

ПРОТОКОЛ

ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 4

Тема: Загальноміські очисні споруди та методи очищення стічних вод.

Мета: вивчити особливості біологічного очищення господарсько-побутових стічних вод в умовах загальноміських очисних споруд.

Обладнання та матеріали: табличні дані щодо основних параметрів типових аеротенків-змішувачів, підручники, посібники, конспекти лекцій, калькулятор.

План вивчення теми

- 1) Загальноміські очисні споруди та їх характеристика.
- 2) Механічні методи очищення стічних вод.
- 3) Біохімічні методи очищення стічних вод.
- 4) Фізико-хімічні методи очищення стічних вод.
- 5) Хімічні методи очищення стічних вод.

Питання до самопідготовки:

1. Очищення води за допомогою біоплівки.
2. Мікроорганізми та біоценози, що забезпечують очищення стічних вод.
3. Очищення стічних вод за принципом біоконвеєра.
4. Очисні споруди типу біоплато.
5. Самоочищення водних об'єктів та процеси евтрофікації поверхневих вод.

Завдання 1. Розрахувати місткість аеротенка очисних споруд міста для очищення стічних вод, за наступною формулою ($V = q_{роз} \times t$), а також встановити площу та довжину коридору аеротенка.

Вихідні дані для виконання завдання: відомо, що розрахункові витрати води $q_{роз}$ складають $1720 \text{ м}^3/\text{год}$; біохімічне споживання кисню (БСК_{пов}) стічних вод, що надходять до очисних споруд $L_a = 130 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$; біохімічне споживання кисню (БСК_{пов}) очищених стічних вод $L_t = 5 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$; концентрація розчиненого кисню в аеротенку (С) становить $2 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Для виконання завдання необхідно використовувати розрахункові формули 29, 30 і основні характеристики типових аеротенків-змішувачів, які наведені в табл. 1.

Схема виконання:

Аеротенки використовують у надзвичайно широкому діапазоні витрат стічних вод – від кількох сотень до мільйонів кубічних метрів за добу. Аеротенки-змішувачі доцільно застосовувати за БСК_{пов} вхідної стічної води до $300 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$, а аеротенки-витискувачі – за БСК_{пов} до $1000 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$.

Розрахунок аеротенків включає визначення місткості та габаритних розмірів споруди, об'єму потрібного повітря і надлишкового активного мулу. Місткість аеротенків визначається згідно з урахуванням середньо-годинного надходження стічних вод упродовж аерації в години максимального припливу.

Тривалість аерації в аеротенках-змішувачах t (год) розраховують за формулою:

$$t = (L_a - L_t) / b \times (1 - S) \cdot \rho, \quad (1)$$

де L_a – БСК_{пов} вхідної в аеротенк стічної води (з урахуванням зменшення БСК після первинного відстоювання), $\text{мг О}_2/\text{дм}^3$;

L_t – БСК_{пов} очищених стічних вод, $\text{мг О}_2/\text{дм}^3$;

b – доза мулу, г/дм³ (в аеротенках-змішувачах без регенерації $b = 3$ г/дм³, з регенерацією $b = 2,0-4,5$ г/дм³);

S – зольність мулу (для міських стічних вод $S = 0,3$);

ρ – питома швидкість окиснення, мг БСК_{пов} на 1 г беззольної речовини активного мулу за одну годину.

$$\rho = \rho_{\max} \times (L_t C / L_t C + K_L C + K_O L_t) \cdot (1 / (1 + \varphi \times b)), \quad (2)$$

де ρ_{\max} – максимальна швидкість окиснення, мг/(г × год);

C – концентрація розчиненого кисню, мг/дм³;

K_L – константа, що характеризує властивості органічних забруднень, мг БСК_{пов}/дм³;

K_O – константа, що характеризує вплив кисню, мг О₂/дм³;

φ – коефіцієнт інгібування продуктами розкладання активного мулу, дм³/г.

Таблиця 1 – Основні параметри типових аеротенків-змішувачів

Ширина коридору, м	Робоча глибина аеротенка, м	Число коридорів та секцій, шт.	Робочий об'єм секції, м ³	Номер типового проекту
3	1,2	2/2	260	902-2-95/96
4	4,5	2/2	864	902-2-215/216
4	4,5	2/4	1296	902-2-217/218
6	5,0	3/4	7560	902-2-211
9	5,2	4/4	21680	902-2-120/72
9	5,2	4/4	28080	902-2-264

Для міських стоків і близьких до них за складом промислових стічних вод $\rho_{\max} = 85$ мг/(г · год); $K_L = 33$ мг БСК_{пов}/дм³; $K_O = 0,625$ мг О₂/дм³; $\varphi = 0,07$ дм³/г; $S = 0,3$.

Завдання 2. Замалювати технологічні схеми очисних споруди типу біоплато:

А – інфільтраційне біоплато і Б – поверхнєве біоплато та пояснити принцип роботи цих очисних споруд.

Питання для самоконтролю:

1. Поясніть, які методи очищення міських стічних вод використовують?
2. Назвіть категорії стічних вод.
3. Поясніть, у чому полягають механічні методи очищення стічних вод?
4. Поясніть особливості біохімічної очистки стічних вод.
5. Поясніть особливості фізико-хімічної очистки стічних вод.
6. Поясніть особливості хімічної очистки стічних вод.
7. Поясніть, які основні проблеми біологічних методів очистки стічних вод?