

## ОЦІНКА МОЖЛИВИХ ЗБИТКІВ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ

*О.О. Бондаренко, Національний університет цивільного захисту України*

Відповідно до класифікації [1], видами надзвичайних ситуацій (НС) на гідротехнічних спорудах (ГТС) є: аварії на очисних спорудах стічних вод з масовим викидом забруднюючих речовин; прориви гребель з виникненням хвиль прориву, катастрофічних затоплень або проривного паводка; аварійний спуск водосховищ гідроелектростанцій у зв'язку із загрозою прориву гребель.

Всі ГТС підпірного типу утримують в своїй системі великі обсяги кінетичної енергії водних мас. Так, наприклад, Каховське водосховище на р. Дніпрі повний об'єм води 18180 мл.м<sup>3</sup>, Кременчуцьке водосховище на р. Дніпрі повний об'єм води 13520 мл.м<sup>3</sup>, Київське водосховище на р. Дніпрі повний об'єм води 3730 мл.м<sup>3</sup>. Ці водні маси здатні при аваріях виробляти руйнівну дію на величезних територіях, розташованих як в верхньому, так і нижньому б'єфі. Такі аварії поглиблюються тим, що більшість ГТС зводилося і зводиться в густонаселених районах, промислових зонах і в районах з розвинутою системою інфраструктури.

За останні понад 118 років, починаючи з 1900 року, щорічний ризик руйнувань і пошкоджень бетонних гребель становить відповідно  $0,34 \cdot 10^{-4}$  і  $0,45 \cdot 10^{-3}$ , при цьому щорічний глобальний ризик людських жертв від аварій всіх типів гребель становить  $5,1 \cdot 10^{-8}$ . Завжди аварії на ГТС супроводжувались масштабними наслідками: загибеллю людей, руйнуванням житла, об'єктів економіки, погіршенням і деградацією навколишнього середовища. Як показав тисячолітній досвід експлуатації ГТС, головними факторами, що приводять до аварій на таких спорудах, є природні фактори, більшість з яких викликаються кліматичними процесами (ураганами, зливами, снігопадами, смерчами і т.д.).

Виходячи з класифікаційних ознак можливих аварій на ГТС, а також з метою обґрунтування прийнятої методики оцінки ймовірного збитку встановлені основні сценарії аварії:

- поступове переповнення водосховища через перевищення припливного об'єму води над витратним;
- виникнення у водосховищі надзвичайно великих хвиль;
- руйнування напірного фронту гідровузлів без аварійного підвищення рівня верхнього б'єфу.

В основу розробленої методики покладено метод укрупнених показників, який базується на використанні даних про параметри аварії і даних макроекономічного розвитку регіонів, схильних до негативного впливу цієї аварії.

Оцінку збитків від НС на водному об'єкті розглянемо для двох типів водосховищ – руслового і озерно-наливного (табл. 1). На початковому етапі за статистичними даними [2], а також за довідковими, літературним і іншими джерелами визначаються загальні показники по водосховищу. Зона катастрофічного затоплення (табл. 2) з нанесенням обстановки визначалася з використанням програми «Хвиля». За результатами розрахунку хвилі прориву на топографічних картах місцевості заданого масштабу наносяться в ізобатах (колірної заливки) наступні параметри:

- максимальні (за час паводку) глибини затоплення в метрах (карта глибин затоплення);
- максимальні модулі швидкості течії в метрах на секунду (карта швидкостей);
- тривалість затоплення за добу (карта часів затоплення).

На підставі вихідних даних про аварію на ГТС і топографічних планшетів, на яких нанесена зона катастрофічного затоплення нижче гідровузла, визначені характеристики параметрів прориву. На підставі розрахованих натуральних показників ймовірної шкоди проводиться вартісна оцінка збитку від аварії на ГТС.

Загальний збиток від НС визначався за формулою:

$$U_{\text{заг}} = U1 + U2 + U3 + U4 + U5 + U6 + U7 + U8 + U9 + U10, \quad (1)$$

де  $U_{\text{заг}}$  – загальний збиток, грн.;  $U1$  – збиток, що наноситься промисловим об'єктам, грн.;  $U2$  – збиток, що наноситься сільськогосподарському виробництву, грн.;  $U3$  – збиток елементам транспорту і зв'язку, грн.;  $U4$  – збиток житловому фонду, грн.;  $U5$  – збиток лісовому господарству, грн.;  $U6$  – витрати на ліквідацію наслідків аварії, грн.;  $U7$  – збиток рибному господарству, грн.;  $U8$  – збиток, викликаний порушенням водозабезпечення через аварію на водозабірних спорудах, грн.;  $U9$  – збиток, викликаний пошкодженням або руйнуванням в зоні затоплення об'єктів, на яких отримують, переробляють або зберігають небезпечні речовини, грн.;  $U10$  – інші види шкоди, грн.

Щодо промислових об'єктів та населених пунктів збиток визначений за умови, що параметри гідродинамічної аварії перевищують показники впливу паводку 1%-ї забезпеченості, по мостових переходах – 0,3%-ї, по сільгоспугіддях – 5%-вий.

Таблиця 1

#### Характеристика площі затоплення

Тип водосховища	Площа, км <sup>2</sup>	Об'єм, млн.м <sup>3</sup>	Призначення
Руслове	11,87	17,5	Водозабезпечення, гідроенергетика і рибне господарство
Озерно-наливе	3,8	14,1	Рибне господарство і рекреація

Таблиця 2

#### Характеристика водосховищ

Тип водосховища	Площа затоплення, км <sup>2</sup>				
	Населені пункти	Лісові площі	Сільськогосподарські угіддя	Інші землі	Загальна
Руслове	6	17	20	15	58
Озерно-наливне	1,2	0,3	12,2	4,8	18,5

Дійсна методика оцінки збитків від надзвичайних ситуацій на водних об'єктах дає можливість впровадження її в діяльність усіх органів ДСНС України в областях для прийняття ними і комісіями з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій при місцевих адміністраціях рішень щодо захисту населення і територій від вищезазначених надзвичайних ситуацій та оцінки збитків від них.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМ України від 15.05.2003 №717-2003-п «Про затвердження Інструкції про класифікацію надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру». – Київ: 2003.
2. Локалізація та ліквідація надзвичайних ситуацій на гідротехнічних спорудах: навч. посіб. / О.Й. Мацько, Ю.Н. Убайдуллаєв, В.В. Барбашин, І.О. Толкунов. – Х.: НУЦЗУ, 2012. – 116 с.