

**Практичні заняття № 6-7**  
**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ 1**  
**ПІДЙОМУ З ПІДЗЕМНОГО ДЖЕРЕЛА**

Питання для повторення

Запитання для самоконтролю засвоєння матеріалу, який вивчається:

1. Які види підземних вод використовуються для водопостачання?
2. Чим принципово відрізняються окремі види підземних водозаборів один від одного?
3. Які складові частини фільтрів для свердловин і в чому їх призначення?
4. Чим щільові фільтри відрізняються від дірчастих?

Мета заняття – ознайомитись з номенклатурою насосного обладнання насосної станції 1 підйому з підземного джерела, набути навичок і умінь з визначення продуктивності насосної станції 1 підйому з підземного джерела

**Задача №1.** Визначити загальну продуктивність водозабору з підземного джерела, яке знаходиться на значній відстані від поверхневого джерела. Водозабір включає 5 свердловин, які розташовані в один ряд на відстані  $2\sigma$  одна від одної. Свердловини досконалі, діаметр кожної 200мм, потужність водоносного горизонту  $H_{рив}$ , коефіцієнт фільтрації  $K_f$ , радіус впливу  $R$ , напір водоносного шару 20м, а втрати напору на вході в свердловину 4м. Чисельні значення вихідних величин прийняти по додатку А.

Розв'язування типової задачі

Нехай відомо, що  $2\sigma=70$ м,  $K_f=40$ м/добу,  $R=150$ м,  $H_{рив}=9,5$ м,  $H_{в.ш}=20$ м,  $H_f=5$ м,  $d_f=200$ мм,  $n_{св}=5$ .

Допустиме значення статичного рівня орієнтовно визначається за формулою

$$S = H_{в.ш} - 0,5H_{рив} - H_f = 20 - 0,5 \times 9,5 - 5 = 10,25 \text{ м.}$$

Приведений радіус лінійного водозабору буде

$$r_{np} = 0,37 l,$$

де  $l$  - половина довжини ряду свердловин

$$l = 2 \sigma (n_{св} - 1),$$

$n_{св}$  - кількість свердловин

$$l = 70 (5 - 1) = 280 \text{ м.}$$

Тоді

$$r_{np} = 0,37 \times 280 = 103,6 \text{ м.}$$

Загальна продуктивність водозабору визначається за формулою

$$Q_{заг} = \frac{2,73 K_{\phi} m S}{\lg \frac{R}{r_{np}} + \frac{1}{n_{св}} \lg \frac{\sigma}{\pi r_0}},$$

де  $m$  – потужність водоносної породи,  $m = H_{пів} = 9,5 \text{ м}$ ;

$\sigma$  – половина відстані між свердловинами,  $\sigma = 35 \text{ м}$ .

$$Q_{заг} = \frac{2,73 \times 40 \times 9,5 \times 10,25}{\lg \frac{150}{103,6} + \frac{1}{5} \lg \frac{35}{3,14 \times 0,1}} = \frac{10633,35}{0,16 + 0,41} = 18655 \text{ м}^3/\text{добу}$$

**Задача №2.** Визначити загальну продуктивність водозабору за умовами задачі №1, якщо свердловини розміщуються по колу.

#### Розв'язування типової задачі

Якщо свердловини розміщені по колу, приведений радіус буде дорівнювати радіусу кільця свердловин, тобто

$$r_{np} = R_0 = \frac{5 \times 70}{2\pi} = 55,7 \text{ м.}$$

$$Q_{заг} = \frac{2,73 m K S}{\lg \frac{R}{r_{np}} + \frac{1}{n_{св}} \lg \frac{\sigma}{\pi r_0}} = \frac{2,73 \times 9.5 \times 40 \times 10.25}{\lg \frac{150}{55.7} + \frac{1}{5} \lg \frac{35}{3.14 \times 0.1}} = \frac{10633.35}{0.43 + 0.41} = 12659$$

м<sup>3</sup>/добу.

Додаток А

Вихідні дані для розв'язування задач

Показник		Величина показника при останній цифрі залікової книжки									
Вид	Одиниця виміру	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Нрив.</b>	м	6	6,5	7,5	8	8,5	7,6	6,8	8,2	8,4	7,9
<b>R</b>	м	150	170	155	170	155	160	180	170	150	160
<b>Kф</b>	м/добу	25	30	40	30	25	35	45	40	20	30
<b>2σ</b>	м	80	110	85	120	100	85	100	120	80	110
<b>ncв</b>	шт.	12	14	16	18	20	18	16	14	12	8

**Література**

1. Шевченко Т.О., Ярошенко Ю.В. Насосні та повітродувні станції : навч. посібник. Харків : нац. ун-т міськ. госва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ, 2015. 195 с URL : <https://core.ac.uk/reader/33755331>.
2. Новохатній В.Г. Надійність водопостачання малих населених пунктів. П. ПНТУ, 2019. 102 с. URL : <https://www.twirpx.com/file/3063065/>.
3. Епоян С.М. Применение центробежных устройств при подготовке питьевой воды из поверхностных источников / С.М. Епоян, А.С. Карагяур, С.П. Бабенко. Х. ХНУСА, 2016. 168 с.
4. Холоменюк М. В., А.В. Ткачук А. В., Онопрієнко Д.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини: навч. посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 356 с.

5.Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори): підручник. Львів: Вища школа, 2005.338 с.