

## **Практичне заняття 5. Визначення та оцінка впливу водовідбору промислового вузла на режим використання водного джерела**

**Мета заняття:** опанувати здатність аналізувати видатковий режим річки після забору води на потреби промислового вузла.

**Завдання.** Визначити чи достатньо витрат річки для покриття потреб промислового вузла.

Вихідні дані (додаток 1):

$Q_{\text{сбр}}$  – середня багаторічна витрата, м<sup>3</sup>/с;

$Q_{\text{ор}}$  – середня багаторічна витрата 95% забезпеченості, м<sup>3</sup>/с;

$Q_{\text{см}}$  – середня місячна витрата 95% забезпеченості, м<sup>3</sup>/с.

### **Інформація до розв'язання**

Якщо видатковий режим річки після забору води на потреби промислового вузла буде гарантовано розрахунковою санітарною витратою, яка відбирається нижче водозабору, то річка може бути джерелом водопостачання,

Рекомендується виконати розрахунок шляхом зіставлення загального водовідбору на 1-му етапі відбудови/реконструкції із середнім багаторічним  $Q_{\text{сбр}}$  за рівнянням

$$Q_{\text{в/з}} < (0,7 \div 0,8) \times Q_{\text{сбр}} \quad (1)$$

Якщо  $Q_{\text{в/з}} > Q_{\text{з}}$ , то можливі наступні рішення:

- а) використання декількох джерел (групова чи районна схеми водопостачання);
- б) оцінити можливість використання на наступних етапах відбудови/реконструкції;
- в) зменшити продуктивність водоемких підприємств промвузла;
- г) переглянути склад промвузла;
- д) передбачити регулювання стоку.

Необхідність і вид регулювання стоку (сезонний, багаторічний), достатність витрат нижче водозабірних споруд промвузла уточнюються шляхом зіставлення значень  $Q_{в/з}$  із середньомісячним  $Q_{ср.міс.95\%}$  за рівнянням

$$Q_{сан} = (Q_{ср.міс.95\%} - Q_{в/з}) > K \cdot Q_{ср.міс.95\%} = Q_{сан.мін.} \quad (2)$$

де  $Q_{сан}$  – фактична витрата нижче водозабору, м<sup>3</sup>/с;

$K$  – коефіцієнт, рівний 0,3 при  $Q_{ср.міс.95\%} = 0,5 \div 10$  м<sup>3</sup>/с.

Якщо умова (2) виконується, то річку можна використовувати як джерело водопостачання без регулювання стоку; якщо  $Q_{сан} < Q_{сан.мін.}$  чи  $Q_{сан} < 0$  – потрібне регулювання стоку.

### Розрахунок і оцінка умов спуску стічних вод у річку

Розрахунки дозволяють оцінити санітарно-екологічну обстановку при скиданні стічних вод у річку, визначити основні напрямки інженерно-технічних заходів, що забезпечують екологічну безпеку району розвитку водогосподарського комплексу. Для виконання розрахунків треба визначитися з басейном річки і якістю річкової води в рекомендованих межах **Додатку 2**. У таблиці якості річкової води необхідно визначити перелік токсичних речовин, що містяться в стічних водах підприємств промвузла з концентрацією близькою до ГДК. Потім виконують оцінку якості річкової води (за даними **Додатку 2**) шляхом порівняння визначених показників з нормативними відповідно до діючих класифікацій за завислими речовинами, загальним солевмістом, бактеріальним забрудненням, специфічним забрудненням тощо.

Стосовно витрат річки необхідно визначитися з характеристикою русла за коефіцієнтами звивистості, шерохватості, намітити контрольні створи залежно від виду водокористування (**Додаток 3**).

№ варіанту	Кількість мешканців населеного пункту, тис.чол.	Розрахункові характеристики джерела водопостачання			Середня швидкість, V, м/с	Середня Глибина, Н, м
		Витрати Q, м <sup>3</sup> /с				
		Середньо-багаторічні, Q <sub>сбр.</sub>	Середньо-річні 95% забезпеченості, Q <sub>ор.</sub> ,	Середньо-місячні 95% забезпеченості, Q <sub>см.</sub> ,		
1	500	50	14	4	1,6	5,0
2	400	40	14,6	3,4	0,9	3,8
3	350	35	13,8	4,2	1,1	4,2
4	300	30	10,2	3,6	1,3	3,2
5	250	25	12,5	2,8	1,4	4,9
6	200	20	11,8	3,8	1,2	4,6
7	160	18	7,8	1,9	0,8	3,7
8	150	15	8,5	2,2	0,9	4,2
9	120	12	9,2	2,8	1,4	3,8
10	100	10	10,8	3,2	1,5	4,2
11	90	19	7,5	3,0	1,2	3,2
12	80	28	8,0	2,9	1,8	4,9
13	70	27	17	3,8	0,9	4,6

14	60	26	14	1,9	1,1	3,7
15	50	25	8,8	2,2	2,3	2,8

## Додаток 2

№п/п	Показник	Одиниця вимірювання	Значення показника
1	Запах	бал	2-3
2	Кольоровість	град ПКШ	20-60
3	Мутність	мг/л	12-1500
4	Завислі речовини	мг/л	2,5-9,7
5	Температура	С°	10-24
6	рН		6,5-8,5
7	Загальний солевміст	мг/л	80-600
8	Загальна жорсткість	мг-екв/л	1,5-8
9	Хлоріди	мг/л	17-800
10	Сульфати	мг/л	60-500
11	Розчинений кисень	мг/л	5,2-11,3
12	Окисність	мгО <sub>2</sub> /л	3,5-9,5
13	ХПК	мгО <sub>2</sub> /л	8,3-22,7
14	БПК <sub>5</sub>	мгО <sub>2</sub> /л	2,3-5,1
15	Азот амонійний	мг/л	0,3-1,6
16	Нафтопродукти	мг/л	0,1-0,5
17	Залізо загальне	мг/л	0,001-3
18	Цинк мг/л	мг/л	0,01-0,06
19	Марганець мг/л	мг/л	0,01-4
20	Фтор мг/л	мг/л	0,3-0,5
21	Фенол мг/л	мг/л	0,0013-0,003
22	Мідь мг/л	мг/л	0,01-1
23	Токсичні речовини	визначають якістю стічних вод	

## Література

1. Хвесик М. А. Продуктивність водоресурсних джерел України: теорія і практика. Київ, 2007. 412 с.
2. Хвесик М. А. Основні тенденції та закономірності використання водних ресурсів у системі суспільного відтворення. URL:<https://tinyurl.com/nhchbjr6>
3. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р., Кравчинський Р. Л., Чунарьов О. В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник. К. : ВПЦ «Київський університет», 2015. 172 с.

### Додаток 3

Характеристика русла	n	1/n
Природні русла у дуже сприятливих умовах (чисте , пряме, незасмічене)	0,025	40
Русла постійних водотоків рівнинного типу великих і середніх річок у сприятливих умовах стану ложа і швидкості води	0,03	33,8
Порівняно чисті русла постійних рівнинних водотоків, у тому числі звивисті	0,04	25
Русла великих і середніх річок значно засмічені, звивисті й частково засмічені, кам'янисті з неспокійним плином	0,05	20

Русла зі слабким плином і заплави значно зарослі з великими глибокими вимоїнами. гірського типу	0,08	12,5
Русла болотного типу ( зарості, на багатьох місцях майже стояча вода)	0,133	7,5