

УДК 626.86

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.6.45>

## ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ ВОДОСПУСКНОЇ СПОРУДИ № 1 НА РІЧЦІ ЧОРНИЙ ТАШЛИК У МІСТІ НОВОУКРАЇНКА

**Волошин М. М.** – кандидат технічних наук,  
доцент кафедри будівництва, архітектури та дизайну  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
ORCID ID: 0000-0003-0467-1963

У статті наведено обґрунтування аварійно-відновлювальних робіт водоспускної споруди на річці Чорний Ташлик у місті Новоукраїнка. Розгорнуто представлено постановку проблеми та факти обмеження які впливають на роботу водоспускної споруди. Наведено характеристику гідроспоруди та річки Чорний Ташлик. Представлено перелік дефектів та визначено категорія технічного стану споруди. Визначено технічний стан опор та визначено категорію їх технічного стану. Наведено два варіанти відновлення працездатності гідроспоруди. Розглянуто детально обидва варіанти відновлення гідроспоруди та представлено послідовно виконання робіт. Наведено розвернута інформація про річку Чорний Ташлик, наведено її головні характеристики. Наведено тип водно режиму річки, представлено багаторічний графік середніх річних витрат в створі поста Тарасівка. Наведено показники витрат по роках (найбільша, середня і найменша). Представлена графічна характеристика максимальної витрати весняних повеней р. Чорний Ташлик. Представлені гідравлічні розрахунки гідроспоруди водосховища Новоукраїнське в 4-х варіантах реконструкції споруд. Детально розписано кожен із варіантів, визначено та прийнятий третій варіант в подальших розрахунках. Наведено розрахункова таблиця результатів гідравлічних показників усіх 4-х варіантів. Наведено конкретні проектні рішення по капітальному ремонту гідроспоруди № 1:

- демонтаж дефектних залізобетонних балок;
- демонтаж металевих сегментних затворів;
- демонтаж металевих затворів шандорного типу;
- демонтаж плити балок;
- ремонт захисного шару бетону стоянів та проміжних опор;
- ремонт захисного шару бетону ребер балок;
- влаштування нової плити балок;
- установка нових металевих затворів шандорного типу;
- влаштування технологічного майданчика в околі стояна.

Виконання ремонтних робіт на гідроспоруді передбачається виконати із поетапним перекриттям половини русла річки Чорний Ташлик шляхом влаштування перемички із габіонних конструкцій від проміжної опори до берега під гострим кутом до гідроспоруди.

**Ключові слова:** водоспускна споруда, обґрунтування, ремонтний затвор, технічний стан, працездатність.

### **Voloshyn M. M. Engineering and technological justification for emergency restoration works of weir structure No 1 on the Chorny Tashlyk River in the city of Novoukrainka**

The article provides a justification for emergency restoration work on the spillway structure on the Chorny Tashlyk River in the city of Novoukrainka. The problem statement and survey facts that affect the operation of the spillway structure are presented in detail. The characteristics of the hydraulic structure and the Chorny Tashlyk River are given. A list of defects is presented and the category of the technical condition of the structure is determined. The technical condition of the supports is determined and the category of their technical condition is determined. Two options for restoring the hydraulic structure to its working capacity are presented. Consider in detail both options for restoring the hydraulic structure and present the sequential execution of the work. Detailed information about the Chorny Tashlyk River is provided, its main characteristics

© Волошин М. М., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

are given. The type of water regime of the river is given, a multi-year schedule of average annual flows at the Tarasivka post is presented. Flow indicators by year are given (the largest, average and smallest). A graphical characteristic of the maximum flow rate of spring floods of the Chorny Tashlyk River is presented. Hydraulic calculations of the Novoukrainske reservoir hydraulic structure are presented in 4 variants of the reconstruction of the structures. Each of the variants is described in detail, the third variant is determined and adopted in further calculations. A calculation table of the results of hydraulic indicators of all 4 options is presented. Specific design solutions for the overhaul of hydraulic structure No. 1 are presented:

- dismantling of defective reinforced concrete beams;
- dismantling of metal segment gate;
- dismantling of metal gates of the sandor type;
- dismantling of beam slabs;
- repair of the protective layer of concrete of stands and intermediate supports;
- repair of the protective layer of concrete of the beam ribs;
- installation of a new beam plate;
- installation of new metal gates of the sandor type;
- arrangement of a technological platform in the vicinity of the parking lot.

Repair work on the hydraulic structure is planned to be carried out with a phased closure of half of the channel of the Chorny Tashlyk River by installing a gabion bridge from the intermediate support to the bank at an acute angle to the hydraulic structure.

**Key words:** spillway structure, justification, repair gate, technical condition, operability.

**Постановка проблеми.** Гідроспоруда № 1 розташована за адресою провулок Світлий у місті Новоукраїнка Кіровоградської області і перетинає річку Чорний Ташлик. Представляє собою відкритий безнапірний береговий водоскид із затворами. В якості робочого застосовано затвор сегментного типу. Ремонтний затвор – шандорного типу [1].

Гідроспоруда перетинає річку Чорний Ташлик під прямим кутом. Течія річки зліва на право по рахунку опор. Течія річки плинна. Глибина ріки з верхової сторони гідроспоруди 1,4...2,0 м, з низової сторони – 0,4...0,66 м.

При обстеженні основних несучих конструкцій гідроспоруди № 1 за сукупністю дефектів встановлено що технічний стан більшості будівельних конструкцій, таких як залізобетонні балки і металеві затвори [2,3], згідно п.5.2 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» відноситься до категорії «4» – аварійний. У зв'язку з чим, згідно п.5.2.4 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 необхідно негайно виключити перебування людей в зоні можливого обвалення та/або вжити заходів, які унеможливають таке обвалення до проведення ремонту, підсилення або заміни конструкцій або до ліквідації об'єкта.

**Аналіз стану проблеми.** За сукупністю дефектів та категорій технічних станів окремих будівельних конструкцій, технічний стан об'єкта в цілому згідно п.5.3 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 відноситься до категорії «4» – аварійний. У зв'язку з чим, згідно п.5.3.4 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 експлуатація об'єкта має бути зупинена до відновлення його експлуатаційної придатності або ліквідації.

Технічний стан фундаментів опор гідроспоруди із-за відсутності прямих ознак просідання, руйнування чи підмивання за табл. В.1.1 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 відноситься до категорії технічного стану «2» – задовільний [4]. У зв'язку з чим, згідно п.5.2.2 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 потрібні заходи захисту конструкції та дотримання встановлених вимог щодо її використання.

**Стан вивчення проблеми.** Для відновлення працездатності гідроспоруди № 1 у м. Новоукраїнка Кіровоградської області можливі два варіанти:

Варіант 1. Капітальний ремонт (реконструкція) існуючого водоскиду із затворами, пропускна спроможність якого регулюється спеціальними затворними механізмами.

Варіант 2. Реконструкція існуючого водоскиду з влаштуванням водоскиду автоматичної дії, пропускна спроможність якого не регулюється і залежить лише від рівня води у річці. Скидання води через цей тип споруд розпочинається самостійно при перевищенні рівня води над гирлом водоскиду.

При застосуванні Варіанту 1 рекомендується виконати основні наступні роботи:

Виконати капітальний ремонт опор гідроспоруди.

Виконати заміну залізобетонних балок, що перекривають прогони гідроспоруди поверху.

Виконати заміну аварійно-ремонтних затворів шандорного типу у прогоні 2-3.

Виконати ремонт чи заміну робочого затвору сегментного типу у прогоні 1-2.

Для відновлення використання гідроспоруди за її функціональним призначенням виконати установку робочого затвору сегментного типу у прогоні 2-3 та аварійно-ремонтного затвору шандорного типу у прогоні 1-2.

Передбачити установку експлуатаційних механізмів для підймання-опускання аварійно-ремонтних затворів шандорного типу та відкривання робочих затворів сегментного типу у прогонах 1-2 та 2-3.

При застосуванні Варіанту 2 рекомендується виконати основні наступні роботи:

Виконати капітальний ремонт опор гідроспоруди.

Отвори прогонів перекрити залізобетонними чи металевими конструкціями-стінками на висоту, визначену розрахунком, яка дозволить без шкоди навколишньому середовищу підняти воду у верхньому б'єфі річки та автоматично спустити її при досягненні розрахункової висоти.

У конструкціях-стінках передбачити спеціальні отвори для додаткового чи аварійного спуску води.

**Результати досліджень.** По фізико-географічному районуванню басейн р. Чорний Ташлик знаходиться в районі Південного Заходу Східноєвропейської рівнини, на межі Лісостепової і Степової зон. Межа між зонами проходить по центру басейну (по руслу річки). Північно-західна частина басейну знаходиться в Дністровсько-Дніпровській лісостеповій провінції, у Південно-Придніпровській височинній області. Південно-східна частина – у Дністровсько-Дніпровській північностеповій провінції, у Південно-Придніпровській схилово-височинній області.

Капітальний ремонт гідротехнічної споруди водосховища Новоукраїнське-1 передбачається на р. Чорний Ташлик (ліва притока р. Синюха, басейн р. Південний Буг) в м. Новоукраїнка Кіровоградської області, на відстані 103 км від гирла річки.

Ліва притока р. Синюха р. Чорний Ташлик (басейн р. Південний Буг) бере свій початок в степовій місцевості на відстані 0,7 км на північний захід від с. Квітка Новоукраїнського району Кіровоградської області на висоті 200 м над рівнем моря. Координати витоку  $48^{\circ} 27' 28''$  ПнШ і  $31^{\circ} 49' 17''$  СхД. Річка протікає по території Новоукраїнського району Кіровоградської області, 17,9 км русла річки розташоване по межі Кіровоградської і Миколаївської областей. Впадає річка Чорний Ташлик у р. Синюха з лівої сторони на відстані 21 км від її гирла, біля с. Калмазове Новоукраїнського району Кіровоградської області на висоті 77,7 м. Координати гирла  $48^{\circ} 12' 49''$  ПнШ і  $30^{\circ} 10' 21''$  СхД. Довжина річки 144 км, площа басейну 2383 км<sup>2</sup>. Падіння русла 122,3 м, середній уклін – 0,85 ‰, середнєзважений 0,69 ‰.

Створ гідроспоруди Новоукраїнського водосховища розташований на відстані 103 км від гирла річки, площа басейну вище створу гідроспоруди 852 км<sup>2</sup>, довжина водотоку вище створу 40,6 км.

У верхів'ї р. Чорний Ташлик на сучасних картах є три річки, які мають таку ж назву – Чорний Ташлик. Всі вони зливаються в одну річку. На старовинних картах (1860 р.) ліва притока має назву Ташлик, а права – Чорний Ташлик.

Найбільшої довжини русло р. Чорний Ташлик має від витoku своєї лівої притоки р. Ташлик, і становить 160 км, цей виток має і найбільшу висоту над рівнем моря – 248 м. Для гідрологічних розрахунків основним витком річки прийнято виток р. Ташлик, його координати 48° 08' 03» ПнШ і 31° 41' 00» СхД. Падіння русла від цього витoku становить 170,3 м, середній уклон водотоку 1,06 ‰, середньозважений – 0,69 ‰.

Тип водного режиму річки – східноєвропейський, який характеризується весняною повінню з стрімким підйомом рівнів води і літньо-осінньо-зимовою меженню, яка переривається підйомами води від дощових опадів. Живлення річки формується зі стоку поверхневих вод від дощів і сніготанення та джерельного живлення.

Багаторічний графік середніх річних витрат в створі в/посту Тарасівка приведений на рисунку 1.



Рис. 1. Середні річні витрати р. Чорний Ташлик по в/п Тарасівка

Стік річки нерівномірний по роках. Середня багаторічна витрата в створі в/посту Тарасівка на р. Чорний Ташлик становить 3,18 м<sup>3</sup>/с, в створі гідроспоруди Новоукраїнського водосховища – 1,20 м<sup>3</sup>/с. Найбільша середньорічна витрата води спостерігалась у 1947 р. – в середньому 8,42 м<sup>3</sup>/с в створі водомірного посту і 3,17 м<sup>3</sup>/с в створі гідроспоруди на р. Чорний Ташлик.

Характеристика весняних повеней по в/посту-аналогу Тарасівка приведено багаторічний графік максимальних витрат весняних повеней – на рисунку 2.

Найбільша витрата періоду піку весняної повені спостерігалась у 1969 р. (578 м<sup>3</sup>/с), великі повені (більше 300 м<sup>3</sup>/с) були також у 1940; 41; 42; 70 та 1980 рр. Остання значна повінь 222 м<sup>3</sup>/с спостерігалась у 1996 р.

**Шляхи вирішення проблеми.** В результаті гідравлічних розрахунків русла виявилось, що обидві гідроспоруди Новоукраїнське-2 і Новоукраїнське-1 не підтоплені зі сторони нижнього б'єфу (максимальні рівні води в нижніх б'єфах нижче відміток порогів водоскидів).



Рис. 2. Максимальні витрати весняних повеней р. Чорний Ташлик по в/п Тарасівка

Гідравлічні розрахунки гідроспоруди водосховища Новоукраїнське-1 виконано в 4-х варіантах реконструкції споруд:

Варіант 1 – влаштування глухої бетонної перемички в обох водопропускних отворах гідроспоруди з відміткою гребеню 129,50 м (НПР водосховища);

Варіант 2 – влаштування глухої бетонної перемички з відміткою гребеню 129,50 м у правому отворі гідроспоруди і знімного шандорного затвору у лівому отворі гідроспоруди з відміткою порогу водоскиду на відмітці 127,04 м;

Варіант 3 – заміна в обох водопропускних отворах сегментних затворів на шандорного типу зі збереженням умов пропуску максимальних витрат відповідно до існуючих по первинному проекту.

Варіант 4 – влаштування глухої бетонної перемички з відміткою гребеню 129,44 м у правому отворі гідроспоруди (висотою 2,4 м) і знімного шандорного затвору у лівому отворі гідроспоруди з відміткою порогу водоскиду на відмітці 127,44 м (висотою 0,4 м);

У всіх 4-х випадках форсований рівень води обмежувався не підтопленням прогонових будов автодорожнього мосту і балок підйомних механізмів затворів не вище 132,50 м (відмітка низу прольотної будови 132,77 м). Результати гідравлічних розрахунків представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати гідравлічних розрахунків русла р. Чорний Ташлик і гідротехнічної споруди водосховища Новоукраїнське-1**

Варіант розрахунку	Опис варіанту	Відмітки			Пропускна здатність, м <sup>3</sup> /с
		порога водоскиду	НПР	ФПР	
Варіант 1	Глуха бетонна перемичка в обох отворах	127,74	127,74	130,84	169
Варіант 2	Глуха бетонна перемичка у правому отворі; шандорний затвор у лівому отворі	127,74 125,74	127,74	130,84	263
Варіант 3	Шандорні затвори в обох отворах	125,74	129,50	130,84	357

Для подальшого проектування рекомендується прийняти варіант 3 розрахунку з шандорними затворами в обох отворах з відміткою переливного порога 129,50 м – у обох отворах.

**Проектні рішення.** Згідно з проектними рішеннями, що розроблені на підставі завдання на проектування та на основі натурального обстеження, даним робочим проектом капітального ремонту гідропоруди № 1 на річці Чорний Ташлик у м. Новоукраїнка Кіровоградської області передбачається виконати:

– демонтаж дефектних залізобетонних балок Б1 і Б2 у прогоні 0-1 та балок Б1 у прогонах 1-2 і 2-3;

– демонтаж металевих сегментного затвору у прогоні 1-2;

– демонтаж металевих затворів шандорного типу у прогонах 1-2 та 2-3;

– демонтаж плити балок Б2 та Б3 у прогонах 1-2 та 2-3;

– ремонт захисного шару бетону стоянів № 1 і 3 та проміжної опори № 2;

– ремонт захисного шару бетону ребер балок Б2 і Б3 у прогонах 1-2 та 2-3;

– влаштування нової плити балок Б2 і Б3 у прогонах 1-2 та 2-3;

– установка нових металевих затворів шандорного типу у прогонах 1-2 та 2-3;

– влаштування технологічного майданчика в околі стояна № 1 для обслуговування гідропоруди № 1.

Для відведення води з технологічного майданчика він влаштований з ухилом  $i=5\%$  у бік від стояна № 1 гідропоруди. Майданчик обрамлений бортовим каменем для направлення води, що попадатиме на майданчик, в бік ухилу. Відкіс насипу майданчика влаштований з ухилом 1:1,5.

Виконання ремонтних робіт на гідропоруді передбачається виконати із поетапним перекриттям половини русла річки Чорний Ташлик шляхом влаштування перемички із габіонних конструкцій від проміжної опори до берега під гострим кутом до гідропоруди. Організаційно-технологічна послідовність ремонту шляхопроводу наведена у розділі 3 «Організація будівництва», розробленому у складі даного проекту.

При виконанні робіт використовуються будівельні матеріали та вироби, на які є позитивні висновки державної санітарно-епідеміологічної експертизи. При виконанні ремонтних робіт використовуються будівельні матеріали на які є документи, що підтверджують їх радіаційну безпеку, заключний радіаційний контроль проводиться після закінчення робіт за договором з акредитованою лабораторією.

Згідно ДБН В.1.2-14:2018 п.5.2 опори гідропоруди відповідають категорії відповідальності конструкції А. Металеві затвори шандорного типу, і залізобетонні балки службового мосту відповідають категорії відповідальності конструкції Б.

На підставі п. 4 ст. 89 Водного кодексу України, господарська діяльність щодо капітального ремонту гідропоруди № 1 в прибережній захисній смузі р. Чорний Ташлик, дозволена.

Проект капітального ремонту виключає негативне втручання у водне середовище як при будівництві так і при експлуатації гідропоруди № 1.

#### **Висновки та пропозиції.**

1. Гідропоруда № 1 розташована за адресою провулок Світлий у місті Новоукраїнка Кіровоградської області і перетинає річку Чорний Ташлик. Представляє собою відкритий безнапірний береговий водоскид із затворами. В якості робочого застосовано затвор сегментного типу. Ремонтний затвор – шандорного типу.

2. Після досліджень для подальшого проектування рекомендується прийняти варіант 3 розрахунку з шандорними затворами в обох отворах з відміткою переливного порога 129,50 м – у обох отворах.

3. Капітальний ремонт об'єкту «Технічне обґрунтування аварійно-відновлювальних робіт існуючої водовипускної споруди № 1 на річці Чорний Ташлик у місті Новоукраїнка Кіровоградської області» виконується згідно завдання на проектування, без виділення черг та пускових комплексів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. ДБН В.2.4-3:2010 Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки. Гідротехнічні споруди. Основні положення.
2. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
3. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування.
4. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності).

#### **REFERENCES:**

1. DBN V.2.4-3:2010 Hydraulic, energy and land reclamation systems and structures, underground mining operations. Hydraulic structures. Basic provisions. [in Ukrainian].
2. DBN V.2.6-98:2009 Constructions of buildings and structures. Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions. [in Ukrainian].
3. DBN V.2.6-198:2014 Steel structures. Design standards. [in Ukrainian].
4. DSTU 8855:2019 Buildings and structures. Determination of the class of consequences (liability). [in Ukrainian].

*Дата першого надходження рукопису до видання: 20.11.2025*

*Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 15.12.2025*

*Дата публікації: 30.12.2025*