

### Тема 3

## ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ПОТОКУ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Якщо водоносна товща має один і той же літологічний склад і відносно однаковий коефіцієнт фільтрації, вона називається *однорідною*. Рух підземних вод у водоносних горизонтах завжди тією чи іншою мірою є неусталеним. Однак, коли умови живлення та розвантаження підземних вод дуже мало змінюються в часі, то рух підземних вод можна розглядати як усталений, тобто практично незмінний у часі.

При вивченні руху підземних вод звичайно виникають завдання: 1) визначення витрати потоку підземних вод; 2) побудова депресійної кривої (для безнапірних водоносних горизонтів) або п'езометричної кривої (для напірних водоносних горизонтів).

У подальшому розгляд розрахунків наведено стосовно однорідного усталеного руху потоку підземних вод.

### 3. 1. Визначення витрати рівномірного потоку підземних вод

Фільтрація називається *рівномірною*, якщо по мірі руху підземних вод швидкість і витрата потоку не змінюються. Такий вид руху зустрічається в місцях, де водоносні горизонти не мають живлення і де відсутнє розвантаження. Рух підземних вод тут має транзитний характер.

У *безнапірних водоносних горизонтах* такий рух спостерігається за умови, що дзеркало підземних вод паралельне нижньому водотриву (рис. 3.1).

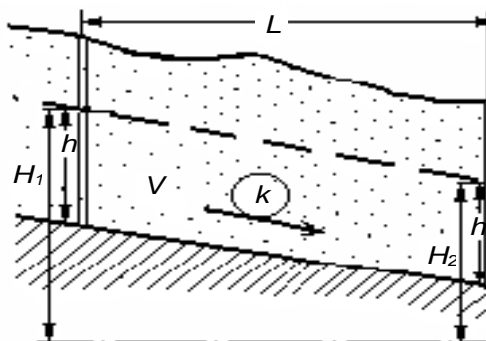


Рис.3.1. Схема рівномірного безнапірного потоку:

$H_1$  і  $H_2$  – позначки рівня підземних вод у свердловинах;  $h$  – потужність водоносного горизонту;  $V$  – швидкість потоку;  $k$  – коефіцієнт фільтрації

За формулою Дарсі

$$Q = kFI, \quad (3.1)$$

де  $I$  напірний градієнт

$$I = \frac{H_1 - H_2}{L}, \quad F = hb, \quad (3.2)$$

де  $b$  – ширина потоку.

Витрата потоку підземних вод, виходячи з (1), дорівнюватиме:

$$Q = khb \frac{H_1 - H_2}{L}. \quad (3.3)$$

Якщо ширину потоку  $b$  прийняти таким, що дорівнює 1 м, отримаємо залежність для визначення *одиночної витрати потоку* (витрата потоку, ширина якого дорівнює 1 м):

$$q = kh \frac{H_1 - H_2}{L}, \quad \text{або } q = khl. \quad (3.4)$$

Знаючи величину одиночної витрати  $q$  легко знайти загальну витрату потоку за формулою:

$$Q = qb. \quad (3.5)$$

У *напірних водоносних горизонтах* рівномірна фільтрація спостерігається, якщо по мірі руху води спостерігається постійність потужності і напірного градієнту потоку (рис.3.2).

Витрата потоку за формулою Дарсі дорівнюватиме:

$$Q = kmb \frac{H_1 - H_2}{L}, \quad (3.6)$$

а одиночна витрата потоку:

$$q = km \frac{H_1 - H_2}{L}, \quad \text{або } q = kml. \quad (3.7)$$

У вертикальному розрізі рівномірного потоку поверхня води має вигляд прямої лінії. Для побудови ліній рівня підземних вод (безнапірних і напірних) в умовах рівномірної фільтрації достатньо відміток рівня у двох точках, розташованих у напрямку руху.

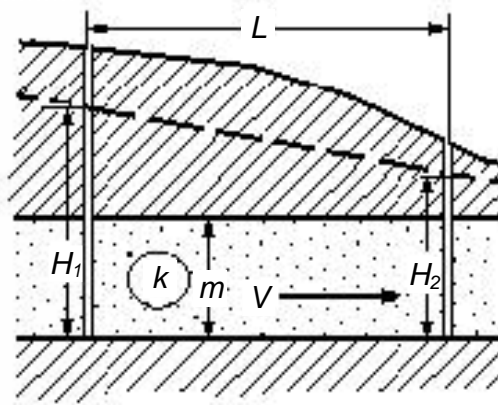


Рис. 3.2. Схема рівномірного напірного потоку:

$H_1$  і  $H_2$  – позначки п'єзометричного рівня підземних вод у свердловинах;  
 $m$  – потужність водоносного горизонту;  $V$  – швидкість потоку;  $k$  – коефіцієнт  
фільтрації