

**УДК 621.22**

**Поташник С. І., к.т.н., професор** (Герой України, віце-президент НАК «Енергетична компанія України», президент ВГО «Асоціація «Укргідроенерго» та «Український комітет з великих гребель», м. Київ), **Карамушка О. М., віце-президент-виконавчий директор** (ВГО «Асоціація «Укргідроенерго», м. Київ)

## **БЕЗПЕЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ**

**В статті наведений сучасний стан забезпечення безпечної експлуатації гідроелектростанцій України. проведений аналіз нормативного забезпечення та визначені шляхи подальшого підвищення безпечної експлуатації гідротехнічних споруд на гідроелектростанціях України.**

**Ключові слова:** безпека, гідроелектростанція, гідротехнічні споруди.

### **Гідроенергетика України і гідротехнічні споруди ГЕС та ГАЕС. Загальні положення.**

Національні інтереси України в сфері гідроенергетики полягають в забезпеченні:

- сталої роботи об'єднаної енергосистеми завдяки використанню найбільш маневрової енергії;
- підвищення за рахунок цього безпеки функціонування ТЕС і АЕС в більш “комфортних” базових режимах;
- зменшення паливної складової в енерговиробництві та зниження викидів окису вуглецю в атмосферу;
- зниження собівартості енергії, виробленої енергосистемою;
- більш широкого використання поновлювальних енергетичних джерел завдяки використанню гідроенергії, собівартість якої найнижча;
- покращення якості експортного постачання енергії за рахунок більших можливостей в її регулюванні;
- регулювання водогосподарського комплексу та інше.

З урахуванням зазначених особливостей гідроенергетики, в рамках наявного потенціалу вона повинна розглядатись як етап, що передуює освоєнню нових потужностей в інших генераціях, включаючи й ті, що використовують поновлювальні та нетрадиційні джерела енергії.

З метою забезпечення сталої і безпечної роботи енергосистеми України необхідно збільшити частку гідроенергетики до 15-18% від загальної потужності енергосистеми, у тому числі в період до 2030р. необхідно:

- завершити реконструкцію гідроелектростанцій Дніпровського та Дністровського каскадів;
- ввести в роботу в повному обсязі гідроакumuлюючі потужності на Дністровській, Ташлицькій та Канівській ГАЕС;
- побудувати та ввести в роботу Каховську ГЕС-2;
- повністю освоїти економічний гідроенергопотенціал в басейнах рік Тиси, Дністра та малих ГЕС загальною потужністю біля 1400 МВт.

Разом з тим, гідротехнічними спорудами (далі ГТС) утримуються величезні запаси водної енергії, яка при певних обставинах може становити значну потенціальну небезпеку. Окрім самих споруд, основними джерелами небезпеки є також наявне обладнання ГТС та водосховища.

В Україні знаходиться біля 1100 водосховищ ємністю більше 1,0 млн. м<sup>3</sup> кожне, а також 27 тисяч невеликих водосховищ і ставків. Експлуатація гідротехнічних споруд різного призначення, включаючи хвостосховища, шламонакопичувачі, золівідвали, проводиться різними відомствами без належної координації між ними.

Сучасної загальнодержавної реєстрації ГТС не існує.

Гідроенергетика чинить досить відчутний вплив (хоч і значно менший, ніж інші традиційні енергетичні генерації) на довкілля, особливо, на річкові системи. Однак, на якість води в водосховищах впливає не стільки їх створення і функціонування, як надзвичайно велике антропогенне навантаження на них, а також прямі (без очищення) скидання комунальних та промислових стоків, що створює реальні загрози безпечному водокористуванню. Серед актуальних завдань у цьому напрямку є:

- зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти;
- посилення контролю за безпечним функціонуванням систем очищення стоків;
- створення ефективних механізмів регулювання екологічно допустимого рівня використання водних ресурсів.

В умовах обмежених водних ресурсів необхідно приділяти велику увагу їх комплексному і ефективному використанню, що не завжди реалізується.

Діюча система управління цими ресурсами дуже складна і потребує оптимізації.

ГТС гідровузлів являються основним механізмом регулювання ре-

жимів використання водних ресурсів, що виводить їх функціональну значимість за рамки галузевого чи регіонального масштабу.

Особливо важливим фактором в вирішенні соціальних та водогосподарських проблем є захист населення та довкілля від шкідливого впливу вод, враховуючи різке підвищення частоти та об'ємів паводків в останні роки.

Широкий спектр протипаводкових заходів може бути застосовано при функціонуванні гідровузлів. Зокрема, в водосховищах Дніпровських та Дністровської ГЕС передбачені значні спеціальні об'єми, які були використані при проходженні екстраординарних паводків 1970, 1998 та 2008 років для зниження їх негативного впливу.

В цій сфері маємо чимало проблем, які необхідно послідовно вирішувати. Незважаючи на вищезазначені переваги гідроенергетики, їх реалізація проводиться вкрай повільно.

Особливе занепокоєння визиває довготривале будівництво (понад 25 років) Дністровської та Ташлицької ГАЕС, що спричиняє ряд серйозних проблем із забезпеченням безпеки не тільки в процесі довгострокового будівництва, а і в подальшій експлуатації ГАЕС, та сповільнені в останні 2-3 роки темпи реалізації проекту реконструкції та реабілітації ГЕС і ГАЕС України. Цей проект передбачає у тому числі й впровадження автоматизованих систем забезпечення безпеки ГТС Дніпровського та Дністровського каскадів.

Особливо важливою проблемою забезпечення безпечної експлуатації ГТС є формування нормативно-законодавчої та нормативно-технічної баз їхнього функціонування.

Членами Асоціації «Укргідроенерго» та «Українського комітету з великих гребель» в минулому році були підготовлені та передані до РНБО України пропозиції членів Асоціації щодо шляхів вирішення існуючих в Україні проблем, пов'язаних з забезпеченням подальшої безпечної експлуатації ГТС ГЕС та ГАЕС.

### **Актуальні питання забезпечення безпечної експлуатації гідроспоруд ГЕС та ГАЕС**

До гідротехнічних споруд (далі ГТС) ГЕС та ГАЕС відносяться водопідпірні греблі, канали, тунелі, трубопроводи, водозабори і водоскиди тощо. ГТС повинні відповідати нормативним (проектним) вимогам щодо стійкості, міцності, довговічності та екології, а ГТС, що постійно знаходяться під напором води, ще й вимогам водонепроникності й морозостійкості.

Під час експлуатації гідротехнічних споруд повинна бути забезпечена їхня безпека та надійна робота, гідротехнічні споруди

повинні охоронятися від пошкоджень, викликаних несприятливими фізичними, хімічними і біологічними процесами, впливом навантажень і води. Виявлені пошкодження повинні бути своєчасно усунені. Особливу увагу слід приділяти забезпеченню надійності роботи протифільтраційних і дренажних пристроїв.

Усі напірні гідротехнічні споруди, які перебувають в експлуатації понад 25 років, незалежно від їхнього стану, повинні періодично піддаватися багатофакторному дослідженню з урахуванням процесів "старіння" і з оцінкою їхньої міцності, стійкості і експлуатаційної надійності із залученням спеціалізованих організацій.

В Україні нагляд за безпекою гідротехнічних споруд здійснюється згідно з ГКД 34.03.106 «Безпека гідротехнічних споруд і гідротехнічного обладнання електростанцій України. Положення про галузеву систему нагляду», введений в дію наказом Міністра палива та енергетики України за № 198 від 21.04.2003 р.

Систематичний контроль за ГТС є основним способом оцінки їхнього стану та умов безпечної експлуатації. Відповідальність за організацію нагляду за гідротехнічними спорудами, за своєчасне виявлення аварійних ситуацій та розроблення і виконання заходів з їхнього усунення несуть: в період будівництва до прийняття в експлуатацію повністю закінченого гідровузла – будівельна організація (генеральний підрядчик), а після здачі гідровузла в постійну експлуатацію – власник гідровузла.

На сьогодні великі гідроелектростанції України (потужністю понад 10 МВт) є державною власністю і експлуатуються державним ПАТ «Укргідроенерго» (ГЕС та ГАЕС Дніпровського та Дністрівського каскадів) та ВП Южно-Українська АЕС НАЕК «Енергоатом» (Каскад Ташлицька ГАЕС-Олександрівська ГЕС на р.Південний Буг), а малі гідроелектростанції, практично всі без винятку, знаходяться у приватній власності.

ПАТ «Укргідроенерго», яке є членом ВГО «Асоціація «Укргідроенерго», здійснюючи з 1996 р. масштабну реконструкцію і реабілітацію ГЕС та ГАЕС в рамках реалізації проекту з Світовим банком реконструкції та розвитку, уперше в Україні ввів у 2002-2005 рр. в експлуатацію автоматизовану систему контролю безпеки гідротехнічних споруд. Стан дамби, відповідно до регламенту, у режимі on-line контролюється сотнями сучасних спеціальних датчиків, які цілодобово фіксують стан як земляних так і залізобетонних елементів споруд. Жодних відхилень в їхніх показниках за усі роки використання не зафіксовано. Такі системи автоматизованого контролю вже встановлено на Київській, Кременчуцькій і

Каховській ГЕС та заплановано до введення в експлуатацію найближчим часом на всіх інших гідроелектростанціях України.

Останнє обстеження стану ГТС усіх великих ГЕС України було проведено у 2009 р. Міжвідомчою комісією, до складу якої входили фахівці проектних організацій, Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Головного Управління державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки МНС України, Академії будівництва України, Інституту гідробіології, Науково-дослідного інституту водогосподарсько-екологічних проблем, Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна, Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона, Інституту гідромеханіки тощо. Авторитетна Комісія підтвердила належний рівень експлуатації ГТС та їхню надійність та безпеку на момент перевірки.

Стан ГТС Ташилицької ГАЕС ВП ЮУАЕС визначається комплексом робіт за натурними контрольними візуальними і інструментальними спостереженнями, які проводяться персоналом станції спільно з фахівцями генерального проектувальника ПАТ «Укргідропроєкт».

Гідротехнічні споруди малих ГЕС, згідно прорахунків проходження хвилі прориву при миттєвому руйнуванні гребель, виконаних у 2009 р. у рамках розроблених та затверджених планів локалізації та ліквідації аварій та аварійних ситуації на малих ГЕС членами нашої Асоціації ЗЕА «Новосвіт» та ТОВ «Енергоінвест», які мають великий досвід у експлуатації саме малих ГЕС, не несуть гідродинамічної небезпеки і не представляють небезпеки для населення територій, що знаходяться в зоні розташування таких об'єктів. Тому моніторинг стану ГТС малих ГЕС здійснюється в штатному режимі і не потребує додаткових систем контролю.

### **Нормативне забезпечення безпечної експлуатації ГТС гідроелектростанцій України**

Наразі в Україні нормативно-законодавча база безпечної експлуатації ГТС гідроелектростанцій України складається з наступних документів:

- Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (№ 2245-III від 18.01.2001р., зі змінами, внесеними в відповідності до Законів України № 762-IV від 15.05.2003р. та № 2562-VI від 23.09.2010 р.)
- Положення «Про Єдину державну систему запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» (затверджене Постановою Кабінету Міністрів України

№ 1198 від 03.08.1998 р. із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України N 1376 (1376-99-п) від 29.07.1999 р., N 1006 (1006-2001-п) від 09.08.2001р., N 717 (717-2003-п) від 15.05.2003 р., N 1402 (1402-2003-п) від 04.09.2003 р.)

- ГКД 34.03.106 «Безпека гідротехнічних споруд і гідротехнічного обладнання електростанцій України. Положення про галузеву систему нагляду», введений в дію наказом Міністерства палива та енергетики України за № 198 від 21.04.2003 р.

- ДБН В.1.2.2007 «Науково-технічне супроводження будівництва і експлуатації об'єктів».

Ця нормативно-законодавча база, на жаль, не враховує в значній мірі специфіку і різноманіття ГТС та не визначає єдину систему контролю за станом ГТС та управління їхньою безпекою.

Тому ще у 2006 р. членом Асоціації «Укргідроенерго» ПАТ «Укргідропроєкт» спільно з колегами з інших підприємств та інститутів було ініційовано розробку проекту Закону України «Про безпеку гідротехнічних споруд» та підзаконних актів до нього. Ця робота була завершена ще 2011 року, але, зважаючи на те що цей надважливий проект Закону так і не дійшов сесійної зали парламенту, нині потрібно готувати нові обґрунтування його положень та проекти постанов уряду щодо його впровадження.

В проекті нового закону, з урахуванням специфіки ГТС, проводяться вимоги до безпеки ГТС на всіх етапах їхньої життєдіяльності (від етапу проектування до етапу виведення з експлуатації), а також вимоги до процедури державного нагляду за безпекою ГТС, функцій організацій-учасників, здійснюючих діяльність у сфері забезпечення безпеки ГТС тощо.

Прийняття Закону України «Про безпеку гідротехнічних споруд» та введення його в дію фактично завершить створення нормативно-законодавчої бази у сфері забезпечення безпечної експлуатації ГТС в Україні.

Але багатогалузеве призначення ГТС, їхнє функціональне та конструктивне розмаїття потребує й відповідного управління з боку держави, яке бачиться нам у створенні позавідомчого органу управління при Кабінеті Міністрів України.

Реформування потребує й нормативно-технічна база проектування та експлуатації ГТС, що сьогодні представлена теж здебільше документами ще часів радянської епохи.

## **Шляхи подальшого підвищення безпеки гідротехнічних споруд на гідроелектростанціях України**

Резюмуючи та узагальнюючи те, про що йшлося вище, визначимо такі шляхи подальшого підвищення безпеки ГТС ГЕС та ГАЕС України:

1. Прийняття Закону України «Про безпеку гідротехнічних споруд».

2. Створення при Кабінеті Міністрів України Міжвідомчого координаційного центру з повноваженнями встановленими Законом України «Про безпеку гідротехнічних споруд».

3. Розроблення програми оновлення нормативно-технічної та нормативно-законодавчої баз з питань безпеки експлуатації ГТС та організувати її виконання.

4. Проведення інвентаризації ГТС з метою отримання повної характеристики сучасного стану та створення Єдиного Державний реєстру ГТС України.

5. Впровадження відповідно до діючих норм наукового та проєктного супроводження «життєвого циклу» ГТС.

6. Забезпечення створення та реалізації проєктів автоматизованих систем контролю безпеки ГТС та раннього виявлення надзвичайних ситуацій на всіх великих ГЕС та ГАЕС України.

7. Розроблення та реалізація комплексу заходів з метою підвищення рівня технічної експлуатації ГТС і визначення можливостей продовження її нормативних термінів.

8. Розроблення та реалізація комплексу заходів з вирішення проблеми переробки берегів водосховищ великих ГЕС та ГАЕС з метою покращення експлуатації водосховищ та екологічного стану довкілля.

9. Проведення необхідних заходів в сфері прогнозування паводків та організації підготовчих протипаводкових робіт:

- модернізація і реорганізація систем гідрологічних спостережень та прогнозування паводків;

- створення спеціалізованого інформаційного простору, організація ефективного оповіщення населення;

- розробка та впровадження автоматизованої системи управління паводками (по меншій мірі, на основних паводконебезпечних водотоках), здатної швидко обробляти різноманітну інформацію та видавати рекомендації щодо прийняття відповідальних управлінських рішень;

- ведення раціональної політики освоєння територій, які затоплюються, та інше.

10. Організація проведення тест-робіт з оцінки ризику виникнення аварійних та надзвичайних ситуацій на гідроспорудах з використанням досвіду проведення таких робіт в країнах-членах Міжнародної комісії з великих гребель (ICOLD/CIGB).

11. Організація процесу підтримки наукових досліджень, що спрямовані на вирішення проблем надійності та безпеки гідроспоруд та фінансування реалізації найбільш перспективних робіт через гранти, цільове фінансування тощо.

12. Запровадження постійно діючої системи перенавчання і підвищення кваліфікації персоналу ГЕС та ГАЕС, який задіяний в процесі забезпечення безпечної експлуатації ГТС, з залученням до цієї роботи провідних фахівців галузі.

Рецензент: д.т.н., професор Рябенко О. А. (НУВГП)

---

**Potashnyk S. I., Candidate of Engineering, Professor** (The Hero of Ukraine, Vice president of NAC "Energy Company of Ukraine", President of "Association" Ukrhydroenergo "and" Ukrainian Committee of the big dams ", Kyiv) **Karamushka A. M., Vice President-Executive Director** (NGO "Association "Ukrhydroenergo ", Kyiv)

### **SAFE EXPLOITATION OF HYDROPOWER HYDROTECHNICAL CONSTRUCTIONS IN UKRAINE AT THE PRESENT STAGE**

**The article describes the current state of the safe operation of hydropower Ukraine. The analysis of regulations and identified ways to further enhance the safe operation of hydraulic structures for hydroelectric Ukraine.**

**Keywords: safety, hydroelectric power station, hydraulic structures.**

---

**Поташник С. И., к.т.н., профессор** (Герой Украины, вице-президент НАК «Энергетическая компания Украины», президент ВОО «Ассоциация» Укрэнерго «и» Украинский комитет из крупных плотин », г. Киев), **Карамушка А. Н., вице-президент-исполнительный директор** (ВОО «Ассоциация» Укрэнерго », г. Киев)

### **БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ УКРАИНЫ НА**



## **СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

**В статье приведено современное состояние обеспечения безопасной эксплуатации гидроэлектростанций Украины. Проведен анализ нормативного обеспечения и определены пути дальнейшего повышения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений на гидроэлектростанциях Украины.**

**Ключевые слова:** безопасность, гидроэлектростанция, гидротехнические сооружения.

---