

Гапіч Г. В. к. т. н., старший викладач
кафедри експлуатації гідромеліоративних систем і технології будівництва
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро, Україна

ІМОВІРНІСТЬ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЇ НА ГРУНТОВИХ ДАМБАХ ВНАСЛІДОК ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ДЕФОРМАЦІЙ

Надійність та безпека гідротехнічних споруд (ГТС) водогосподарсько-меліоративного комплексу країни за сучасних умов експлуатації є однією з важливих проблем галузі. Переважна більшість ГТС (близько 30 тис.) представлені ґрунтовими низьконапірними дамбами класу наслідків (відповідальності) ССІ [1]. Низька інженерно-технічна якість зведення, значні терміни експлуатації понад 50 років, фізичний знос послинений відсутністю ремонтно-відновлювальних заходів – підвищують імовірність ризику виникнення відмов та аварійних ситуацій на таких спорудах. Однією з основних причин технічного характеру, що впливає на аварійність ґрунтових дамб, є зосереджена фільтрація води крізь тіло і основу споруди.

На підставі проведених раніше досліджень на гідротехнічних спорудах каскаду штучних водойм [2; 3], які розташовані на річці Нижня Терса у Дніпропетровській області, встановлені імовірнісні показники ризику виникнення аварії внаслідок фільтраційних деформацій (табл. 1). Всього оцінено надійність роботи 8-ми споруд у порядку їх розташування по каскаду водойм від витoku до гирла річки. Методологічною основою для розрахунків фільтраційних параметрів є нормативні документи, що регламентують підходи до проектування, будівництва і експлуатації ГТС та їх основ. Визначення імовірнісного ризику аварії та руйнування тіла і основи споруди (рис. 1) виконано на підставі [4]. Основні розрахункові показники наступні: градієнти напору, фільтраційні витрати і деформації, ризику руйнування.



Рис. 1. Схема до розрахунку фільтраційних деформацій ґрунтової дамби
(розроблено автором на основі [4])

**Оцінювання параметрів фільтрації води та ризику виникнення аварії
на ґрунтових дамбах каскаду при рівні води на відмітці
нормального підпірного горизонту**

№ ГТС у каскаді	Питома фільтраційна витрата крізь тіло дамби, м ² /с	Питома фільтраційна витрата в основі дамби, м ² /с	Загальна питома фільтраційна витрата, м ² /с	Середній градієнт напору в тілі дамби	Середній градієнт напору в основі дамби	Критичний градієнт напору	Максимальний місцевий градієнт при виході на денну поверхню	Ризик руйнування тіла дамби, × 10 ⁻³	Ризик руйнування основи дамби, × 10 ⁻³	Загальний ризик руйнування дамби, × 10 ⁻³	Нормативний ризик*, × 10 ⁻³
	q_m	q_o	q	$J_{est,m}$	$J_{est,o}$	$J_{cr,m}$	J_{est}	λ_m	λ_o	λ	λ_n
1	0,393	0,139	1,064	0,227	0,154	0,8	1,060	1,943	1,298	3,241	6,0
2	0,540	0,139	1,359	0,221	0,155	0,8	1,040	1,893	1,301	3,194	6,0
3	0,578	0,110	1,377	0,171	0,122	0,8	0,799	1,460	1,027	2,486	3,0
4	0,348	0,126	0,949	0,197	0,140	0,8	0,954	1,688	1,180	2,868	6,0
5	0,768	0,160	1,856	0,269	0,178	0,8	1,196	2,299	1,492	3,792	6,0
6	0,396	0,153	1,099	0,269	0,170	0,8	1,197	2,303	1,432	3,735	6,0
7	0,395	0,142	1,073	0,235	0,157	0,8	1,085	2,006	1,323	3,329	6,0
8	0,251	0,122	0,745	0,192	0,135	0,8	0,934	1,642	1,135	2,777	6,0

Примітка: * – нормативний ризик λ_n прийнято у відповідності до ДБН В.2.4-3:2010 [1]

Таким чином встановлено, що імовірнісні показники виникнення аварії внаслідок фільтраційних деформацій не перевищують нормативно допустимі, а гідротехнічні споруди на річці Нижня Терса відповідають умовам безпечної та надійної роботи при рівні води у верхньому б'єфі на відмітці нормального підпірного горизонту.

Література:

1. Гідротехнічні споруди. Основні положення: ДБН В.2.4-3:2010. – [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 37 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Гапич Г. В. Оцінка безпеки експлуатації гідротехнічних споруд на малих річках, під час проходження дощових (зливових) паводків. *Вісник НУВГП. Серія «Технічні науки»*, 2016. №3(75). – С. 98–104.
3. Гапич Г. В. Рудаков Л. М. Оцінювання технічного стану та пропускної спроможності водоскидів на р. Нижня Терса. *Вісник НУВГП. Серія «Технічні науки»*, 2016. №4(76). – С.149-155.
4. Косиченко Ю. М. Определение вероятного риска аварии крупного канала вследствие фильтрационных деформаций. *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*, 2012. №1 (05) – С. 145-156.