

## Практичне заняття

### **Тема занять: ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОЧИСНИХ СТАНЦІЙ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ НА ВЛАСНІ ПОТРЕБИ ВОДООЧИСНИХ СТАНЦІЙ**

#### **Питання для повторювання**

1. В чому полягає основне завдання експлуатації реагентного господарства?
2. З якою метою на очисних станціях використовують сітчасті (барабанні) фільтри?
3. Які експлуатаційні роботи проводять на камерах реакції?
4. Які експлуатаційні роботи проводять у відстійниках?
5. Які експлуатаційні роботи проводять на фільтрах і контактних прояснювачах?

До початку занять необхідно засвоїти наступний матеріал.

Витрати води на власні потреби (без витрат на пожежогасіння) на очисних станціях складають:

$$Q_{oc} = Q_{прф} + Q_{рчв} + Q_{реаг} + Q_{проб} + Q_{сф} ,$$

де  $Q_{oc}$  – витрати води на власні потреби очисних споруд;

$Q_{прф}$  - витрати води на промивання фільтрів (контактних прояснювачів);

$Q_{рчв}$  - витрати води на профілактичне очищення РЧВ, змив осаду, дезінфекцію, промивання стін і днища;

$Q_{реаг}$  - витрати води на приготування розчинів реагентів;

$Q_{проб}$  - витрати води з пробовідбірних кранів;

$Q_{сф}$  - витрати води на промивання сітчастих (барабанних) фільтрів.

#### 1. Витрати води на промивання фільтрів:

Сумарна площа швидких фільтрів визначається:

$$F = \frac{Q_{доб}}{T \cdot V_{\phi} - 3,6 \cdot Y \cdot t_1 - N \cdot t_2 \cdot V_{\phi}'},$$

де  $Q_{доб}$  – добова продуктивність станції, м<sup>3</sup>;

T – тривалість роботи станції протягом доби, год;

$V_{\phi}$  – швидкість фільтрування при нормальному режимі експлуатації, м/год;

$N$  – кількість промивок кожного фільтра на добу;

$Y$  – інтенсивність промивання, л/ (с \* м<sup>2</sup>);

$t_1$  – тривалість промивання, год;

$t_2$  - тривалість простою фільтру, 0,33год.

Об'єм води на промивання фільтрів за добу:

$$Q_{\text{прф}} = 3,6 \times F \times N \times Y \times t_1 .$$

### **Завдання 1.**

Визначить витрати води на промивання фільтрів за добу, місяць, рік.

Варіанти завдань визначаються по таблиці 3 згідно з порядковим номером в журналі академгрупи.

Таблиця 3 – Варіанти завдань

Варіант	Qдоб, м <sup>3</sup>	T,год	Vф, м/год	N	Y, л/(с м <sup>2</sup> )	t <sub>1</sub> , год
1	5500	24	9	2	13	0,1
2	8000	24	7,5	3	12	0,1
3	12000	24	8	3	13	0,1
4	22000	24	9	3	17	0,1
5	25000	24	9	2	15	0,1
6	32000	24	10	3	17	0,1
7	16000	24	9	2	16	0,1
8	40000	24	7,5	3	14	0,1
9	45000	24	6	2	13	0,1
10	26000	24	9	3	18	0,1
11	50000	24	8	3	18	0,1
12	12000	24	8	2	14	0,1
13	70000	24	9	3	12	0,1
14	80000	24	7,5	3	14	0,1
15	65000	24	9	2	12	0,1

16	90000	24	6	3	13	0,1
17	100000	24	7,5	3	14	0,1
18	25000	24	9	2	15	0,1
19	110000	24	5	3	12	0,1
20	32000	24	10	3	17	0,1

2. Витрати води на профілактичне очищення резервуарів складається з витрат на змив осаду, витрат на приготування розчину (хлорної води для дезінфекції) і промивання стін і днища після дезінфекції.

$$Q_{рчв} = Q_{змив} + Q_{дез} + Q_{пр} .$$

Осад змивають струменем води з витратами 1–5 л/с на один струмінь за допомогою резинових шлангів або пожежного рукава.

Дезінфекція проводиться методом зрошування хлорною водою з розрахунку 0,5 л на 1 м<sup>2</sup> внутрішньої поверхні резервуару. Для резервуарів з об'ємом більше 100 м<sup>3</sup>:

$$Q_{рчв} = N [3,6 * q * n * (t_1 + t_2) + 0,5 * F * 10^{-3}], \text{ м}^3$$

де q - витрати струменю, л/с;

n – кількість струменів;

t<sub>1</sub> – тривалість змиву осаду, год;

t<sub>2</sub> – тривалість промивання після дезінфекції, год;

F – площа внутрішньої поверхні резервуару, м<sup>2</sup>

A – довжина резервуару, м; В – ширина резервуару, м; Н – висота резервуару, м;

N – кількість резервуарів.

### **Завдання 2.**

Визначити витрати води на очищення і дезінфекцію резервуарів чистої води.

Варіанти завдань визначаються по таблиці 4 згідно з порядковим номером в журналі академгрупи.

Таблиця 4 – Варіанти завдань

Варіант	q, л/с	n	t <sub>1</sub> , ГОД	t <sub>2</sub> , ГОД	A, м	B, м	H, м	N
1	2	2	4	5	25	40	5	1
2	3	4	3	4	30	40	5	2
3	4	2	4	5	25	80	5	2
4	3	4	4	5	25	80	5	3
5	4	2	4	5	60	40	5	3
6	3	4	5	6	40	125	5	3
7	2	3	3	4	45	53	5	2
8	5	4	4	5	30	130	5	3
9	4	2	4	5	40	100	5	3
10	3	4	3	4	40	60	5	3
11	4	4	5	6	130	30	5	4
12	2	4	4	5	80	25	5	2
13	5	3	5	6	25	80	5	3
14	3	4	4	5	80	25	5	4
15	4	2	6	7	80	25	5	3
16	2	3	4	5	25	80	5	4
17	5	4	4	5	60	40	5	4
18	4	2	4	5	80	25	5	3
19	3	4	3	4	40	40	5	4
20	2	3	4	5	40	40	5	3

3. Витрати води на приготування розчинів реагентів **за рік** визначаються за формулою

$$Q_{\text{реар}} = 0,105 \sum_1^n Q_{\text{СТ}} \times Д \times Т / Р ,$$

де  $Q_{ст}$  – добова продуктивність станції,  $м^3$ ;

$D$  – середня доза реагенту,  $г/м^3$ ;

$P$  – концентрація розчину, %;

$T$  – тривалість використання реагенту за рік, діб;

$n$  – кількість реагентів, (коагулянт, ПАА).

### **Завдання 3.**

Визначити витрати води на приготування реагентів за добу, місяць, рік.

Варіанти завдань визначаються по таблиці 5 згідно з порядковим номером в журналі академгрупи.

Таблиця 5 – Варіанти завдань

Варіант	Qдоб, Тис. $м^3$	Коагул. Д, $г/м^3$	ПАА Д, $г/м^3$	Коагул. P, %	ПАА P, %	Коагул. T, діб	ПАА T, діб
1	5,5	30	0,2	3	0,3	365	365
2	8	35	0,3	6	0,4	365	365
3	12	40	0,25	8	0,5	365	365
4	22	45	0,27	9	0,25	365	365
5	25	30	0,35	4	0,15	365	365
6	32	40	0,38	6	0,26	365	365
7	16	50	0,45	7	0,15	365	365
8	40	55	0,40	8	0,31	365	365
9	45	60	0,45	10	0,1	365	365
10	26	35	0,35	7	0,26	365	365
11	50	40	0,38	6	0,31	365	365
12	12	55	0,5	5	0,42	365	365
13	70	45	0,45	4	0,27	365	365
14	80	40	0,55	7	0,17	365	365
15	65	35	0,45	8	0,2	365	365
16	90	55	0,4	6	0,22	365	365

17	100	60	0,35	4	0,24	365	365
18	25	45	0,3	5	0,31	365	365
19	110	40	0,35	6	0,26	365	365
20	32	35	0,45	7	0,27	365	365

#### 4. Витрати води з пробовідбірних кранів

$$Q_{\text{проб}} = 8,64 * T * n ,$$

де T – розрахунковий період;

n – загальна кількість пробовідбірних кранів.

#### Завдання 4

Визначити витрати води з пробовідбірних кранів за добу, місяць, рік.

Варіанти завдань визначаються по таблиці 6 згідно з порядковим номером в журналі академгрупи.

Таблиця 1 – Варіанти завдань

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	8	10	6	9	8	7	9	6	8	12	11	10	13	11	12	16	15	17	14	8

Витрати води на промивання сітчастих барабанних фільтрів і мікрофільтрів визначаються

$$Q_{\text{бмф}} = \sum_1^N R_i \times P_i \times t \times n ,$$

де  $N_1$  – кількість сітчастих барабанних фільтрів;

$N_2$  – кількість мікрофільтрів;

N – кількість промивок;

$R_1$  – продуктивність сітчастих барабанних фільтрів, тис. м<sup>3</sup>/добу;

$R_1 = 10$  тис. м<sup>3</sup>/добу;

T – тривалість промивки 0.33 год;

$P_1$  – питомі витрати води на промивання сітчастих барабанних фільтрів, 0,5% профільтрованої води;

$R_2$  – продуктивність мікрофільтрів, тис. м<sup>3</sup>/добу;  $R_2 = 8$  тис. м<sup>3</sup>/добу;

$P_2$  – питомі витрати води на промивання мікрофільтрів, 1,5% профільтрованої води;

$T_1$  – тривалість роботи сітчастих барабанних фільтрів між промивками, годин на добу;

$T_2$  – тривалість роботи мікрофільтрів між промивками, годин на добу.

### **Завдання 5**

Визначити витрати води на промивання сітчастих барабанних фільтрів і мікрофільтрів за добу, місяць, рік.

Варіанти завдань визначаються по таблиці 7 згідно з порядковим номером в журналі академгрупи.

Таблиця 2 – Варіанти завдань

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$N_1$	6	3	2	4	4	3	4	2	4	4
$N_2$	6	3	2	4	4	3	4	2	2	4
$T_1$	4	8	12	6	6	8	6	12	12	6
$T_2$	4	8	12	6	6	8	6	12	12	6

### **Завдання 6.**

- Визначити сумарні витрати води на власні потреби очисних станцій;
- Визначити процентне відношення витрат води на власні потреби до продуктивності очисної станції.