

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОФІЗИЧНИХ
МЕТОДІВ ПІД ЧАС ДІАГНОСТИКИ
ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНИХ КАНАЛІВ ТА
РЕГУЛЮЮЧИХ БАСЕЙНІВ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Чушкіна Ірина Вікторівна

к.т.н., старший викладач

Орлінська Ольга Вікторіна

д.г.н., професор

Семиліт Анастасія

Студентка

183 «Технологія захисту навколишнього середовища»
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро, Україна

Вступ. Зростання врожаїв сільськогосподарських культур в Південному степу неможливо без зрошення з внесенням мінеральних та органічних добрив, тому ремонт, відновлення та побудова нових зрошувальних мереж є одним з головних завдань обласних та районних управлінь водного господарства. Для ремонту водогосподарських мереж, регулюючих басейнів необхідне застосування недорогих ефективних методів з встановлення їх технічного стану.

Мета роботи. За нормативними документами передбачається визначати зони підвищеної фільтрації в конструкціях каналів та регулюючих басейнів за допомогою комплексу геофізичних методів, які включають: вертикальне електричне зондування (ВЕЗ), мікроелектрозондування (МЕЗ), електропрофілювання (ЕП), метод природного поля (ПП). Слід зазначити, що вказані методи мають недоліки, які обмежують їх застосування. Нажаль, наведені методи не дають можливості в повній мірі визначати зони фільтрації, оцінювати окремі показники і в цілому технічний стан каналів та регулюючих басейнів. Таким чином, на сьогодні удосконалення існуючих та впровадження нових методик комплексного оцінювання технічного стану магістральних

каналів та регулюючих басейнів зрошувальних систем є актуальною науково-практичною задачею.

Такими методами є геофізичні, а саме природне імпульсне електромагнітне поле Землі (ПЕМПЗ) та вертикальне електричне зондування (ВЕЗ), які дозволяють виділяти зони фільтрації, обводнення, порушень захисних екранів в регулюючих басейнах та магістральних каналів зрошувальних систем.

Матеріали та методи. За порівняльними характеристиками геофізичних методів, які застосовуються для діагностування технічного стану (ТС) магістральних каналів та регулюючих басейнів зрошувальних систем, встановлено, що комплексне застосування ПЕМПЗ та ВЕЗ потребує менші витрати часу, кількості обслуговуючого персоналу та менші грошові витрати у порівнянні з іншими відомими комплексними методами: мікроелектрозондування (МЕЗ), електропрофілювання (ЕП) і природне електричне поле (ПП), які рекомендовано у ВБН В.2.4-33-2.3-03-2000 [121].

Метод ПЕМПЗ відноситься до «якісних» пропонується згідно ДБН А.2.1-1-2014 для виявлення шляхів фільтрації в тілі дамб і гребель, а також виявлення зон деформацій лінійних конструкцій та для оцінки напружено-деформованого стану будівель і споруд тощо.

Метод ВЕЗ відноситься до «кількісних» геофізичних методів та рекомендований у стандарті ВБН В.2.4-33-2.3-03-2000 для виявлення зон зосередженої фільтрації. Метод вертикального електричного зондування дозволяє дослідити зміни геологічного розрізу за глибиною: значення потужності і питомого опору кожного ґрунтового шару.

Метод ПЕМПЗ в поєднанні з методом ВЕЗ дає можливість значно збільшити обсяг інформації, підвищити економічну ефективність та зменшити трудовитрати під час локалізації зон прихованої підвищеної фільтрації в тілі регулюючих басейнів та каналів зрошувальних систем.

Результати та обговорювання. Приведена порівняльна характеристика кошторисної вартості на прикладі регулюючого басейну РБ-1 Калинівської

зрошувальної системи (ЗС) та магістрального каналу МК-4 Солоняно Томаківської зрошувальної системи (ЗС) Дніпропетровської області в табл. 4.1.-4.2

Таблиця 1

Порівняльна характеристика кошторисної вартості досліджень технічного стану РБ за різними комплексами геофізичних методів (на прикладі регулюючого басейну РБ-1 Калинівської ЗС)

Геофізичний метод	Кількість точок	Норматив загно-зміни	Кількість загно-змін	Нормативна вартість загно-зміни, грн.	Вартість робіт, грн
ВЕЗ	6	0,042	0,252	4667,01	1176,09
ШЕМПЗ	611	0,0081	4,9491	6154,48	30459,14
ЕП	844	0,0034	2,8696	6212,21	17826,56
ПП	1092	0,0022	2,4024	5382,45	12930,80
МЕЗ	24	0,042	1,008	4667,01	4704,35

*ВЕЗ – вертикальне електричне зондування; ШЕМПЗ – природне імпульсне електромагнітне поле Землі; ЕП – електропрофілювання; ПП – природне електричне поле, МЕЗ - мікроелектрозондування.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика кошторисної вартості досліджень технічного стану каналу за різними комплексами геофізичних методів (на прикладі магістрального каналу МК-4 Солоняно-Томаківської ЗС).

Геофізичний метод	Кількість точок	Норматив загно-зміни	Кількість загно-змін	Нормативна вартість загно-зміни, грн.	Вартість робіт, грн
ВЕЗ	12	0,042	0,504	4667,01	2352,17
ШЕМПЗ	3164	0,0081	25,6284	6154,48	157729,48
ЕП	2620	0,0034	8,908	6212,21	55338,37
ПП	8880	0,0022	19,536	5382,45	105151,54
МЕЗ	222	0,042	9,324	4667,01	43515,20

Таким чином, усереднена кошторисна вартість досліджень технічного стану каналу із застосуванням комплексу геофізичних методів ПЕМПЗ та ВЕЗ на 1 км довжини споруди складає 43,3 тис. грн. Вартість обстеження регулюючого басейну на 100 м довжини споруди 14,4 тис. грн.

Розрахунок економічної ефективності застосування комплексу геофізичних методів ПЕМПЗ та ВЕЗ у порівнянні з відомими рекомендованими методами за ВБН В.2.4-33-2.3-03-2000 для дослідження площадних об'єктів (РБ) кошторисна вартість діагностування ТС зменшується на 10,8%, а для діагностики технічного стану лінійно протяжних об'єктів (канали) – на 21,5% відповідно.

Висновки. Слід відзначити, що інший комплекс геофізичних методів (МЕЗ, ЕП і ПП) не дає змоги оцінити параметри зон обводнення по периметру конструкції та прилеглої території, а вирішують лише питання дослідження глибини залягання рівня ґрунтових вод по профілю споруди і її основи. Обґрунтовано доцільність та доведена можливість застосування комплексу геофізичних методів ПЕМПЗ та ВЕЗ для виявлення розвитку прихованих зон втрат води на фільтрацію на початкових стадіях за рахунок зменшення трудовитрат та вартості робіт порівняно з існуючими методами. Це дозволить удосконалити підходи щодо оцінки втрат води під час експлуатації магістральних каналів та регулюючих басейнів зрошувальних систем. На прикладі типового регулюючого басейну розміром 100×100 м польові дослідження бригадою з 4 чоловік виконуються протягом 6 годин з можливістю винесення ділянок порушеного стану та фільтрації води в натуру.