

## **ЕКСПЛУАТАЦІЯ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ: ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ**

### **Вступ**

З-поміж великої кількості господарських об'єктів, зведених в Україні, особливе місце посідає Дніпровський каскад водосховищ. Його створення тривало мало не півстоліття: з кінця 20-х – до середини 70-х років ХХ ст. Перший гідровузол – Дніпрогес – збудували насамперед як джерело дешевої електроенергії. Окрім того, він сприяв істотному поліпшенню умов судноплавства на ділянці Дніпрових порогів. Деякі інші завдання втілювалися при створенні наступного – Каховського водосховища: для зрошення земель, водопостачання та ін. Комплексне використання ставилося за мету і при створенні інших водосховищ каскаду: Кременчуцького, Дніпродзержинського, Київського і Канівського.

Саме цим питанням – ролі водосховищ у господарській сфері держави – звичайно приділяють найбільше уваги при їх згадці [1; 3; 7– 10]. Окрім того, чимало публікацій присвячено водному режиму водосховищ [2; 4], якісним показникам води [5; 8], рибним ресурсам та ін. Разом з тим, існуючі проблеми експлуатації Дніпровського каскаду досі висвітлені недостатньо. Цих проблем щонайменше дві. Першою є власне експлуатаційний режим водосховищ, другою – підтримування у робочому стані гідротехнічних споруд (гребель, шлюзів, дамб і т. ін.).

Основні положення стосовно першої проблеми, а саме – режиму експлуатації висвітлено у Правилах експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду, затверджених у 2002 р. [8]. Насправді, у цій проблемі можна виділити кілька складових. Насамперед режим експлуатації повинен задовольняти основні вимоги водоспоживачів: гідроенергетику, водне господарство, судноплавство, рибне господарство та ін. Водночас задоволення цих потреб не повинно призводити до істотного погіршення екологічного стану Дніпра. До цього можна додати, що вимоги

водоспоживачів залежать від пори року і гідрометеорологічних умов, зокрема водності ріки. За будь-яких обставин експлуатація гідровузлів не повинна загрожувати їх безпеці.

Зазначимо, що і друга проблема в експлуатації дніпровських водосховищ має кілька складових. У цьому разі варто згадати, що збудовані на Дніпрі гідровузли, а також створені вище них водосховища є великими і до того ж складними об'єктами. Це свідчить про необхідність різноманітних заходів щодо їх належного утримання. Окрім того, ці об'єкти чинять значний вплив на прилеглу територію, який у багатьох випадках є негативним. Отже, і тут можна виокремити щонайменше дві важливих проблеми, або завдання. Першою можна вважати забезпечення надійності гідротехнічних споруд, які саме й зумовили створення водосховищ. Другою є мінімізація негативних наслідків від створення водосховищ.

Виконання кожного із сформульованих завдань покладено на різні відомства. Зокрема, підтримувати належний стан гребель і ГЕС входить у компетенцію Державної акціонерної компанії —Укргідроенерго, яка підпорядкована Міністерству палива та енергетики України. Прямим обов'язком цієї установи є також виробництво електроенергії, виконання вимог щодо надійного функціонування енергосистеми України. Підтримування у робочому стані шлюзів – обов'язок Державного підприємства —Укрводшлях, яке підпорядковане Міністерству транспорту та зв'язку України. Окрім того, до обов'язків цієї установи належить забезпечення судноплавних умов, зокрема відповідних глибин. Насамкінець треба сказати про заходи щодо мінімізації наслідків створення Дніпровського каскаду. Найбільший обсяг цих заходів виконує Дніпровське басейнове управління водних ресурсів, яке підпорядковане Державному комітету України по водному господарству.

Основними напрямками роботи тут можна вважати такі:

- захист прилеглої до водосховищ території від підтоплення і затоплення;

- захист берегів від розмиву і відповідно збереження розташованих тут господарських об'єктів;
- природоохоронну діяльність на землях водного фонду, а також у сфері водокористування.

### **Боротьба з підтопленням і затопленням**

Необхідність великої уваги до проблеми підтоплення і затоплення зумовлена тим, що ще при створенні водосховищ значні ділянки було захищено дамбами. Без цього площа водосховищ була би значно більшою, ніж та, якою вона є нині. Загалом у прибережній смузі Дніпровського каскаду виділяють 24 захищених масиви. Вони розташовані біля всіх водосховищ, за винятком Дніпровського. Загальна площа захищених земель становить 253,9 тис. га, або 2,54 тис. км<sup>2</sup>. Тут розташовано понад 190 населених пунктів, зокрема кілька міст: Нікополь, Кам'янка-Дніпровська та ін. (табл. 1).

Таблиця 1. Захищені масиви у зоні впливу дніпровських водосховищ

Водосховище	Назва масиву	Площа, тис. га
Київське	Дніпровсько-Прип'ятський	7,0
	Заплава р. Ірпінь	2,5
Канівське	Бортничі–Вишеньки	9,5
	Проців–Кийлів	5,24
	Заплава річок Трубіж і Карань	30,0
	Конча-Заспа	1,4
	Конча-Заспа–Плюти	2,9
Кременчуцьке	Захист м. Ржищів	0,08
	Золотоніський	8,8
	Оболонський	16,6
	Червонослобідський	0,9
	Захист долини р. Тясмин	16,5
	Захист м. Світловодськ	0,7
Дніпродзержинське	Захист м. Кременчук	20,6
	Орільський	48,5
Каховське	Захист м. Верхньодніпровськ	0,76
	Кам'янський Под	6,7
	Захист м. Нікополя	0,14

	Західний район марганцевих	6,82
<b>Разом</b>		<b>253,9</b>

Однією з найважливіших складових захисту є робота 31 насосної та компресорної станцій. Потужність встановленого тут обладнання становить 66,55 тис. кВт, і воно здатне перекачувати понад 500 м<sup>3</sup>/с. Щороку із захищених територій у дніпровські водосховища в середньому перекачується 2,0–2,5 км<sup>3</sup> води. Протягом 2000–2008 рр. найбільше води (2,48 км<sup>3</sup>) перекачано в 2006 р., найменше (1,63 км<sup>3</sup>) – в посушливому 2007 р.

Варто сказати, що в загальному об'ємі перекачаної води великою є частка річкового стоку. Це пояснюється тим, що при створенні водосховищ на шляху багатьох приток Дніпра було зведено дамби. Як наслідок, стік таких річок, як Ірпінь, Трубіж, Тясмин, Базавлук тепер необхідно перекачувати у водосховища.

Для перекачування води щороку витрачається 50–70 млн кВт · год електроенергії. Щоправда, більша частина перекачаної води згодом проходить кілька ГЕС і це дає змогу отримувати навіть більше електроенергії, ніж витрачається.

Для того, аби заощадити кошти на електроенергію, воду із захищених масивів звичайно перекачують у нічний час, коли тариф є меншим. Так, у 2008 р. відмінність нічного тарифу і в —години пік становила сім разів.

Найбільший об'єм перекачаної води припадає на три насосні станції: Бортницьку, Трубізьку та Ірпінську. У загальному об'ємі води, що перекачується Бортницькою насосною станцією, дуже великою (близько 90%) є частка господарсько-побутових стічних вод м. Києва, очищених на Бортницькій станції аерації (БСА). У перші роки роботи БСА очищені тут стічні води самопливом потрапляли у Дніпро на нижній околиці Києва. Після того, як було наповнено Канівське водосховище і рівень води тут істотно підвищився, довелося збудувати насосну станцію.

Найбільше води перекачується із захищених масивів Канівського водосховища – близько 40% загального обсягу. Другим водосховищем за цим показником є Кременчуцьке (близько 28%). У цьому разі доводиться перекачувати стік річок Тясмин, Вільшанка і Золотоношка. Третім водосховищем за обсягом перекачаної води є Київське (16–17%). Це пояснюється необхідністю перекачування стоку досить великої р. Ірпінь. Четвертим водосховищем за обсягом перекачаної води є Каховське.

Наступна важлива складова захисту територій від підтоплення і затоплення – дамби. Загальна їх довжина (а їх збудовано кілька десятків) становить 300,6 км. До числа найдовших належить дамба Проців–Кийлів (19,5 км), що на лівому березі Дніпра, а нині Канівського водосховища. Ще більшою є довжина Золотоніської (20,5 км) та Оболонської (24,0 км) дамб, зведених на лівому березі Кременчуцького водосховища. Майже такою ж (19,3 км) є Західно-Кременчуцька дамба, що захищає лівобережну частину м. Кременчук. Найдовшою ж є Орільська дамба – 28,5 км. Вона, як і щойно згадана, зведена на лівому березі Дніпродзержинського водосховища. Поміж іншого, ця дамба стала на шляху р. Оріль, для якої прорито нове русло. Тепер ця річка впадає на верхній околиці Дніпропетровська, за кілька десятків кілометрів нижче за течією ніж раніше.

Варто сказати, що багато зі зведених дамб мають не лише велику довжину, а й висоту – до 20 м і більше. Про це свідчить хоча б такий факт: багато будинків у м. Кам'янка-Дніпровська (а тут переважає одноповерхова забудова) мають дахи з меншими абсолютними позначками, ніж рівень води у розташованому поряд Каховському водосховищі. Зрозуміло, що за відсутності захисту, більша частина міста була би затопленою.

Деякі з дамб обладнані водопропускними спорудами. Здебільшого їх збудували для пропуску води на захищені масиви і створення умов, близьких до природних. І справді, до створення Дніпровського каскаду, коли рівень води навесні піднімався на кілька метрів, відбувалося затоплення значних територій, переважно вкритих луками. Останнім часом відкриття

водопрпусних споруд зменшилося, оскільки зменшилося використання луків, зокрема для тваринництва. Ще один фактор, який доводиться враховувати, – електроенергія, котру необхідно витратити для подальшого відкачування води.

Окрім споруд для пропуску води на захищені масиви деякі дамби обладнані іншими – здатними пропускати воду із захищених масивів у водосховища. Такі умови можливі, коли водосховища сильно спрацьовані, а на річках, що в них впадають, спостерігаються значні підйоми рівня води.

Ще однією складовою захисту (принаймні кількох масивів) є регулюючі водосховища. Їх створено для зменшення витрат на річках, що течуть на захищені масиви, і відповідно для зменшення потужності насосних станцій, які перекачують воду. Зокрема, на р. Базавлук створено Шолоховське, а на р. Томаківка Миколаївське водосховища. Місткості для приймання води створено і на багатьох інших захищених масивах.

Важливою складовою експлуатації захищених територій є також підтримування у належному стані дренажних каналів і колекторів. У цьому разі йдеться про боротьбу з їх заростанням і замуленням. Зокрема, об'єм піску і мулу, який доводиться вилучати, становить близько 100 тис. м щороку.

Насамкінець потрібно згадати про роботу дренажних свердловин, яких нараховується кількасот. З часом вони замулюються і їх необхідно перебудувати.

Викладене свідчить про те, що підтримування в належному стані захищених масивів являє собою комплексну проблему, для розв'язання якої потрібні значні матеріальні, фінансові та людські ресурси.

### **Розмив берегів та їх захист**

Одним із негативних наслідків створення дніпровських водосховищ став значний розмив берегів. Він розпочався ще в перший рік наповнення водосховищ. Швидкість розмиву сягала 10–15 м на рік.

Останнім часом регулярні спостереження за переформуванням

берегів водосховищ виконує Дніпровське басейнове управління водних ресурсів. Для цього розбито понад 500 створів, з яких дві третини розташовані на природних берегах, а третина – на закріплених. Знімальні роботи щорічно виконуються приблизно на 300 створах. Це дає змогу встановити стан берегів, кількісні характеристики їх переформування, пріоритетність заходів щодо кріплення.

Згідно з відомостями Управління, за весь період існування водосховищ (до 01.01.2009 р.) від розмиву втрачено 6520 га земель, у тому числі 540 га орних. Лише за 2007 р. втрачено 24,0 га земель, за 2008 р. – 20,0 га. У цілому більшими є розмиви правого берега водосховищ, оскільки він вищий і крутіший. По окремих водосховищах площа втрачених земель є такою: Київське – 319 га, Канівське – 249, Кременчуцьке – 2006, Дніпродзержинське – 487, Дніпровське – 628, Каховське – 2831 га.

Як видно, найбільші втрати земель (43% загальних) характерні для Каховського водосховища. За втратами земель перше місце посідає Херсонська область – 1277 га. З одного боку, це зумовлено значними розмірами Каховського водосховища, на якому формуються великі хвилі, з іншого – особливостями порід, з яких складені береги (здебільшого лесові суглинки).

Загальний об'єм руйнування берегів за період експлуатації водосховищ становить близько 400 млн м<sup>3</sup>, з яких половина відклалася у прибережній смузі, решта рознесена течіями по акваторії. Зрештою, це той об'єм, який відклався у водосховищах каскаду у вигляді піску й мулу.

Нині загальна довжина берегів дніпровських водосховищ становить 3079,0 км, з яких 1046,7 (або 34%) належать до абразійних та ерозійних, 1110,3 – до нейтральних і лише 119,3 км – до акумулятивних. Решта берегів (802,8 км) – закріплені (табл. 2).

Найбільшою є довжина абразійних та ерозійних берегів Каховського водосховища; тут же найбільша протяжність закріплених ділянок. Стабільними у цілому є береги Дніпродзержинського водосховища, що

пояснюється його невеликими розмірами та міцністю місцевих гірських порід.

Таблиця 2. Характеристика берегів дніпровських водосховищ станом на 01.01.2009 р.

Водосховище	Довжина берегової лінії, км				
	всього	абразійні та ерозійні	нейтральні	аккумулятивні	Закріплено
Київське	508,0	191,78	193,96	9,82	112,44
Канівське	391,0	118,57	122,95	13,15	136,34
Кременчуцьке	800,0	201,88	439,57	10,86	147,69
Дніпродзер-жинське	360,0	79,44	135,66	3,40	141,53
Дніпровське	220,0	97,55	55,46	5,20	61,79
Каховське	800,0	357,46	162,67	76,9	202,97
<b>Разом</b>		<b>1046,7</b>	<b>1110,3</b>	<b>119,3</b>	<b>802,8</b>

Аби зменшити розмив берегів і не допустити втрати земель і господарських об'єктів, окремі ділянки берегів було закріплено ще під час створення водосховищ. Проте довжина таких ділянок, порівняно з тією, якою вона є нині, – невелика. Якщо під час створення водосховищ закріпили 82,4 км берегів, то за період експлуатації – 720,4 км, або в дев'ять разів більше.

Найбільше берегів було закріплено у 80-х роках ХХ ст. Останнім часом обсяг робіт зменшився, але продовжується дотепер. Так, у 2007 р. було закріплено 3,5 км, у 2008 р. – 2,8 км.

На 01.01.2009р. загальна довжина закріплених берегів дніпровських водосховищ (разом із дамбами) досягла 802,8 км, або більш ніж чверть їх загальної довжини. У цілому для захисту запропоновано й випробувано кілька видів кріплення. Поміж них так званий банкет із гірської маси, параметри якого визначаються розрахунковими розмірами хвиль, крутизною укосів та ін. Подекуди розмір каміння, який використано, сягає 1 м. Таким, зокрема, є кріплення берега біля м. Нікополь. Певне поширення набули



також штучні пляжі, бетонне кріплення та ін. Не забули й про захисну роль прибережної рослинності, зокрема очерету, верби та ін.

### **Висновки**

Існування дніпровських водосховищ і виконання ними покладених на них функцій неможливе без великого обсягу належних експлуатаційних заходів. До числа найважливіших належить захист територій від підтоплення і затоплення, а також захист берегів від руйнування. У свою чергу, кожна з цих проблем містить низку складових: моніторинг, ремонт обладнання, відкачування води, очищення дренажної мережі та ін. Лише завдяки цьому водосховища виконують ті функції, задля яких вони створювалися.

### *Список літератури:*

1. Бакшеев Е.А. Днепровские водохранилища и их народнохозяйственный эффект. – К.: Довіра, 2008. – 159 с.
2. Вишневський В.І. Дніпро біля Києва. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2005. – 100 с.
3. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорева. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.
4. Гидрология и гидрохимия Днeпра и его водохранилищ / А.И. Денисова, В.М. Тимченко, Е.П. Нахшина и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 216 с.
5. Гидроэнергетика и окружающая среда / Под общ. ред. Ю. Ландау, Л. Сиренко. – К.: Либра, 2004. – 484 с.
6. Каскад днeпровских водохранилищ / Под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 348 с.
7. Куземин И.Н. Днепровский каскад ГЭС. – К.: Будивэльнык, 1981. – 224 с.
8. Правила експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду / А.В.Яцик, А.І.Томільцева та ін. – К.: Генеза, 2003. – 176 с.
9. Рекомендації щодо поліпшення екологічного стану прибережних територій Дніпровських водосховищ / За ред. В.Я. Шевчука. – К.: —КСП, 1999. – 182 с.
10. Яцик А.В., Яковлев Є.О., Осадчук В.О. До питання щодо спуску Київського водосховища. – К.: Оріяни, 2002. – 52 с.