

УДК 699.82+626.826

## ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ФІЛЬТРАЦІЙНИМ ВТРАТАМ ВОДИ З АКУМУЛЮЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

**Чушкіна І.В., Орліньська О.В., Максимова Н.М., Гапич Г.В.**  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро  
zalomiy80@gmail.com

**Пікареня Д.С.**  
Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське  
nippel@rambler.ru

Причини незадовільного стану сільськогосподарських гідротехнічних споруд (ГТС) різноманітні: помилки при проектуванні та будівництві, неякісні матеріали та обладнання, значний термін експлуатації без капітального ремонту, динамічні навантаження під час заповнення та випорожнення ГТС, недбайливе ставлення персоналу. За нашими оцінками, в результаті порушень гідроізоляції регулюючих басейнів та магістральних каналів фільтраційні втрати води з ГТС складають від 30 % об'єму закачуваної води. Візуальні обстеження та геофізичні дослідження, проведені на ГТС, свідчать, що дно регулюючих басейнів знаходиться у задовільному стані, основними шляхами фільтрації є ділянки між плитами внутрішнього облицювання дамб. З нашої точки зору, задовільний стан дна регулюючих басейнів визначається наявністю донних відкладень, які практично ніколи не видаляються. Мул заповнює тріщини в плитах та стики між ними, що запобігає просочуванню води.

Геофізичні дослідження методом природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПЕМПЗ) та вертикального електричного зондування (ВЕЗ), проведені на регулюючих басейнах і магістральних каналах Дніпропетровської області дозволили встановити, що розмір ділянок обводнення та фільтрації складає від 4 до 84 метрів. Так, на регулюючому басейні Калинівської зрошувальної системи довжина таких ділянок складає 88-91 м, на магістральному каналі Солоняно-Томаківської зрошувальної системи – 1150-1200 м. Кошторисна вартість ремонтних робіт з частковою заміною плит та протифільтраційної плівки буде складати відповідно 584 тис. грн. та 6958 тис. грн. Таких коштів у районних управліннях водного господарства, на балансі яких знаходяться зрошувальні мережі, немає, а обласне управління не може виділити їх на ремонт хоча б одного регулюючого басейну чи ділянки магістрального каналу. У сучасних умовах необхідна нова більш дешева технологія ремонтно-відновлювальних робіт, що забезпечить зменшення фільтраційних втрат.

З огляду на проведені нами дослідження можна запропонувати наступну технологію ремонтних робіт. На першому етапі провести розчистку плитних стиків в зонах обводнення та заповнити їх глинами, які розбухають при намоканні. На другому етапі за допомогою вібраційного обладнання ущільнити глини, а потім міжплитні шви закрити цементом марки М-600, який слабо

руйнується під впливом води. Для видалення води з зон обводнення дамб можна теж застосувати вібраційне ущільнення важких суглинків. Для запобігання розвитку зсуву на греблях спочатку ущільнити ґрунти на схилах, а потім – на поверхні.

На ГТС, де є насосні станції та підведений електричний струм, можна використати метод омоноличування ґрунтів дамби. Встановлено [1], що при пропусканні електричного струму крізь пухкі водонасичені породи відбувається їх перехід в новий фазовий стан, який характеризується зменшенням таких параметрів, як коефіцієнт фільтрації, розмокання. Омоноличення при пропусканні постійного електричного струму збільшується при зростанні різниці потенціалів і сягає максимуму при 2-3 В/м. За даними [1], цей ефект полягає у наступному. В результаті електрохімічних реакцій, що відбуваються в ґрунтах, калій та натрій водних розчинів в шпаринах та тріщинах заміщуються воднем та металами, при цьому утворюються нові тверді фази – оксиди металів. Наприклад, при електрохімічному закріпленні глин з них втрачається 30-40% вологи, що призводить до збільшення межі міцності глин до стиснення, з'являється здатність не розмокати в воді та не втрачати міцність, коли процес закріплення завершений.

Таким чином, технологія відновлення технічного стану регулюючих басейнів та магістральних каналів зрошувальних систем має складатися з трьох етапів.

1. Виявлення зон фільтрації води крізь огорожуючі дамби за допомогою дистанційних геофізичних методів (наприклад, ПЕМПЗ), встановлення їх морфологічних характеристик.

2. Ліквідація шляхів надходження води в гідроізолюваний простір: зміцнення стиків між облицювальними плитами, відновлення ізоляційної плівки (за можливістю).

3. Зменшення фільтраційних здатностей матеріалу огорожуючих ґрунтових гребель за допомогою фізико-механічних методів (вібраційне трамбування) та електрохімічного закріплення ґрунтів (омоноличування).

Це дозволить уникнути дуже дорогих стандартних ремонтно-відновлювальних робіт, оскільки залучення спеціалізованої техніки та будівельних матеріалів тут не передбачається. В умовах обмеженого фінансування таким чином можна суттєво знизити фільтраційні втрати води, а згодом й ліквідувати ділянки протічок.

### Література

1. Бондаренко В.И. Закономерность омоноличивания рыхлых водонасыщенных пород под воздействием электрического тока / В.И. Бондаренко, Г.Г. Пивняк, А.Н. Зорин. – Диплом № 12 Российской академии естественных наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raen.info/activities/registracija-nauchnyh-otkrytii/spisok-otkrytii16-zakonomernost-omonolichivaniya-ryhlyh-vodonasyschen.html>.