

Самостійно заходить у воду і виходить з неї.

Самохідний.

Амфібійний у всіх робочих режимах.

Габарити

Довжина без стріли – 11 м; довжина зі стрілою – 16 м; ширина – 3,30 м; висота – 3,15 м; вага – 19,5 т.

Земснаряд, що пропонується для використання на роботах з поліпшення екологічного стану озера легко транспортується до об'єкта з допомогою низькорамного трейлера. Причому для навантаження і вивантаження агрегата немає потреби у вантажопідйомних механізмах.

Таким чином, самостійно, без допоміжного обладнання земснаряд прямує до об'єкта (до водойми).

Земснаряд «Watermaster Classic V» спроможний виконувати цілу низку специфічних робіт, пов'язаних з днопоглибленням, землеробними роботами, видаленням укоріненої рослинності і органічних матеріалів, а також дрібні гідротехнічні роботи (розробка траншей у воді та на березі, занурення шпунтів та паль тощо). Для того,

щоб виконувати великий спектр операцій земснаряд укомплектовано цілою низкою змінного робочого обладнання:

зворотний ківш місткістю до 0,7 м³ для проведення днопоглиблювальних робіт;

ріжучий землесос – основний драгіруючий пристрій з двома ріжучими голівками для роботи зі звичайними ґрунтами та з м'якими ґрунтами, у тому числі з глинистими та торф'яними. Обладнаний занурювальним насосом для відкачування пульпи від ріжучої голівки;

ківш-насос призначений для розробки ґрунтів з водною рослинністю, осадів, мула, багна. Ківш обладнаний горизонтальною ріжучою голівкою та двома занурювальними насосами;

граблі призначені для кореневого видалення очерета, кущів та будь-якої водної рослинності, очищення водойми від сміття, при роботі з твердими матеріалами вода вільно проходить скрізь утримуючу сітку натягнуту між робочими зубами грабель;

копер для занурення шпунтів – використовується на берегозакріплювальних роботах влаштування основ під гідротехнічні споруди. Може занурювати сталеві та ПВХ шпунти шириною до 150 мм та металеві та дерев'яні палі діаметром до 300 мм (рис. 3);

пульпопровід з поліетиленових труб зовнішнім діаметром 280 мм, довжиною 6 м з комплектом сталевих фланців для з'єднання та поплавків, що забезпечують плавучість трубопроводу (рис. 4);



Рис. 4. Пульпопровід з навішеними поплавками

бустерна насосна станція дає можливість збільшити відстань перекачування пульпи на 2 км.

Земснаряд укомплектовано ще певною кількістю змінного робочого обладнання, яке за необхідності може застосовуватися при роботі на тому чи іншому об'єкті.

Дзеркало озера на площах з глибиною від 0,5 м до 3,4 м (максимальна глибина даної водойми) поділяється на карти днопоглиблення. Основним робочим обладнанням для роботи на цих картах є

ріжучий землесос. Ми рекомендуємо використати поперечну схему роботи земснаряду, коли фронт робіт переміщується паралельно короткої осі карти днопоглиблення (рис. 5).

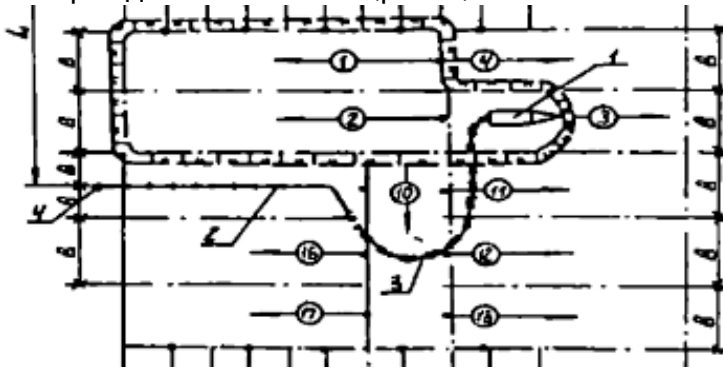


Рис. 5. Поперечна схема роботи земснаряду

1 – землесосний снаряд; 2 – береговий пульпопровід; 3 – плавучий пульпопровід; 4 – берегові підключення пульпопроводу

Земснаряд з ріжучим землесосом стає в забій самостійно і закріплюється на точці стояння за допомогою чотирьох стабілізаторів (рис. 6).



Рис. 6. Закріплення земснаряду над забоем

При роботі земснаряду «Watermaster Classic V» немає потреби додатково використовувати засоби фіксації у вигляді якорів, тросів тощо. Земснаряд продуктивно працює на глибинах до 5 м, зі збільшенням глибини зменшується зона ефективної розробки забоя (рис. 7).

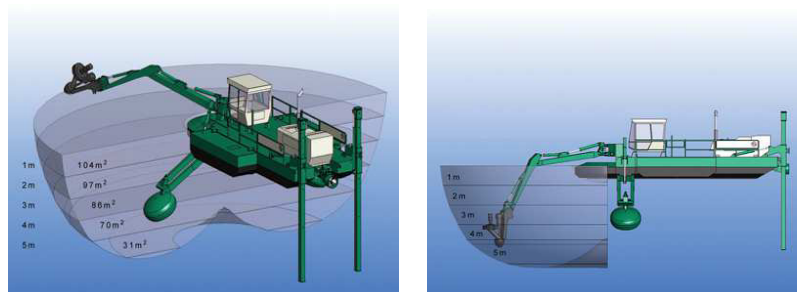


Рис. 7. Зони ефективної роботи земснаряду

Ріжучий землесос відрізняється високою продуктивністю та зносостійкістю. Цей пристрій відмінно працює з торф'яними, піщаними, мулистими ґрунтами та іншими органічними матеріалами з включеннями діаметром до 50 мм.

Якщо на окремих ділянках смуг днопоглиблення зустрічаються включення більшого діаметру, залишки деревини чи сміття, то ріжучий землесос замінюють на ківш-насос з ріжучою голівкою (рис. 8).



Рис. 8. Роботи з днопоглиблення з допомогою ківша-насоса

При виконанні драгування методом всмоктування ґрунт змішується з великою кількістю води до 80-90% від загального об'єму і у вигляді пульпи перекачується по плавучому пульпопроводу.

До точок підключення до берегового пульпопроводу, що влаштовуються навпроти кожної карти днопоглиблення. Береговий пульпопровід монтується з пластмасових труб з відбуртованими кінцями і комплектуються металевими фланцями для з'єднання стиків (рис. 9).



Рис. 9. Поліетиленові труби для спорудження берегового пульпопроводу

По береговому пульпопроводу пульпа поступає на майданчик зневоднення.

При роботах на мілководді спочатку необхідно зібрати водну рослинність, яка істотно заважає роботам з днопоглиблення. З цією метою на стрілу земснаряду навішуються граблі (рис. 10).



Рис. 10. Очищення мілководної зони від рослинності і сміття робочим органом «граблі»

Для поглиблення прибережної зони уположення берегу та для інших операцій використовується змінне робоче обладнання «зворотна лопата» (рис. 11).



Рис. 11. Днопоглиблювальні роботи з використанням «зворотної лопати»

Розроблений у прибережній зоні ґрунт з включеннями рослинних залишків, як правило, навантажується в мінібаржі, або в автосамоскиди, якщо процес здійснюється з берега, і транспортується до технологічного пірсу, де він розвантажується у приймальну аванкамеру установки миттєвого зневоднення.

Підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що запропонований варіант вирішення однієї з проблем озера Басів Кут може бути використаний при розробленні проекту санації даної водойми.

1. http://www.aquamec.ru/Watermaster_Classic_V_RUS.pdf 2. Харин А. И. Новиков М. Ф. Гидромеханизация земляных работ в строительстве. М. : Стройиздат, 1989. 3. Maj K., Koszelnik P. Metody zagospodarowania osadów dennych. Czasopismo inżynierii lądowej, środowiska i architektury T. XXXIII, Z.

63 (2/i/16), 157–169, [online], Budownictwo i Inżynieria Środowiska, 2016, [dostęp: 09 marca 2017], <http://doi.prz.edu.pl/pl/pdf/biis/555> 4. Kaizer A., Mirosławska A. Przegląd współczesnych technologii minimalizacji negatywnego wpływu prac czerpalnych na środowisk <http://www.imig.pl/> 5. <http://www.watermaster.fi/?gclid=CNDR0rvD-tYCFRqMGQodmVsPMQ>

Рецензент: д.т.н., професор Ткачук М. М. (НУВГП)

Olkhovyk O. I., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Danyliuk I. V., Master (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne), **Olkhovyk B. Y., Senior Student** (National University «Lviv Polytechnic»)

MEASURES TO IMPROVE ECOLOGICAL AND SANITARY STATE OF THE LAKE BASIV KUT NEAR RIVNE

The necessity and expediency of urgent measures for improvement of the ecological condition of Lake Basov Kut is grounded and technological solutions are proposed for solving this problem.

Keywords: ecological condition of reservoirs, dredging, dredger.

Ольховик А. И., к.т.н., доцент, Данилюк И. В., магистр (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно), **Ольховик Б. Е., студент** (Национальный университет «Львовская политехника»)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА БАСОВ КУТ В г. РОВНО

Обоснована необходимость срочных мероприятий по улучшению экологического состояния озера Басов Кут и предложены пути решения этой проблемы.

Ключевые слова: экологическое состояние водоема, дноуглубительные работы, земснаряд.
