

УДК 626.5:556.33(013)

**Сінкевич Д.С., аспірант спеціальності 103 Науки про Землю****Науковий керівник: Тимощук В.І. к.т.н., доцент, доцент кафедри гідрогеології та інженерної геології***(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)***ПРОГНОЗУВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНОГО РЕЖИМУ ХВОСТОСХОВИЩА НА ОСНОВІ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ТА ВОДНО-БАЛАНСОВИХ РОЗРАХУНКІВ**

Обґрунтування проектів будівництва, особливо гідротехнічних споруд, таких як хвостосховища, вимагає комплексних гідрогеологічних та інженерно-геологічних досліджень. Важливим етапом є оцінка стану геологічного середовища та прогнозування його змін під впливом будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд. В сучасних умовах вирішальну роль у прогнозуванні та мінімізації ризиків, пов'язаних з геотехнічною стійкістю та техногенною безпекою об'єктів будівництва, відіграють методи моделювання гідродинамічних процесів [1,2].

Метою даної роботи є прогнозна оцінка гідродинамічного стану проєктованого хвостосховища в умовах Східно-Валявкинського залізрудного родовища для обґрунтування вибору оптимальної ділянки його розташування.

Для прогнозу гідродинамічного режиму та оцінки фільтраційних втрат з хвостосховища використана чисельна модель геофільтрації, реалізована у програмному комплексі Visual MODFLOW. Модель представляє собою тривимірний потік підземних вод постійної щільності в пористому середовищі [3]. Методика передбачала виконання комплексу фільтраційних та водно-балансових розрахунків з порівняльною оцінкою змін гідродинамічного режиму для різних варіантів розташування хвостосховища.

Моделльні розрахунки виконані для двох варіантів розташування хвостосховища (рис.1):

- **Варіант 1** – на майданчику існуючої аварійної ємності;
- **Варіант 2** – на майданчику хвостосховища магнітного збагачення.

За допомогою математичного моделювання розроблено прогноз змін гідродинамічного режиму підземних вод на ділянці будівництва та виконана оцінка фільтраційних втрат для різних варіантів розташування хвостосховища. Аналіз балансових складових чисельної моделі дозволив визначити характер живлення і розвантаження підземних вод та встановити параметри їх гідродинамічного зв'язку з поверхневими водами.

Моделювання показало, що будівництво хвостосховища впливає на рівневий режим підземних вод. Розміщення хвостосховища № 1 у відсіку аварійної ємності призводить до підняття рівня води на прилеглий території, а також до збільшення надходження підземних вод до відсіку хвостосховища магнітного збагачення. Розміщення хвостосховища № 2 у відсіку хвостосховища магнітного збагачення також викликає підняття рівня води, але при цьому розвантаження фільтраційних вод в бік аварійної ємності є меншим.

Оцінка фільтраційних втрат показала, що при розміщенні хвостосховища № 1 величина фільтраційних втрат становить 144,50 м<sup>3</sup>/добу, а при розміщенні хвостосховища № 2 – 149,18 м<sup>3</sup>/добу.

На основі результатів моделювання гідродинамічного режиму та оцінки фільтраційних втрат обґрунтовано вибір гідродинамічно доцільного варіанта розташування хвостосховища. Зважаючи на менші обсяги фільтраційних втрат та практичну відсутність надходження підземних вод до відсіку аварійної ємності, більш доцільним є будівництво хвостосховища № 2 на ділянці відсіку хвостосховища магнітного збагачення.

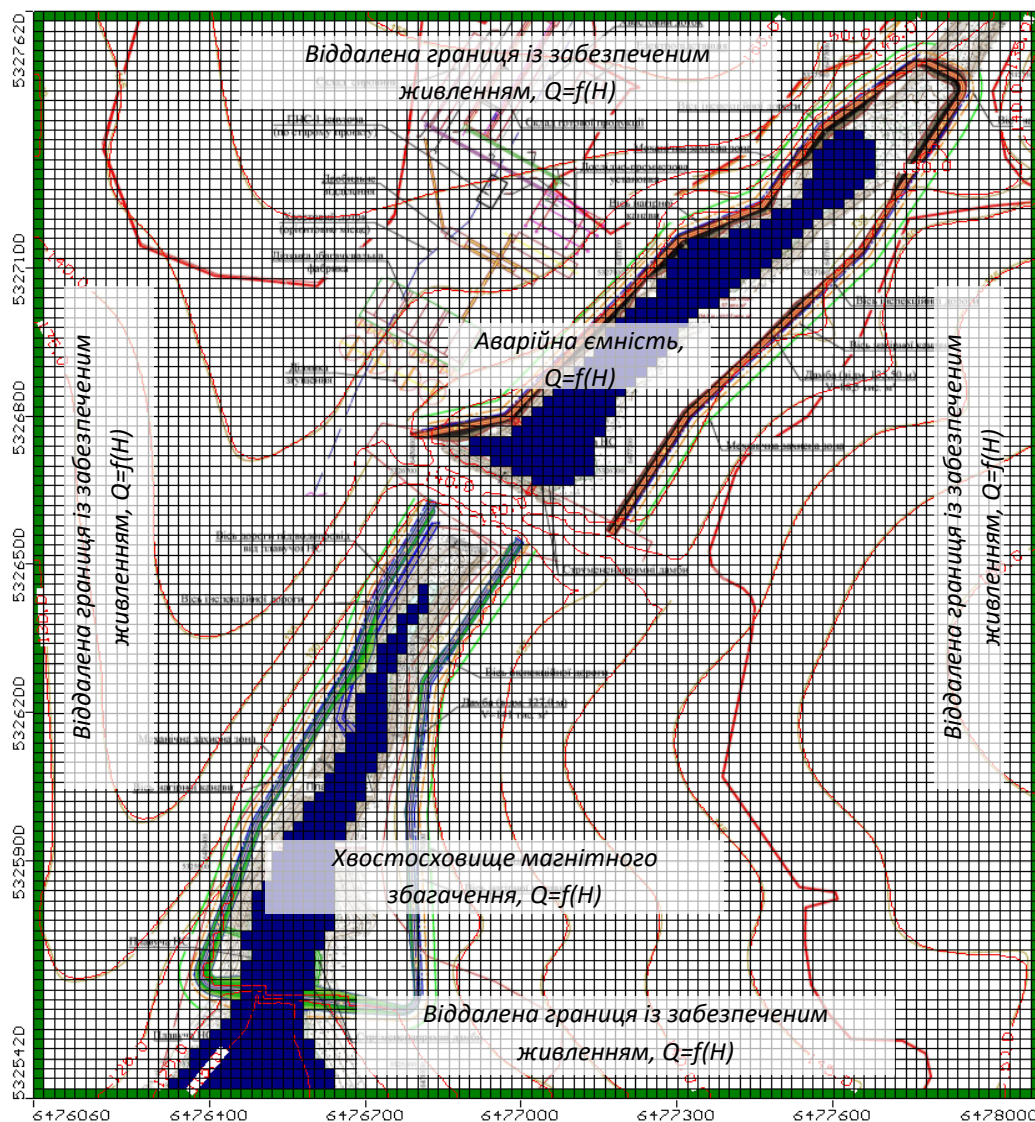


Рис. 1. Розрахункова гідродинамічна схема модельованої області

Моделювання гідродинамічних процесів є ефективним інструментом для обґрунтування вибору ділянок будівництва гідротехнічних споруд, зокрема хвостосховищ. Врахування особливостей взаємодії підземних і поверхневих вод, а також проведення комплексних геофільтраційних розрахунків, дозволяє оптимізувати проектні рішення та мінімізувати негативний вплив на геологічне середовище.

#### Перелік посилань

1. Тимошук, В.І., Шерстюк, Є.А. (2022). Комплексна оцінка стану гідротехнічних споруд Ладижинської ТЕС у зв'язку з їх реконструкцією. Збірник наукових праць НТУ «Дніпровська політехніка». 120-132.
2. Тимошук В.І., Тимошук Є.В. (2023). Математичне моделювання геомеханічного стану техногенного породного масиву в умовах дії сейсмічного навантаження. Збірник наукових праць НТУ «Дніпровська політехніка». 163-179.
3. Kinzelbach W. (1986). Groundwater modeling. Amsterdam: Elsevier. – 1986. – 312 p.