

The background is a dark, textured surface with numerous water droplets of various sizes. Some droplets are large and prominent, while others are small and scattered. The droplets have a realistic appearance with highlights and shadows, giving them a three-dimensional look. The text is centered and written in a clean, white, sans-serif font.

ЛЕКЦІЯ №1
ХАРАКТЕРИСТИКА СТІЧНИХ
ВОД І ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ
ОЧИЩУВАНОЇ ВОДИ

ПИТАННЯ ЛЕКЦІЇ

- 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБРУДНЕНOSTІ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СТІЧНИХ ВОД
- 2. СХЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ
- 3. ВИМОГИ ДО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ТЕПЛООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ, ТА ДО ЯКОСТІ ОЧИЩЕНОЇ ВОДИ
- 4. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ, ЩО СКИДАЄТЬСЯ В ЦЕНТРАЛІЗОВАНІ БІОЛОГІЧНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ
- 5. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ, ЯКУ СКИДАЮТЬ У ПРИРОДНІ ВОДОЙМИ
- 6. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД
- 7. КЛАСИФІКАЦІЯ ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК У СТІЧНИХ ВОДАХ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЗНЕШКОДЖЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБРУДНЕНOSTІ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ СТІЧНИХ ВОД



ПРОМИСЛОВІ СТІЧНІ ВОДИ, В СВОЮ ЧЕРГУ, ПОДІЛЯЮТЬ НА ТРИ ОСНОВНІ ГРУПИ:

1) промислові води, що утворюються внаслідок безпосереднього використання води саме в технологічних операціях;

вони забруднені усіма речовинами, які використовуються в технологічних процесах даного виробництва. Частина цих вод, які отримують при завершальній обробці готового продукту, іноді слабо забруднена, і такі води відносять до практично умовно чистих;

2) води від допоміжних операцій та процесів, які утворюються під час поверхневого охолодження технологічної апаратури та енергетичних агрегатів;

головною відмінністю таких вод є, як правило, підвищена температура;

3) води від допоміжних цехів і цехів обслуговування (сховищ сировини та готової продукції, транспортування сировини і палива, котельних тощо);

ці води забруднені різноманітними речовинами.

- ПРОМИСЛОВІ СТІЧНІ ВОДИ
ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДУ ТА
КОНЦЕНТРАЦІЇ
ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН, А
ТАКОЖ ВІД КІЛЬКОСТІ СТІЧНИХ
ВОД ТА МІСЦЬ ЇХ УТВОРЕННЯ
ВІДВОДЯТЬ АБО ОДНИМ
ЗАГАЛЬНИМ ПОТОКОМ, АБО
КІЛЬКОМА САМОСТІЙНИМИ
ПОТОКАМИ.



У САМОСТІЙНІ ПОТОКИ ОБ'ЄДНУЮТЬ:

слабко забруднені
промислові стічні
води, які містять один
або кілька видів
забруднення;

промислові стічні
води, які містять
токсичні сполуки;

кислі або лужні стічні
води;

виробничі стічні води
з неприємним
запахом;

дуже мінералізовані
води;

промислові стічні
води, що містять
масла, жири,
нафтопродукти тощо.

- У РАЗІ ВІДСУТНОСТІ ЧІТКО ВИЗНАЧЕНИХ ВИДІВ ЗАБРУДНИКІВ УСІ ПРОМИСЛОВІ СТІЧНІ ВОДИ ОБ'ЄДНУЮТЬ В ОДИН ПОТІК. ПРАКТИЧНО ЧИСТІ ВОДИ ВІД ДОПОМІЖНИХ ОПЕРАЦІЙ, ЯК ПРАВИЛО, ВІДВОДЯТЬ ОКРЕМИМ ПОТОКОМ АБО ТРАНСПОРТУЮТЬ РАЗОМ ІЗ ЗЛИВОВИМИ (ДОЩОВИМИ) ВОДАМИ.

- ОБ'ЄДНУЮЧИ ЗАБРУДНЕНІ СТІЧНІ ВОДИ, СЛІД
ВРАХОВУВАТИ МОЖЛИВІСТЬ ВЗАЄМОДІЇ РІЗНИХ ВОД З
ВИДІЛЕННЯМ ЗНАЧНОЇ КІЛЬКОСТІ ГАЗОПОДІБНИХ
РЕЧОВИН (У ТІМ ЧИСЛІ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ
ПРОДУКТІВ), УТВОРЕННЯМ ОСАДІВ, ТОКСИЧНИХ
РЕЧОВИН ТОЩО.



- ПОБУТОВІ СТІЧНІ ВОДИ, ЯКІ УТВОРЮЮТЬСЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВА, ВІДВОДЯТЬ ТА ОЧИЩУЮТЬ ОКРЕМО, ЯКЩО ПРОМИСЛОВІ СТІЧНІ ВОДИ ЗА ХАРАКТЕРОМ ЇХ ЗАБРУДНЕННЯ НЕ ПОТРЕБУЮТЬ БІОХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ. СУМІСНЕ ВІДВЕДЕННЯ ПОБУТОВИХ І ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД ДОЦІЛЬНЕ, ЯКЩО ОСТАННІ ЗАБРУДНЕНІ ОРГАНІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ, ЩО ПІДДАЮТЬСЯ БІОХІМІЧНІЙ ДЕСТРУКЦІЇ, ТА ЯКЩО КОНЦЕНТРАЦІЯ ТОКСИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ЗАГАЛЬНОМУ ПОТОЦІ, ЩО НАДХОДИТЬ У СПОРУДИ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ НЕ ПЕРЕВИЩУЄ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ (ГДК) ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ.

ЗА ТИПОМ ЗАБРУДНЕНЬ ПРОМИСЛОВІ СТІЧНІ ВОДИ МОЖНА РОЗПОДІЛИТИ НА ТРИ ГРУПИ:

1) води, забруднені переважно мінеральними домішками

- стічні води підприємств, що виробляють мінеральні добрива, кислоти, будівельні вироби та матеріали, нафтопродукти, вуглевидобувних підприємств тощо

2) води, забруднені переважно органічними домішками

- стічні води підприємств хімічної та нафтохімічної, переробної промисловості, виробництва полімерних плівок, матеріалів, каучуку тощо

3) стічні води, забруднені мінеральними та органічними домішками

- нафтопереробна, нафтодобувна, нафтохімічна, легка, харчова промисловість, органічний синтез

ЗА СТУПЕНЕМ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ СТІЧНІ ВОДИ ТАКОЖ ПОДІЛЯЮТЬ НА ТРИ ГРУПИ

Мінералізація до 3 кг/м³

можна
знесолювати
методами
йонного обміну

Мінералізація від 3 до 10-
15 кг/м³

для знесолення
таких вод
доцільно
використовувати
мембранні
методи

мінералізація понад 15
кг/м³

знесолення яких
доцільно
здійснювати
лише
термічними
методами

ЗА КОНЦЕНТРАЦІЄЮ ОРГАНІЧНИХ ДОМІШОК ПРОМИСЛОВІ СТІЧНІ ВОДИ ПОДІЛЯЮТЬ НА ЧОТИРИ КАТЕГОРІЇ:



до 500
мг/л



500 –
5000
= мг/л



5000 –
30000
≡ мг/л



понад
30000
≥ мг/л

ЗА СТУПЕНЕМ АГРЕСИВНОСТІ

не агресивні

- pH 6,5 – 8,0

слабо
агресивні

- pH 6,0...6,5 та pH 8...9

сильно
агресивні

- pH < 6 та pH > 9

- ОБ'ЄМ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД ЗАЛЕЖИТЬ ВІД СТУПЕНЯ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ. **НОРМОЮ ВОДОСПОЖИВАННЯ** ВВАЖАЄТЬСЯ ДОЦІЛЬНИЙ ОБ'ЄМ ВОДИ, НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ І ВСТАНОВЛЕНИЙ (АБО РЕКОМЕНДОВАНИЙ) НА ПІДСТАВІ ДОСВІДУ ЧИ НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНОГО РОЗРАХУНКУ. **НОРМОЮ ВОДОВІДВЕДЕННЯ** Є ВСТАНОВЛЕНИЙ СЕРЕДНІЙ ОБ'ЄМ СТІЧНИХ ВОД, ЯКІ ВІДВОДЯТЬ ВІД ПІДПРИЄМСТВА У ВОДОЙМИ, ЗА ДОЦІЛЬНОЇ НОРМИ ВОДОСПОЖИВАННЯ.

- В УКРУПНЕНУ НОРМУ ВОДОСПОЖИВАННЯ ВХОДЯТЬ УСІ ВИТРАТИ ВОДИ НА ПІДПРИЄМСТВІ, ЯК ВИРОБНИЧІ, ТАК І ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНІ, НА ДУШОВІ УСТАНОВКИ ТОЩО. НОРМА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВКЛЮЧАЄ ОБ'ЄМ СТИЧНИХ ВОД, ЩО ВИПУСКАЮТЬСЯ У ВІДКРИТУ ВОДОЙМУ, — ВИРОБНИЧИХ, ЩО НЕ ПОТРЕБУЮТЬ ОЧИЩЕННЯ; ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ІЗ СТАВКІВ-ОХОЛОДНИКІВ, ХВОСТОСХОВИЩА ШЛАМОНАГРОМАДЖУВАЧІВ.

ДЕЯКІ УКРУПНЕНІ НОРМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЛЯ РІЗНИХ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Виробництво	N , м ³ /т
Синтетичних ПАР	1,0
Добрив	3,9
Сульфітної целюлози	218
Паперу	37
Віскозного штапельного полотна	233
Цементу	0,1
З видобутку нафти	0,4
З видобутку вугілля	0,3

- ЗА ВІДСУТНОСТІ НОРМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ОБ'ЄМ СТІЧНИХ ВОД ВИЗНАЧАЮТЬ РОЗРАХУНКОМ, ВИХОДЯЧИ З РЕГЛАМЕНТУ ВИРОБНИЦТВА. ОБ'ЄМ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД, ЯКІ ТРЕБА ОЧИЩАТИ ЗА ДОБУ, ВИЗНАЧАЮТЬ ЗА ФОРМУЛОЮ

$$Q_{\text{доб}} = N * M,$$

- ДЕ N - НОРМА ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА ОДИНИЦЮ ПРОДУКЦІЇ АБО СИРОВИНИ, ЯКУ ПЕРЕРОБЛЯЮТЬ, З УРАХУВАННЯМ ВОДООБОРОТУ, м³; M — КІЛЬКІСТЬ ОДИНИЦЬ ПРОДУКЦІЇ АБО МАСА СИРОВИНИ, ЯКУ ПЕРЕРОБЛЯЮТЬ ЗА ДОБУ.

- ОБ'ЄМ ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВА ВИЗНАЧАЮТЬ ВИТРАТАМИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ДУШОВИХ УСТАНОВОК, ЇДАЛЕНЬ, ПРАЛЬНИХ ЦЕХІВ ТОЩО. ТАК, ВИТРАТИ ДУШОВИХ СТІЧНИХ ВОД Q (У МЗ/ГОД) ЗА ЗМІНУ РОЗРАХОВУЮТЬ ЗА ФОРМУЛОЮ

$$Q = 0,375 N_d$$

- ДЕ N_d — КІЛЬКІСТЬ ДУШОВИХ УСТАНОВОК ПІДПРИЄМСТВА.

- ЗНАЧЕННЯ N_d ЗАЛЕЖИТЬ ВІД САНІТАРНИХ УМОВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАГАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ РОБІТНИКІВ. ОРІЄНТОВНО ВЕЛИЧИНА N_d СТАНОВИТЬ У ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ 10 %, У МАШИНОБУДІВНІЙ — 25 %, У ХІМІЧНІЙ, МЕТАЛУРГІЙНІЙ, МЕТАЛООБРОБНІЙ, ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВІЙ — 40 %, ХАРЧОВІЙ, ШКІРЯНІЙ, ПРОМИСЛОВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ — 75 % ЧИСЕЛЬНОГО СКЛАДУ РОБІТНИКІВ, ЩО КОРИСТУЮТЬСЯ ДУШЕМ.

2. СХЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

- У ПРОМИСЛОВОСТІ У ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ ВОДУ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЯК СИРОВИНУ, РОЗЧИННИК, РЕАКЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ, ЕКСТРАГЕНТ АБО АБСОРБЕНТ, ТРАНСПОРТУЮЧИЙ АГЕНТ, ДЛЯ ПІДІГРІВАННЯ АБО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ І АПАРАТУРИ, ПРОМИВАННЯ РІЗНИХ ПРОДУКТІВ, ПЕРЕГОНКИ, УТВОРЕННЯ ПУЛЬП, СТВОРЕННЯ ВАКУУМУ, МИТТЯ ОБЛАДНАННЯ, ПІДЛОГИ, ТАРИ ТОЩО. КРІМ ТОГО, ШИРОКО ВИКОРИСТОВУЮТЬ ВОДЯНУ ПАРУ В РІЗНИХ ВАРІАНТАХ; ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ — РОЗСОЛИ, ОХОЛОДЖЕНУ АБО АРТЕЗІАНСЬКУ ВОДУ.

ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗДІЙСНЮЮТЬ ЗА ТАКИМИ ОСНОВНИМИ СХЕМАМИ:

1) з прямотечійним
використанням води

- усю воду, відпрацьовану в будь-якому виробничому процесі, скидають у водойму;

2) з послідовним
використанням води

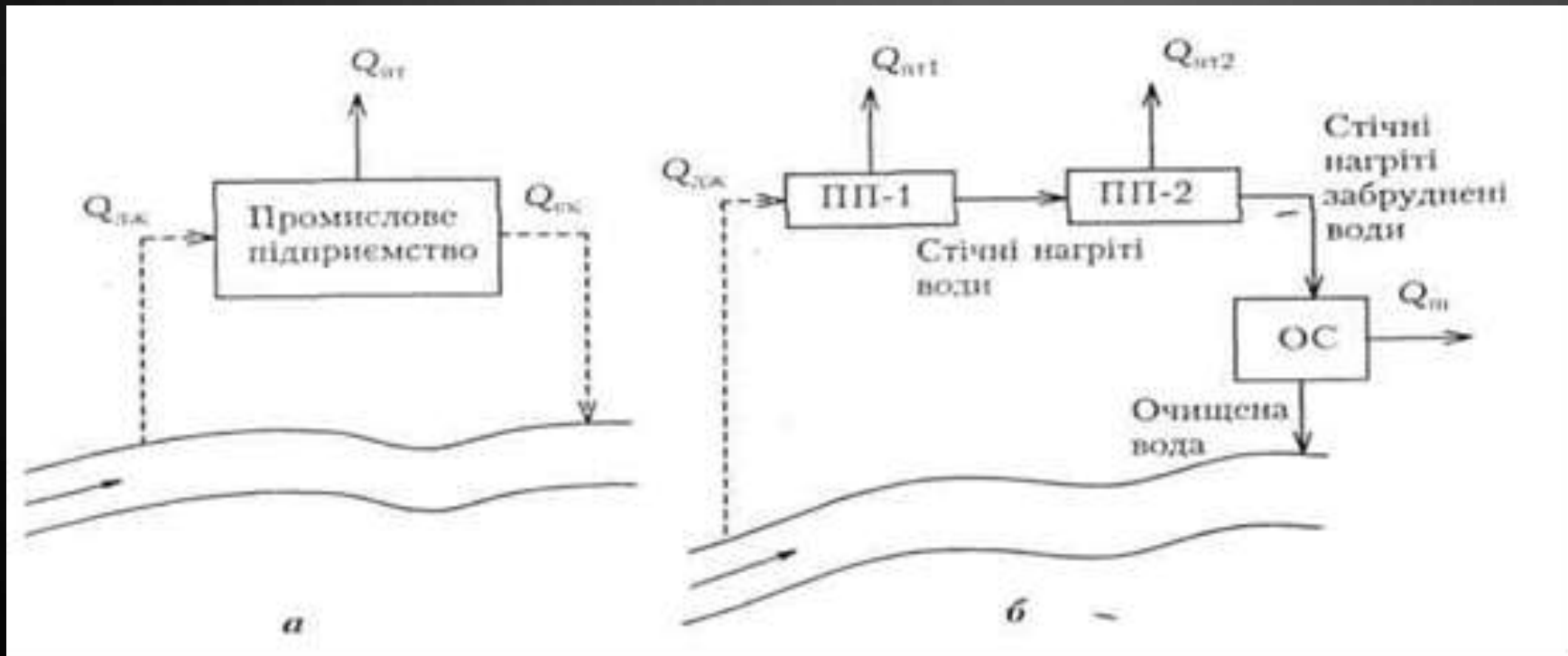
- відпрацьовану воду спрямовують для вторинного використання в іншому виробництві без проміжного очищення, охолодження та обробки, після чого скидають у водойму;

3) з оборотним
використанням води

- усю відпрацьовану воду піддають охолодженню і (або) очищенню, а також дезінфікують і знову використовують для тих самих цілей, що й раніше, без скидання у водойму;

4) комбіновані
системи

СХЕМА ПРЯМОТЕЧІЙНОГО (А) І ПОСЛІДОВНОГО (Б) ВОДОПОСТАЧАННЯ:

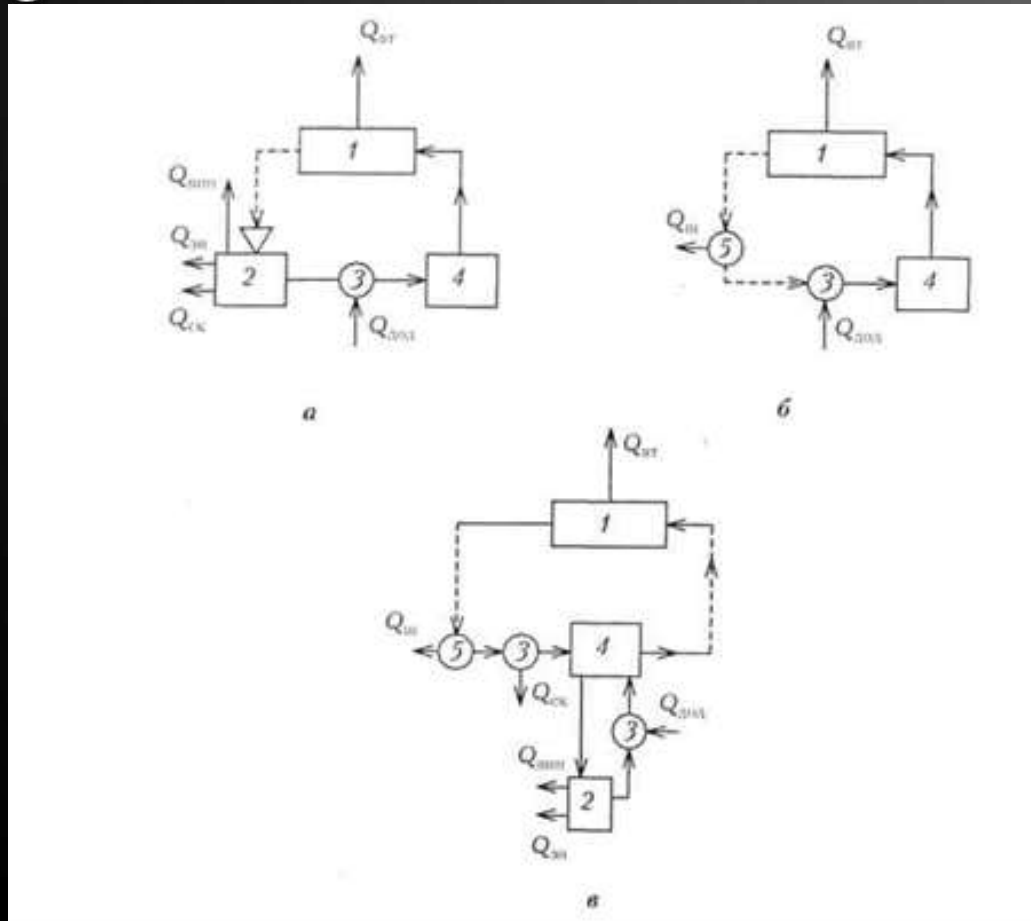


$Q_{ск}$ - нагріті стічні води, що скидаються у водойму; $Q_{дж}$ - вода з джерела; $Q_{вт}$ - безповоротні втрати води; $Q_{ш}$ - вода, що видаляється зі шламом; ПП-1 та ПП-2 - промислові підприємства; ОС - очисні споруди

- У РАЗІ ПРЯМОТЕЧІЙНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ
ДЕЯКИЙ ОБ'ЄМ ВОДИ ВТРАЧАЄТЬСЯ
БЕЗПОВОРОТНО ($Q_{\text{вт}}$). ОБ'ЄМ СТІЧНИХ ВОД,
ЩО ВІДВОДЯТЬСЯ ТА СКИДАЮТЬСЯ У
ВОДОЙМУ ($Q_{\text{ск}}$). СТАНОВИТЬ

$$Q_{\text{ск}} = Q_{\text{дж}} - Q_{\text{вт}}$$

СХЕМИ ОБОРотНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ:



- А - з ОХОЛОДЖЕННЯМ ОБОРотНОЇ ВОДИ; Б- з ОЧИЩЕННЯМ ОБОРотНОЇ ВОДИ; В — з ОЧИЩЕННЯМ І ОХОЛОДЖЕННЯМ ОБОРотНОЇ ВОДИ; 1 — ПІДПРИЄМСТВО; 2 — ГРАДИРНЯ; 3 — КАМЕРА; 4 — НАСОСНА СТАНЦІЯ; 5- ОЧИСНІ СПОРУДИ; $Q_{вт}$ — ВИРОБНИЧІ ВТРАТИ ВОДИ; $Q_{вип}$ — ВТРАТИ ВОДИ НА ВИПАРОВУВАННЯ; $Q_{зн}$ — ВТРАТИ ВОДИ НА ЗНЕСЕННЯ З ОХОЛОДНИКА; $Q_{ск}$ — ОБ'ЄМ ВОДИ, ЩО СКИДАЄТЬСЯ З СИСТЕМИ ДЛЯ ЇЇ ОСВІЖЕННЯ (ПРОДУВАННЯ); $Q_{дод}$ - КІЛЬКІСТЬ ВОДИ, ЩО ДОДАЄТЬСЯ В СИСТЕМУ; $Q_{ш}$ — ОБ'ЄМ ВОДИ, ЩО СКИДАЄТЬСЯ ЗІ ШЛАМОМ

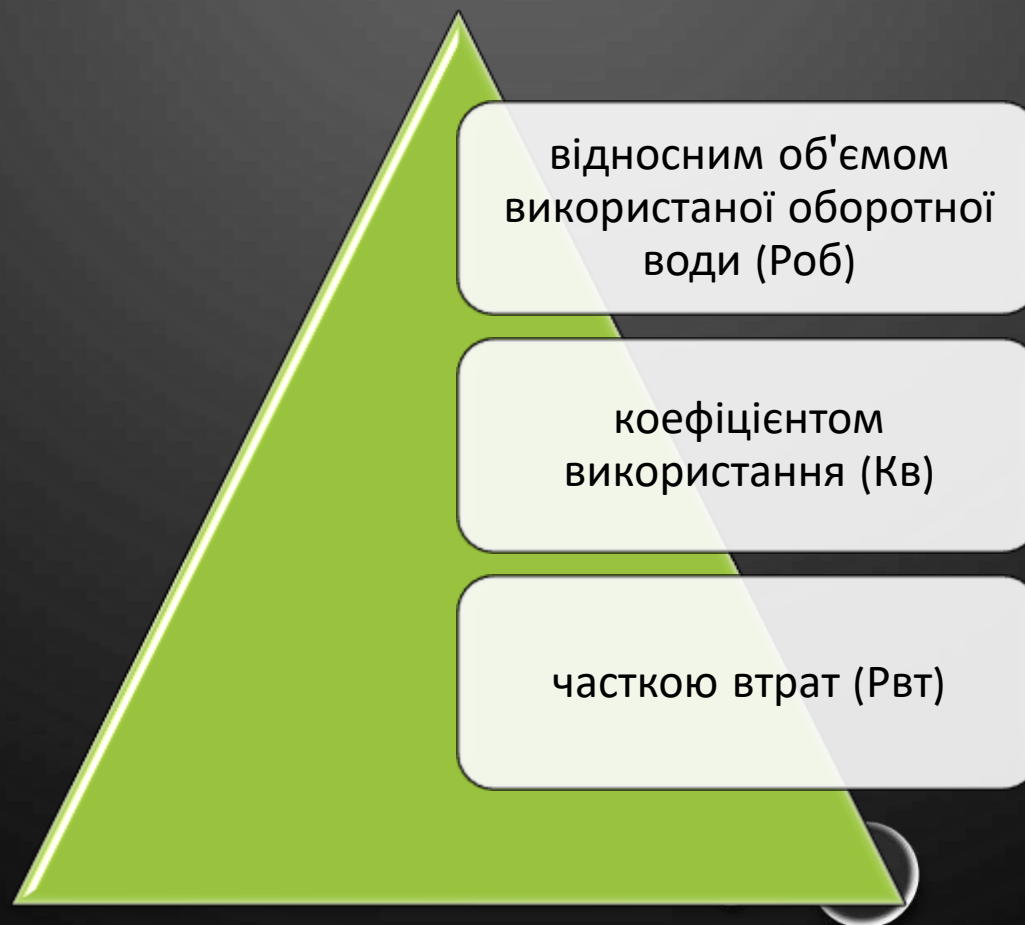
- У СХЕМІ З ПОСЛІДОВНИМ ВОДОПОСТАЧАННЯМ ОБ'ЄМ СТІЧНИХ ВОД, ЩО СКИДАЮТЬСЯ, ЗМЕНШУЄТЬСЯ ВІДПОВІДНО ДО ВТРАТ НА ВСІХ СТАДІЯХ ВИРОБНИЦТВА:

$$Q_{СК} = Q_{ДЖ} - (Q_{ВТ1} + Q_{ВТ2} + \dots)$$

- У РАЗІ ПРОХОДЖЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ДОДАТКОВО ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ОЧИСНИХ СПОРУД ВТРАТИ ВОДИ ЗБІЛЬШУЮТЬСЯ, ОСКІЛЬКИ ЧАСТИНА ВОДИ ВТРАЧАЄТЬСЯ В ПРОЦЕСІ ОЧИЩЕННЯ (ЗІ ШЛАМОМ, ОСАДОМ ТОЩО:

$$Q_{СК} - Q_{ДЖ} - (Q_{DN1} + Q_{DN2} + Q_{Ш} + Q_{ОС})$$

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ОЦІНЮЮТЬ ЗА ТРЬОМА ПОКАЗНИКАМИ:



- 1. ТЕХНІЧНУ ДОСКОНАЛІСТЬ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ОЦІНЮЮТЬ ЗА ВІДНОСНИМ ОБ'ЄМОМ ВИКОРИСТАНОЇ ОБОРОТНОЇ ВОДИ (РОБ, %):

$$P_{\text{б}} = \frac{Q_{\text{об}}}{Q_{\text{об}} + Q_{\text{дж}} + Q_{\text{с}}} \cdot 100\%,$$

- ДЕ $Q_{\text{об}}$, $Q_{\text{дж}}$, $Q_{\text{с}}$ — ОБ'ЄМИ ВОДИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ВІДПОВІДНО В ОБОРОТІ, ЗАБИРАЄТЬСЯ З ДЖЕРЕЛА ТА НАДХОДИТЬ У СИСТЕМУ ВОДОПОСТАЧАННЯ З СИРОВИНОЮ.

- 2. РАЦІОНАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ, ЯКУ ЗАБИРАЮТЬ З ДЖЕРЕЛА, ОЦІНЮЮТЬ КОЕФІЦІЄНТОМ ВИКОРИСТАННЯ K_v :

$$K_v = \frac{(Q_{дж} + Q_c + Q_{ск})}{Q_{дж} + Q_c},$$

- ВТРАТИ ВОДИ ОЦІНЮЮТЬ ЗА ФОРМУЛОЮ

$$P_{вт} = \frac{Q_{дж} - Q_c - Q_{ск}}{Q_{вт} + Q_c + Q_n + Q_{об}},$$

- , ДЕ Q_n - КІЛЬКІСТЬ ВОДИ, ЩО
ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ У ВИРОБНИЦТВІ
ПОСЛІДОВНО.

3. ВИМОГИ ДО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ТЕПЛООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ, ТА ДО ЯКОСТІ ОЧИЩЕНОЇ ВОДИ

- ВИМОГИ ДО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТЕХНІЧНОЇ ВОДИ ВИЗНАЧАЮТЬСЯ УМОВАМИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В КОНКРЕТНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ. НАЙБІЛЬШИЙ ОБ'ЄМ ВОДИ ВИТРАЧАЄТЬСЯ В ТЕПЛООБМІННІЙ АПАРАТУРІ НА ВІДВЕДЕННЯ ЗАЙВОЇ ТЕПЛОТИ. ТІЛЬКИ НА КОМПЕНСАЦІЮ ВТРАТ ВОДИ В ОБОРОТНИХ СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ОКРЕМІ ПІДПРИЄМСТВА ВИТРАЧАЮТЬ ДЕСЯТКИ І НАВІТЬ СОТНІ ТИСЯЧ КУБІЧНИХ МЕТРІВ ВОДИ ЗА ДОБУ. В УМОВАХ РОБОТИ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ БАГАТОРАЗОВЕ ПІДІГРІВАННЯ ВОДИ ДО 40—45°C І ОХОЛОДЖЕННЯ ЇЇ В ГРАДИРНЯХ ЧИ БРИЗКАЛЬНИХ БАСЕЙНАХ ПРИЗВОДЯТЬ ДО ВТРАТ ОКСИДУ КАРБОНУ (IV) ТА ВІДКЛАДАННЯ НА ПОВЕРХНЯХ ТЕПЛООБМІННИКІВ І ТРУБ КАРБОНАТУ КАЛЬЦІЮ ЗА РЕАКЦІЄЮ



- ЗА СТАЛОЇ ВИСОКОЇ ТВЕРДОСТІ ОБОРОТНОЇ ВОДИ, ЗУМОВЛЕНОЇ ВМІСТОМ СУЛЬФАТУ КАЛЬЦІЮ, ВИПАРОВУВАННЯ ВОДИ В ЦИКЛІ МОЖЕ ПРИЗВЕСТИ ДО ПЕРЕБІЛЬШЕННЯ ДОБУТКУ РОЗЧИННОСТІ КАРБОНАТУ КАЛЬЦІЮ (РОЗЧИННІСТЬ ОСТАННЬОГО ІЗ ЗРОСТАННЯМ ТЕМПЕРАТУРИ ЗМЕНШУЄТЬСЯ) ТА УТВОРЕННЯ МІЦНИХ КАРБОНАТНИХ ВІДКЛАДІВ, ВИДАЛЕННЯ ЯКИХ З ТРУБ ТЕПЛООБМІННИКІВ НАДЗВИЧАЙНО УСКЛАДНЕНЕ. ШВИДКІСТЬ ВІДКЛАДАННЯ КАРБОНАТУ КАЛЬЦІЮ ТА ІНШИХ СОЛЕЙ НЕ ПОВИННА ПЕРЕВИЩУВАТИ $0,25 \text{ г}/(\text{м}^3 \cdot \text{ГОД})$. ТАКА ВОДА ВВАЖАЄТЬСЯ ТЕРМОСТАБІЛЬНОЮ (ТОВЩИНА ВІДКЛАДІВ, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ГОДИНУ, — $0,08 \text{ мм}$). ШВИДКІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ОБРОСТАНЬ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ В ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТАХ ТА ОХОЛОДНИКАХ, В ОБОРОТНІЙ ВОДІ ПОВИННА СТАНОВИТИ НЕ БІЛЬШ ЯК $0,07 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ГОД})$ (ШАР $0,05 \text{ мм}$ ЗА МІСЯЦЬ) ЗА СУХОЮ МАСОЮ. ВОДА НЕ ПОВИННА СПРИЧИНЮВАТИ КОРОЗІЮ МЕТАЛУ БІЛЬШУ НІЖ $0,09 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{ГОД})$ (ШАР ДО $0,1 \text{ мм}$ ЗА РІК).

- У ПІДЖИВЛЮВАЛЬНІЙ ТА ОБОРОТНІЙ ВОДІ ОБМЕЖУЄТЬСЯ ТАКОЖ ВМІСТ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН. ГРУБОЗЕРНИСТІ НЕОРГАНІЧНІ ЗАВИСЛІ РЕЧОВИНИ (ПІСОК) ОСІДАЮТЬ У ПАЗУХАХ ХОЛОДИЛЬНИКІВ, ЗАСМІЧУЮТЬ ТРУБКИ КОНДЕНСАТОРІВ, ВІДКЛАДАЮТЬСЯ НА ОКРЕМИХ ДІЛЯНКАХ ТРУБОПРОВОДІВ, А МАЛІ ЧАСТОЧКИ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН (МУЛИ, ГЛИНИСТІ ЧАСТОЧКИ), ЯКІ САМОСТІЙНО НЕ ОСІДАЮТЬ У ТЕПЛООБМІННІЙ АПАРАТУРІ, ПОТРАПЛЯЮТЬ ДО СКЛАДУ ВІДКЛАДІВ КАРБОНАТУ І СУЛЬФАТУ КАЛЬЦІЮ, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ, І ЗБІЛЬШУЮТЬ ЇХНЮ МІЦНІСТЬ.

- ВМІСТ РОЗЧИНЕНИХ СОЛЕЙ (ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ, МАГНІЮ) В ОБОРОТНІЙ ВОДІ ЗРОСТАЄ ПРОПОРЦІЙНО КОЕФІЦІЕНТУ ЇЇ ВИПАРОВУВАННЯ. ПРИ ЦЬОМУ ЗРОСТАЄ І КОРОЗІЙНА АКТИВНІСТЬ ВОДИ. КОРОЗІЯ МАТЕРІАЛІВ ТЕПЛООБМІННИХ СИСТЕМ У М'ЯКІЙ ВОДІ, ЯКА МІСТИТЬ РОЗЧИНЕНИЙ КИСЕНЬ, ІСТОТНО ВИЩА, НІЖ У ТВЕРДІЙ ВОДІ ТАКОЇ САМОЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ, ЩО ПОВ'ЯЗАНО З МЕНШОЮ БУФЕРНОЮ ЄМНІСТЮ М'ЯКИХ ВОД. ЗА ВІДСУТНОСТІ ІНГІБІТОРІВ ГРАНИЧНИЙ ВМІСТ СОЛЕЙ В ОБОРОТНІЙ ВОДІ НЕ ПОВИНЕН ПЕРЕВИЩУВАТИ 2 КГ/МЗ, ХОЧА В ОКРЕМИХ ВИПАДКАХ МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ОБОРОТНОЇ ВОДИ ДОСЯГАЄ 3 КГ/МЗ. НАРЕШТІ, ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ІНТЕНСИВНОМУ БІОЛОГІЧНОМУ ОБРОСТАННЮ СПОРУД І ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ В ОБОРОТНІЙ, А ОТЖЕ, І В ПІДЖИВЛЮВАЛЬНІЙ ВОДІ ТРЕБА ОБМЕЖИТИ ВМІСТ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН І СПЛУК БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ (НІТРОГЕНУ, ФОСФОРУ), ЯКІ Є ЖИВИЛЬНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ ДЛЯ МІКРООРГАНІЗМІВ, ЩО ВНОСЯТЬСЯ В СИСТЕМУ ІЗ СВІЖОЮ ВОДОЮ.

ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ В ОХОЛОДНИХ СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Показник якості	Рекомендовані величини				
	розроблені НДІ ВОДГЕО	в азотному виробництві	у хлорному виробництві	у країнах Східної Європи	у США
Температура, °C	25 – 40	28 – 30	25 – 30	25 – 28	–
Твердість загальна, моль/м ³	< 7	1,5 – 2,5	5,5	< 7	–
Твердість карбонатна, моль/м ³	< 2,5	1,5 – 2,5	< 3	1,5 – 2,5	2,5 – 5,5
Лужність, екв/м ³	3 – 4	–	2 – 4	2 – 4	2,5
Загальний солевміст, г/м ³	1300 – 2000	< 1200	800 – 1200	< 2000	500
Окиснюваність перманганатна, г O ₂ /м ³	< 20	< 15	8 – 10	< 20	–
ХСК, г O ₂ /м ³	< 200	–	70	–	75
Завислі речовини, г/м ³	< 50	20 – 30	10 – 20	10 – 20	5
Масла і речовини, що утворюють смолу, г/м ³	< 20	0,3	0	< 20	–
Поверхнево-активні речовини (ПАР), г/м ³	Не нормуються	0	0	–	–
Аніони, г/м ³					
хлориди (Cl ⁻)	150 – 300	До 350	150 – 300	До 350	500
сульфати (SO ⁻)	350 – 500	> 500	350 – 500	> 500	200
фосфати (в перерахунку на PO ⁻)					
Сполуки Нітрогену (в перерахунку на аміак)	–	> 6	1,5 – 9,0	> 12	–
Йони важких металів	6	> 2,4	0,12 – 2,4	> 36	–
Розчинений кисень, г O ₂ /м ³	–	–	0	–	–
Залишковий активний хлор, г/м ³	–	–	6 – 8	6 – 8	–
pH	До 1,0	–	До 1,0	–	–
	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5

• ПОРІВНЮЮЧИ ТАБЛИЧНІ ДАНІ МОЖНА ПОБАЧИТИ, ЩО, НЕЗВАЖАЮЧИ НА ЗНАЧНІ РОЗХОДЖЕННЯ ОЦІНОК ГРАНИЧНИХ МЕЖ ЗАГАЛЬНОЇ ТВЕРДОСТІ, СОЛЕВМІСТУ, КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН, ЦІ ВИМОГИ МАЮТЬ БАГАТО СПІЛЬНОГО В РЕКОМЕНДУВАННІ ТАКИХ НАЙВАЖЛИВІШИХ ПОКАЗНИКІВ, ЯК КАРБОНАТНА ТВЕРДІСТЬ, ЗНАЧЕННЯ PH, ВМІСТ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЗНАЧЕННЯ ХСК, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ ТЕРМОСТАБІЛЬНІСТЬ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ БІООБРОСТАННЯ В ОБОРОТНІЙ СИСТЕМІ. НАВЕДЕНІ ДАНІ ДАЮТЬ ЗМОГУ ВИЗНАЧИТИ ВИМОГИ ДО ВОДИ, ЯКУ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ ВТРАТ В ОБОРОТНИХ СИСТЕМАХ ТЕПЛООБМІННОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ (СТАБІЛІЗАЦІЙНЕ СКИДАННЯ ЗВОРОТНОЇ ВОДИ, ЯКЕ МАЄ НАЗВУ "ПРОДУВАННЯ", КРАПЛИННЕ ВИНЕСЕННЯ ВОДИ З ПОВІТРЯМ НА ГРАДИРНЯХ, ВИПАРОВУВАННЯ, ВТРАТИ ПІД ЧАС ФІЛЬТРУВАННЯ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН І З РІЗНОМАНІТНИХ ВИРОБНИЧИХ ПРИЧИН).

- НЕОБХІДНУ КІЛЬКІСТЬ ВОДИ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ОБЧИСЛЮЮТЬ З МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ ОБОРОТНОЇ СИСТЕМИ:

$$Q_{кр} + Q_{ск} + Q_{ф} + Q_{в.вт.} + Q_{вип} = Q_{підж}$$

- ДЕ $Q_{кр}$ — КІЛЬКІСТЬ ВОДИ, ЩО ВІНОСИТЬСЯ У ВИГЛЯДІ КРАПЕЛЬ З ПОВІТРЯМ НА ГРАДИРНЯХ; $Q_{ск}$ - КІЛЬКІСТЬ ОБОРОТНОЇ ВОДИ, ЯКУ СКИДАЮТЬ ДЛЯ "ПРОДУВАННЯ"; $Q_{ф}$ — КІЛЬКІСТЬ ВОДИ, ЩО ВТРАЧАЄТЬСЯ З ОСАДОМ ПІД ЧАС ФІЛЬТРУВАННЯ; $Q_{в.вт.}$ - КІЛЬКІСТЬ ВИРОБНИЧИХ ВТРАТ ВОДИ; $Q_{вип}$ — КІЛЬКІСТЬ ВОДИ, ЩО ВИПАРОВУЄТЬСЯ НА ГРАДИРНЯХ; $Q_{підж}$ — КІЛЬКІСТЬ ВОДИ, ЯКУ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ З МЕТОЮ КОМПЕНСАЦІЇ ВСІХ ВТРАТ ОБОРОТНОЇ ВОДИ В СИСТЕМІ.

- ГРАНИЧНИЙ ВМІСТ СОЛЕЙ ЧИ ОКРЕМИХ ЙОНІВ ІНШИХ РЕЧОВИН У ПІДЖИВЛЮВАЛЬНІЙ ВОДІ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ УМОВОЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ СТАЛОГО СКЛАДУ ОБОРОТНОЇ ВОДИ, ЯКА ЦИРКУЛЮЄ В СИСТЕМІ:

$$Q_{\text{підж}} \cdot C_{\text{підж}} = (Q_{\text{кр}} + Q_{\text{ск}} + Q_{\text{ф}} + Q_{\text{в.вт.}}) \cdot C_{\text{об}}$$

- ДЕ СПІДЖ І СОБ - ВІДПОВІДНО КОНЦЕНТРАЦІЯ РЕЧОВИН, ЯКА КОНТРОЛЮЄТЬСЯ У ВОДІ ПІДЖИВЛЕННЯ І В ОБОРОТНІЙ ВОДІ.

- СЕРЕДНІ ВТРАТИ ВОДИ, ЗУМОВЛЕНІ ВИПАРОВУВАННЯМ, СТАНОВЛЯТЬ БЛИЗЬКО 2,5% КРАПЛИННИМ ВИНЕСЕННЯМ НА ГРАДИРНЯХ —0,3—0,5 %, ВЕЛИЧИНА "ПРОДУВАННЯ" КОЛИВАЄТЬСЯ ВІД 6 ДО 10 % І В СЕРЕДНЬОМУ МОЖЕ БУТИ ПРИЙНЯТОЮ 8 %. СУМА ВСІХ ІНШИХ ВТРАТ ПРИЙМАЄТЬСЯ ТАКОЮ, ЩО ДОРІВНЮЄ ПРИБЛИЗНО 1 % ОБ'ЕМУ ОБОРОТНОЇ ВОДИ. НА ПІДСТАВІ СПІВВІДНОШЕНЬ, НАВЕДЕНИХ ВИЩЕ, МОЖНА СФОРМУЛЮВАТИ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ПІДЖИВЛЮВАЛЬНОЇ ВОДИ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ. ТАКІ ВИМОГИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НАВЕДЕНІ В ТАБЛИЦІ. ЗВИЧАЙНО, ЯКЩО ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЗАМІСТЬ СВІЖОЇ ОЧИЩЕНІ СТІЧНІ ВОДИ, ВИМОГИ ДО ЦІЄЇ ВОДИ ПОВИННІ ПОВНІСТЮ ВІДПОВІДАТИ ПОКАЗНИКАМ, НАВЕДЕНИМ У ТАБЛИЦІ.

ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТІВ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В ХІМІЧНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

Показники якості	Для оборотної води	Величини необхідні для підживлювання води	
		зі скиданням 8% води (з продуванням)	без скидання оборотної води (замкнений цикл)
Твердість карбонатна, моль/м ³	2,5	2,0	0,9
Твердість постійна, моль/м ³	5,0	4,0	1,9
Загальний солевміст, г/м ³	1200	900	445
Хлориди, г/м ³	300	237	112
Сульфати, г/м ³	350 – 500	277 – 395	119 – 187
Сума фосфору та азоту, г/м ³	3	2,4	1,1
Завислі речовини, г/м ³	30	23,6	11,2
Окислюваність перманганатна, г O ₂ /м ³			
ХСК, г O ₂ /м ³	8 – 15	11,8 – 12,8	3 – 5,7
Масла та речовини, що утворюють смолу, г/м ³	70	55	26
	0,3	0,25	0,10

- ПЕРЕВЕДЕННЯ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ НА РЕЖИМ, ЯКИЙ НЕ ПОТРЕБУЄ СТАБІЛІЗАЦІЙНОГО СКИДАННЯ ОБОРОТНОЇ ВОДИ ДЛЯ "ПРОДУВАННЯ", ДАЄ ЗМОГУ ЗМЕНШИТИ ОБ'ЄМ ВОДИ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ НЕ МЕНШ НІЖ У 3 РАЗИ І ВІДПОВІДНО ЗМЕНШИТИ ОБ'ЄМ КАПІТАЛЬНИХ, А ТАКОЖ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАТРАТ НА ВОДОПІДГОТОВКУ. ОДНАК У БЕЗСТІЧНИХ "ЗАМКНЕНИХ" ОБОРОТНИХ СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ДО ВОДИ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ, ЯК ВИДНО З ТАБЛ. 2.2, ВИСУВАЮТЬСЯ БІЛЬШ ЖОРСТКІ ВИМОГИ.

- ЗАГАЛОМ ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ ПРОМИСЛОВОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА ШЛЯХОМ ПОВЕРНЕННЯ ОЧИЩЕНИХ СТІЧНИХ ВОД НЕ МОЖЕ ОБМЕЖУВАТИСЯ ВИКОРИСТАННЯМ ЦИХ СТІЧНИХ ВОД В ОБОРОТНИХ ТЕПЛООБМІННИХ СИСТЕМАХ. ПОТРЕБА У ВОДІ ТАКИХ СИСТЕМ У БАГАТЬОХ ГАЛУЗЯХ ПРОМИСЛОВОСТІ МЕНША ЗА ОБ'ЄМ УСІХ ПРОМИСЛОВИХ І ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВОГО ВУЗЛА. ТОМУ ОСНОВНА МАСА ВОДИ СПОЖИВАЄТЬСЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АБО ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ДО ЯКОСТІ ТАКОЇ ВОДИ ВИМОГИ, ЯК ПРАВИЛО, ВИЩІ, НІЖ ДО ВОДИ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ. У РЯДІ ХІМІЧНИХ, ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ СПОЖИВАЄТЬСЯ В ЗНАЧНІЙ КІЛЬКОСТІ ВОДА, ЯКА МІСТИТЬ СОЛЕЙ МЕНШЕ НІЖ 10—15 г/м³, з ТВЕРДІСТЮ, ЩО НЕ ПЕРЕВИЩУЄ 0,01 МОЛЬ/м³, І ОКИСНЮВАНІСТЮ ДО 2 г О₂/м³.

• НАЙБІЛЬШЕ РОЗРОБЛЕНІ І НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНІ ВИМОГИ ДО ВОДИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ КОТЛІВ. ДЛЯ БАГАТЬОХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ НЕМАЄ ТОЧНИХ НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНИХ ВИМОГ ДО ВОДИ, АЛЕ ТАКА РОБОТА ПОСТІЙНО ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ ГАЛУЗЕВИМИ НАУКОВО-ДОСЛІДНИМИ УСТАНОВАМИ. ДЕЯКІ ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВОДИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ КОТЛІВ РІЗНИХ ТИПІВ, ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ, ЩО СПОЖИВАЄТЬСЯ В ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, ВИРОБНИЦТВІ ХІМІЧНОГО ВОЛОКНА, ХІМІЧНІЙ ТА ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, НАВЕДЕНІ В ТАБЛИЦІ.

ВИМОГИ, ЩО ВИСУВАЮТЬСЯ ДО ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ВОДИ

Показник якості	Галузь використання								
	Котли жаротру бні (0,5-1,5МПа)	Котли високого тиску (5 – 10 МПа)	Прямострумин ні котли (10 – 15 Мпа) і прямострумин ні надкритичного тиску (21,5 – 30 Мпа)	Целюлозно-папероа промисловість; отримання			Виробницт во хімічних волокон	Хімічна промислові сть	Текстиль на промисл овість
				дереви нної маси	сирови ни невідбі леної	Целю лози невідбі леної			
Загальна твердість, моль/м³	0,35	0,35	0,003	-	5	5	0,035	0,012 -	< 1,6
Лужність, моль/м³	-	-	-	-	-	-	5,5	0,05	-
Вміст, г/м³								-	-
Оксиду сіліцію (IV)	не	0,7	0,2	-	50	50	-		
міді	норм.	0,05	0,005	-	-	-	-	50	-
мангану	0,5	-	-	-	-	-	0,03	-	0,1
заліза	-	0,05	0,01	0,3	1	0,1	0,05	0,1	0,1
кисню	1	0,3	0,01	-	-	-	-	0,1	-
нітратів і нітритів	1	-	0,02	-	-	-	-	-	-
pH	-	8 – 10	7 – 8,5	6 – 10	6 – 10	6 – 10	7 – 8	-	6,5 – 8,5
Кольоровість, град	8 – 10	-	-	-	-	-	< 5	6,2 – 8,3	< 25
Окиснюваність, г O₂/м³	-	-	-	-	-	-	< 4	20	-
	-							-	

4. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ, ЩО СКИДАЄТЬСЯ В ЦЕНТРАЛІЗОВАНІ БІОЛОГІЧНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ

- ЗДЕБІЛЬШОГО ВОДУ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ І МІСТИТЬ НЕВЕЛИКІ КІЛЬКОСТІ ОРГАНІЧНИХ І НЕОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНИКІВ, ОБ'ЄДНУЮТЬ З ПОБУТОВИМИ СТІЧНИМИ ВОДАМИ І НАПРАВЛЯЮТЬ У СПОРУДИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ МІСТА. СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВЕЛИКИХ ХІМІЧНИХ КОМБІНАТІВ ЧАСТО ВИКОРИСТОВУЮТЬ І ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ, РОЗТАШОВАНИХ ПОБЛИЗУ. ДЛЯ ТОГО ЩОБ НЕ ПОРУШУВАЛАСЬ РОБОТА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СПОРУД І НЕ ПОГІРШУВАЛИСЯ УМОВИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, СТІЧНІ ВОДИ, ЯКІ СКИДАЮТЬСЯ В МІСЬКУ КАНАЛІЗАЦІЮ, ПОВИННІ ЗАДОВОЛЬНЯТИ ПЕВНИМ ВИМОГАМ. ОСНОВНІ З НИХ ТАКІ.

- ВИРОБНИЧІ СТИЧНІ ВОДИ НЕ ПОВИННІ БУТИ АГРЕСИВНИМИ ЩОДО МАТЕРІАЛІВ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СПОРУД ТА ЇХ ОБЛАДНАННЯ. ВОНИ НЕ ПОВИННІ МІСТИТИ ДОМІШКИ ТАКОГО РОЗМІРУ І ТАКОЇ ЩІЛЬНОСТІ, ЯКІ МОГЛИ Б ЗАСМІЧУВАТИ КАНАЛІЗАЦІЙНУ МЕРЕЖУ МІСТА АБО ВІДКЛАДАТИСЯ НА ДНІ ТА НА СТІНКАХ ТРУБ І КАНАЛІВ. У ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОДАХ НЕ ПОВИННО БУТИ ГОРЮЧИХ ДОМІШОК (БЕНЗИНУ, НАФТОПРОДУКТІВ, ЕФІРУ ТОЦО), А ТАКОЖ РОЗЧИНЕНИХ ГАЗОПОДІБНИХ РЕЧОВИН У ТАКИХ КІЛЬКОСТЯХ, ЯКІ МОЖУТЬ УТВОРЮВАТИ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІ СУМІШІ В ТРУБАХ І КАНАЛАХ КАНАЛІЗАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, В ПРИЙМАЛЬНИХ РЕЗЕРВУАРАХ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ І ОЧИСНИХ СПОРУДАХ. ТЕМПЕРАТУРА СУМІШІ МІСЬКИХ І ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД У МІСЦІ ЇХ НАДХОДЖЕННЯ НЕ ПОВИННА ПЕРЕВИЩУВАТИ 40°C.

- НЕ ДОЗВОЛЯЄТЬСЯ СКИДАТИ У МІСЬКУ КАНАЛІЗАЦІЮ СТІЧНІ ВОДИ, ЩО МІСТЯТЬ ЛИШЕ НЕОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ АБО РЕЧОВИНИ, ЯКІ НЕ ПІДДАЮТЬСЯ БІООРГАНІЧНОМУ РОЗКЛАДАННЮ, НЕБЕЗПЕЧНІ БАКТЕРІАЛЬНІ, ТОКСИЧНІ ТА РАДІОАКТИВНІ ЗАБРУДНИКИ. ОСОБЛИВУ УВАГУ СЛІД ЗВЕРТАТИ НА ВІДСУТНІСТЬ У СТІЧНИХ ВОДАХ РЕЧОВИН, ДЛЯ ЯКИХ НЕ ВСТАНОВЛЕНІ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ (ГДК) ЧИ ОРІЄНТОВНО ДОПУСТИМІ РІВНІ (ОДР) ДЛЯ ВОДИ ВОДОЙМ, АБО ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН, ЩО ПЕРЕШКОДЖАЮТЬ БІОЛОГІЧНОМУ ОЧИЩЕННЮ СТІЧНИХ ВОД. КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ СКИДАННЯ В МІСЬКУ КАНАЛІЗАЦІЮ КИСЛОТ ТА РОЗЧИННИКІВ, ЯКІ ПРИ ЗМІШУВАННІ ЗІ СТІЧНИМИ ВОДАМИ МОЖУТЬ УТВОРЮВАТИ СІРКОВОДЕНЬ, СІРКОВУГЛЕЦЬ, ОКСИД КАРБОНУ (II), ЛЕГКОЛЕТКІ ВУГЛЕВОДНІ ТА ІНШІ ТОКСИЧНІ СПОЛУКИ.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД, ЩО ПРИЙМАЮТЬСЯ В МІСЬКУ КАНАЛІЗАЦІЮ КИЄВА

Показник	Граничні норми (вимоги)
БСК (повне), мг/л	500
ХСК, мг O ₂ /л	800
Жири рослинні і тваринні	50
Завислі та спливаючі речовини	500
Сульфати	400
Сульфіди	1,5
Сухий залишок	не більш як 1000
Хлориди	350
Водневий показник (рН)	6,5 – 9,0
Температура, °С	Не вище 40
Кислоти, горючі суміші, токсичні та розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати в мережах і спорудах токсичні гази	Не допускаються
Нерозчинні масла, смоли, мазут	Не допускаються
Будівельне, промислове, господарсько-побутове сміття, ґрунт, абразивні речовини	Не допускаються
Радіоактивні речовини, ent-деміологічно небезпечні бактеріальні та вірусні забрудники	Не допускаються
Речовини, для яких не встановлені ГДК для водойм	Не допускаються

- ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД, ЩО СКИДАЮТЬСЯ НА ЦЕНТРАЛІЗОВАНІ БІОЛОГІЧНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ, ВСТАНОВЛЮЮТЬСЯ ДЛЯ КОЖНОГО МІСТА ОКРЕМО З УРАХУВАННЯМ ПОТУЖНОСТІ ОЧИСНИХ СПОРУД, СПІВВІДНОШЕННЯ ОБСЯГІВ ПОБУТОВИХ І ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД, ПРОФІЛЮ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ, КІЛЬКІСНОГО ТА ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЇХ СТИЧНИХ ВОД ТОЩО. ПРИЙМАЄ РІШЕННЯ І ДАЄ ДОЗВІЛ НА ВІДВЕДЕННЯ У МІСЬКУ КАНАЛІЗАЦІЮ ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД ВІД ДІЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ АБО ТИХ, ЯКІ РЕКОНСТРУЮЮТЬСЯ ЧИ СПОРУДЖУЮТЬСЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ, ЩО ЕКСПЛУАТУЄ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО. ТАК, ДЛЯ КИЄВА ЦЕ ДЕРЖАВНЕ КОМУНАЛЬНЕ ОБ'ЄДНАННЯ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА "КИЇВВОДОКАНАЛ". КРІМ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ВСТАНОВЛЮЄТЬСЯ ПЕРЕЛІК ГРАНИЧНИХ НОРМ (ГН) НА ПРИЙМАННЯ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН, ЩО ЗАЗНАЮТЬ БІОЛОГІЧНОГО РОЗКЛАДАННЯ, ТА ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ (ГДК) РЕЧОВИН, ЩО НЕ ПІДДАЮТЬСЯ БІОЛОГІЧНОМУ РОЗКЛАДАННЮ, З УРАХУВАННЯМ МІСЦЕВИХ УМОВ. ЯКЩО В ПЕРЕЛІКУ РЕЧОВИН, ЩО ЗАЗНАЮТЬ БІОЛОГІЧНОГО РОЗКЛАДАННЯ, НЕМАЄ ЯКИХОСЬ РЕЧОВИН, ЩО ЇХ СКИДАЄ ПІДПРИЄМСТВО, ТО ГРАНИЧНІ НОРМИ ДЛЯ НИХ ПРИЙМАЮТЬСЯ НА РІВНІ ГДК ЧИ ОДР НА СКИДАННЯ У ВОДОЙМИ. СКИДАННЯ В КАНАЛІЗАЦІЮ РЕЧОВИН, ДЛЯ ЯКИХ НЕ РОЗРОБЛЕНІ ГДК, ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ.

5. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ, ЯКУ СКИДАЮТЬ У ПРИРОДНІ ВОДОЙМИ

- ВИМОГИ ДО СКИДАННЯ ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД У ВОДОЙМИ ЗУМОВЛЕНІ ЗАКОНОМ УКРАЇНИ "ПРО ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА" І РЕГЛАМЕНТУЮТЬСЯ "ПРАВИЛАМИ ОХОРОНИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВІД ЗАБРУДНЕННЯ СТИЧНИМИ ВОДАМИ" ТА "ПРАВИЛАМИ САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ ПРИБЕРЕЖНИХ РАЙОНІВ МОРІВ". ЗГІДНО З ЦИМИ ПРАВИЛАМИ, ВСТАНОВЛЕНІ НОРМАТИВИ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ВОДОЙМ ЗА ДВОМА КАТЕГОРІЯМИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ. ДО ПЕРШОЇ ВІДНОСЯТЬ ДІЛЯНКИ ВОДОЙМ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ЯК ДЖЕРЕЛО ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЧИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ, А ТАКОЖ ДЛЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. ДО ДРУГОЇ КАТЕГОРІЇ НАЛЕЖАТЬ ДІЛЯНКИ ВОДОЙМ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ КУПАННЯ, ЗАНЯТЬ СПОРТОМ І ВІДПОЧИНКУ НАСЕЛЕННЯ, А ТАКОЖ ТІ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ В МЕЖАХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ. КРІМ ТОГО, ВСТАНОВЛЕНІ БІЛЬШ ЖОРСТКІ НОРМАТИВИ ЯКОСТІ СТИЧНИХ ВОД, ЩО СКИДАЮТЬСЯ У ВОДОЙМИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ З РИБОГОСПОДАРСЬКОЮ МЕТОЮ.



РОЗЧИНЕНИЙ КИСЕНЬ

- У ВОДІ ВОДОЙМИ ПІСЛЯ ЗМІШУВАННЯ З НЕЮ СТИЧНИХ ВОД КІЛЬКІСТЬ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ НЕ ПОВИННА СТАНОВИТИ МЕНШ ЯК 4 МГ/Л У БУДЬ-ЯКИЙ ПЕРІОД РОКУ В ПРОБІ, ВІДІБРАНІЙ ДО 12 ГОДИНИ ДНЯ.

БІОХІМІЧНЕ СПОЖИВАННЯ КИСНЮ (БСК)

- ПОВНА ПОТРЕБА ВОДИ В КИСНІ ПРИ БІОХІМІЧНОМУ ОКИСНЕННІ ДОМІШОК ЗА 20°C НЕ ПОВИННА ПЕРЕВИЩУВАТИ 3 МГ/Л ДЛЯ ВОДОЙМ ПЕРШОЇ І ДРУГОЇ КАТЕГОРІЙ, А ТАКОЖ ДЛЯ МОРІВ.
- 

ЗАВИСЛІ РЕЧОВИНИ

- ВМІСТ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН У ВОДІ ВОДОЙМИ ПІСЛЯ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД НЕ ПОВИНЕН ЗРОСТАТИ БІЛЬШ НІЖ НА 0,25 І 0,75 МГ/Л ДЛЯ ВОДОЙМ ВІДПОВІДНО ПЕРШОЇ І ДРУГОЇ КАТЕГОРІЙ. ДЛЯ ВОДОЙМ, ЯКІ В МЕЖЕНЬ МІСТЯТЬ ПОНАД 30 МГ/Л ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН, ДОПУСКАЄТЬСЯ ЗБІЛЬШЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН У ВОДІ НЕ БІЛЬШ НІЖ НА 5 %. СТИЧНІ ВОДИ, ЯКІ МІСТЯТЬ ЗАВИСЛІ РЕЧОВИНИ ЗІ ШВИДКІСТЮ ОСІДАННЯ ПОНАД 0,4 ММ/С ДЛЯ ПРОТОЧНИХ ВОДОЙМ І ПОНАД 0,2 ММ/С ДЛЯ ВОДОСХОВИЩ, СКИДАТИ ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ.



ЗАПАХИ, ПРИСМАКИ

- ВОДА НЕ ПОВИННА МАТИ ЗАПАХІВ І ПРИСМАКІВ ІНТЕНСИВНІСТЮ ПОНАД 3 БАЛИ ДЛЯ МОРІВ І 2 БАЛИ ДЛЯ ВОДОЙМ ПЕРШОЇ КАТЕГОРІЇ, ЯКЩО ЦІ ПОКАЗНИКИ РОЗПІЗНАЮТЬСЯ БЕЗПОСЕРЕДНЬО АБО ПІСЛЯ ХЛОРУВАННЯ ВОДИ. ДЛЯ ВОДОЙМ ДРУГОЇ КАТЕГОРІЇ ЦІ ПОКАЗНИКИ НЕ ПОВИННІ РОЗПІЗНАВАТИСЯ БЕЗПОСЕРЕДНЬО. ВОДА НЕ ПОВИННА НАДАВАТИ СТОРОННІХ ЗАПАХІВ І ПРИСМАКІВ РИБІ.



КОЛЬОРОВІСТЬ ВОДИ

- НЕ ПОВИННА ВИЯВЛЯТИСЯ В СТОВПЧИКУ ВОДИ, ЯКУ СКИДАЮТЬ, ЗАВВИШКИ 20 CM ДЛЯ ВОДОЙМ ПЕРШОЇ КАТЕГОРІЇ І 10 CM — ДЛЯ ВОДОЙМ ДРУГОЇ КАТЕГОРІЇ ТА МОРІВ.

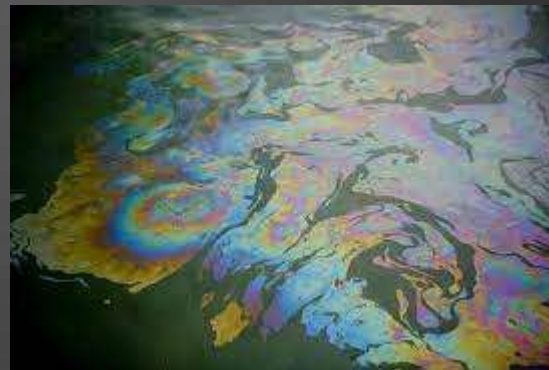
ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК

- ПІСЛЯ ЗМІШУВАННЯ ВОДИ ВОДОЙМИ ЗІ СТІЧНИМИ ВОДАМИ ПОВИНЕН БУТИ В МЕЖАХ $6,5 \leq \text{PH} \leq 8,5$.



СПЛИВАЮЧІ РЕЧОВИНИ

- СТИЧНІ ВОДИ НЕ ПОВИННІ МІСТИТИ МІНЕРАЛЬНИХ МАСЕЛ ТА ІНШИХ СПЛИВАЮЧИХ РЕЧОВИН У ТАКИХ КІЛЬКОСТЯХ, ЯКІ ЗДАТНІ УТВОРЮВАТИ НА ПОВЕРХНІ ВОДОЙМИ ПЛІВКУ, ПЛЯМИ І НАГРОМАДЖЕННЯ.



МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД

- ВМІСТ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ВОДОЙМ ПЕРШОЇ КАТЕГОРІЇ НЕ ПОВИНЕН ПЕРЕВИЩУВАТИ ЗА СУХИМ ЗАЛИШКОМ 1000 МГ/Л, У ТІМ ЧИСЛІ ХЛОРИДІВ — 350 МГ/Л І СУЛЬФАТІВ — 500 МГ/Л; ДЛЯ ВОДОЙМ ДРУГОЇ КАТЕГОРІЇ МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД НОРМУЄТЬСЯ ЗА ПОКАЗНИКОМ "ПРИСМАКИ".

- **ЗБУДНИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ** НЕ ПОВИННІ МІСТИТИСЬ У ВОДІ. СТІЧНІ ВОДИ ЗІ ЗБУДНИКАМИ ЗАХВОРЮВАНЬ ТРЕБА ЗНЕЗАРАЖУВАТИ ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ОЧИЩЕННЯ. МЕТОДИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО ОЧИЩЕНИХ СТІЧНИХ ВОД ПОВИННІ ЗАБЕЗПЕЧУВАТИ КОЛІ-ІНДЕКС НЕ БІЛЬШЕ 1 000 ПРИ ВМІСТІ ЗАЛИШКОВОГО ХЛОРУ НЕ МЕНШ ЯК 1,5 МГ/Л.



ТЕМПЕРАТУРА

- ТЕМПЕРАТУРА ВОДИ У ВОДОЙМІ ВНАСЛІДОК СКИДАННЯ В НЕЇ СТИЧНИХ ВОД НЕ ПОВИННА ПІДВИЩУВАТИСЯ ВЛІТКУ БІЛЬШЕ НІЖ НА 3°C ПОРІВНЯНО ІЗ СЕРЕДНЬОМІСЯЧНОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ НАЙТЕПЛІШОГО МІСЯЦЯ РОКУ ЗА ОСТАННІ 10 РОКІВ.

ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ

- ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ НЕ ПОВИННІ МІСТИТИСЯ В СТИЧНИХ ВОДАХ У КОНЦЕНТРАЦІЯХ, ЯКІ МОЖУТЬ ЧИНИТИ ПРЯМИЙ ЧИ ОПОСЕРЕДКОВАНІЙ ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ.

- **НОРМАТИВИ ЯКОСТІ ВОДИ ВОДОЙМ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ** ВСТАНОВЛЕНО ТАКОЖ ДЛЯ ДВОХ ВИДІВ ВОДОКОРИСТУВАННЯ: ДО ПЕРШОГО НАЛЕЖАТЬ ВОДОЙМИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ І ЗБЕРЕЖЕННЯ ЦІННИХ СОРТІВ РИБ, ДО ДРУГОГО — ВОДОЙМИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ВСІХ ІНШИХ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ.



- НОРМАТИВИ СКЛАДУ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ ВОДОЙМ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ, МОЖУТЬ ПОШИРЮВАТИСЯ НА ДІЛЯНКУ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД У РАЗІ ШВИДКОГО ЗМІШУВАННЯ ЇХ З ВОДОЮ ВОДОЙМИ АБО НА ДІЛЯНКУ, РОЗТАШОВАНУ НИЖЧЕ ВІД МІСЦЯ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД (У ЦЬОМУ ВИПАДКУ БЕРЕТЬСЯ ДО УВАГИ МОЖЛИВІСТЬ ЇХ ЗМІШУВАННЯ І РОЗБАВЛЕННЯ НА ДІЛЯНЦІ ВІД МІСЦЯ СКИДАННЯ ДО НАЙБЛИЖЧОЇ МЕЖІ РИБОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЛЯНКИ ВОДОЙМИ). НА ДІЛЯНКАХ МАСОВОГО НЕРЕСТУ І НАГУЛУ РИБИ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД НЕ ДОЗВОЛЯЄТЬСЯ.

У РАЗІ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД У РИБОГОСПОДАРСЬКІ ВОДОЙМИ ДО НИХ СТАВЛЯТЬ ЖОРСТКІШІ ВИМОГИ, НІЖ ДО СТОКІВ У ВОДОЙМИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНИХ І КУЛЬТУРНО-ПОБУТОВИХ ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ, А САМЕ:

РОЗЧИНЕНИЙ КИСЕНЬ

- ВЗИМКУ КІЛЬКІСТЬ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ (ПІСЛЯ ЗМІШУВАННЯ СТИЧНИХ ВОД З ВОДОЮ ВОДОЙМИ) НЕ ПОВИННА СТАНОВИТИ МЕНШ НІЖ 6 І 4 МГ/Л ДЛЯ ВОДОЙМИ ВІДПОВІДНО ПЕРШОГО І ДРУГОГО ВИДІВ; ВЛІТКУ — МЕНШ ЯК 6 МГ/Л У ПРОБІ, ВІДІБРАНІЙ ДО 12 ГОДИНИ ДНЯ, ДЛЯ ВСІХ ВОДОЙМ.

ПОВНЕ БІОХІМІЧНЕ СПОЖИВАННЯ КИСНЮ (БСК_{повне})

- ПОВНЕ БСК ЗА ТЕМПЕРАТУРИ 20°C НЕ ПОВИННО ПЕРЕВИЩУВАТИ 3 МГ/Л У ВОДОЙМАХ ОБОХ ВИДІВ. ЯКЩО ВЗИМКУ ВМІСТ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ У ВОДІ ВОДОЙМ ПЕРШОГО І ДРУГОГО ВИДІВ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ЗМЕНШУЄТЬСЯ ВІДПОВІДНО ДО 6 І 4 МГ/Л, ТО МОЖНА ДОПУСТИТИ СКИДАННЯ В НИХ ТІЛЬКИ ТАКИХ СТИЧНИХ ВОД, ЩО НЕ ЗМІНЮЮТЬ БСК ВОДИ.

- **ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ** НЕ ПОВИННІ МІСТИТИСЬ У КОНЦЕНТРАЦІЯХ, ЩО МОЖУТЬ ЧИНИТИ ПРЯМУ АБО ОПОСЕРЕДКОВАНУ ШКІДЛИВУ ДІЮ НА РИБЧИ ВОДЯНІ ОРГАНІЗМИ, ЯКІ СПОЖИВАЮТЬ РИБИ.

- **ТЕМПЕРАТУРА ВОДИ** ВНАСЛІДОК СКИДАННЯ СТІЧНИХ ВОД НЕ ПОВИННА ПІДВИЩУВАТИСЯ ВЛІТКУ БІЛЬШ НІЖ НА 3°C, ВЗИМКУ — БІЛЬШ НІЖ НА 5°C (СЛІД ВЗЯТИ ДО УВАГИ, ЩО З ПІДВИЩЕННЯМ ТЕМПЕРАТУРИ СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ ОРГАНІЗМІВ ДО ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН ЗБІЛЬШУЄТЬСЯ).

ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ВОДІ ВОДОЙМ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНОГО ТА КУЛЬТУРНО-ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Речовина	ГДК, мг/л	Речовина	ГДК, мг/л
За санітарно-токсикологічним лімітуючим показником шкідливості			
Анілін	0,1	Нітрохлорбензол	0,05
Арсен	0,03	Піридин	0,2
Бензол	0,5	Поліакриламід	2,0
Берилій	0,0002	Роданіди	0,1
Гексаметилендіамін	0,01	Ртуть	0,0005
Гексахлорбензол	0,05	Свинець	0,03
Гексоген	0,1	Тетраетилсвинець	0
Нітрити, нітрати (за нітрогеном)	10,0	Формальдегід	0,01
За загальносанітарним лімітуючим показником шкідливості			
Аміак (за нітрогеном)	20	Тринітротолуол	0,5
Диметилформамідж	10,0	Фенол (карболова кислота)	0,001
Кадмій	0,001	Хлор активний	0
Капролактан	1,0	Хлорбензол	0,02
Кобальт	0,1	Хлорофос	0,05
Мідь	1,0	Хром тривалентний	0,5
Нікель	0,1	шестивалентний	0,1
Тіофос	0,003	Цинк	1,0
Толуол	0,5	Чотирихлористий вуглець	0,3
За органолептичним лімітуючим показником шкідливості			
Бензин	0,1	Залізо	0,5
Гас	0,1	Нафта з високим вмістом сірки	0,1
Гексахлоран	0,02	інша	0,3
Динітробензол	0,5	Нафтові кислоти	0,3
Дихлорбензол	0,002	Пікринова кислота	0,5
Дихлорфенол	0,002	Пропілен	0,5
Дихлоретан	2,0	Сірковуглець	1,0
ДДТ	0,1	Скипидар	0,2

- В УКРАЇНІ ПРИЙНЯТА СИСТЕМА НОРМУВАННЯ ШКІДЛИВИХ ЗАБРУДНИКІВ У СТИЧНИХ ВОДАХ НА ПІДСТАВІ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ. ПРАКТИЧНО У СКЛАДІ ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД У ВОДОЙМИ МОЖУТЬ ПОТРАПЛЯТИ ДЕСЯТКИ ВИДІВ РІЗНИХ ЗАБРУДНИКІВ, ЩО ПРИЗВОДИТЬ ДО КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ НА ЯКІСТЬ ВОДИ У ВОДОЙМІ. ТОЧНО ОЦІНИТИ КОМПЛЕКСНУ ДІЮ ТАКИХ РЕЧОВИН НЕМОЖЛИВО, ТОМУ ЗАСТОСОВУЮТЬ МЕТОД ОЦІНКИ СУМАРНОГО ЕФЕКТУ ВПЛИВУ НА САНІТАРНИЙ СТАН ВОДОЙМИ КІЛЬКОХ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ЗА ФОРМУЛОЮ

$$C_1 / C_{1, ГДК} + C_2 / C_{2, ГДК} + \dots + C_i / C_{i, ГДК} = 1,$$

- ДЕ C_1, C_2, C_i - КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ВОДІ ВОДОЙМИ; $C_{1, ГДК}, C_{2, ГДК}$
- $C_{i, ГДК}$ — ЇХ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ.

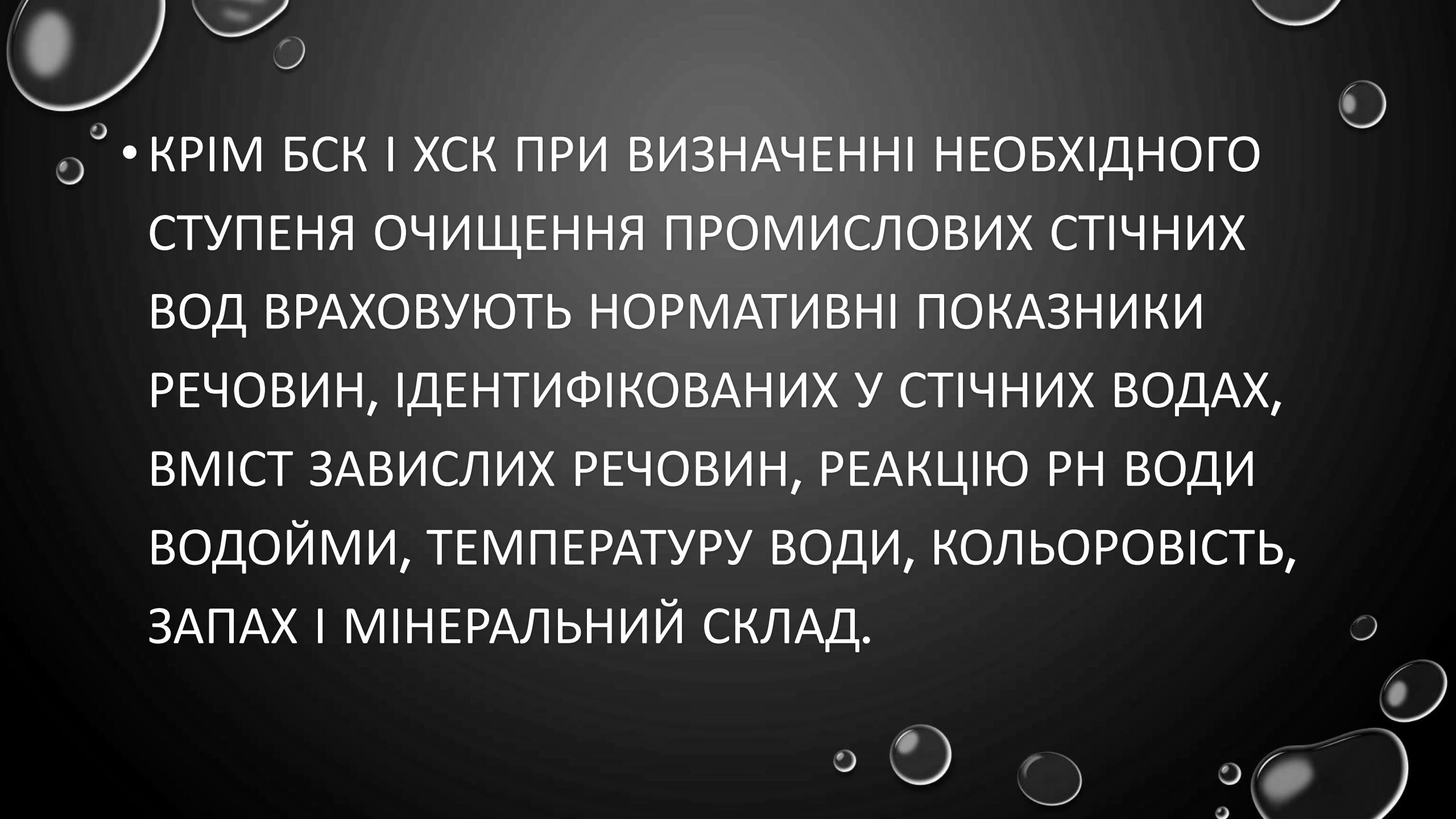
ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ВОДІ ВОДОЙМ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Речовина	ГДК, мг/л	Речовина	ГДК, мг/л
Аміак	0,05	Сірковуглець	1,0
Арсен	0,01	Смолисті речовини, що вимиваються з деревини хвойних порід	2,0
Бензол	0,5	Таніди	10,0
Кадмій	0,005	Феноли	0,001
Магній	40,0	Хлор вільний	0
Мідь	0,001	Хлорофос	0
Нафта і нафтопродукти в розчиненому стані	0,001	Цинк	0,05
в емульгованому стані	0,05	Ціаніди	0,05
Нікель	0,1		
Свинець	0,1		

- ЯКЩО ЦЯ УМОВА ПРИ СКИДАННІ СТИЧНИХ ВОД НЕ ДОТРИМУЄТЬСЯ, ТО САНІТАРНИЙ СТАН ВОДОЙМИ НЕ ВІДПОВІДАЄ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ, І СЛІД ВЖИВАТИ ЗАХОДІВ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД.

6. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД

- СКИДАННЯ СТІЧНИХ ВОД У ВОДОЙМИ ЗДІЙСНЮЮТЬ ТІЛЬКИ ЗА УМОВИ ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ВИМОГ, ВСТАНОВЛЕНИХ ДЛЯ ЦИХ ВОДОЙМ. ОСНОВНИМ ПОКАЗНИКОМ КІЛЬКОСТІ ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНИКІВ, ЩО НАДХОДЯТЬ У ВОДОЙМИ ЗІ СТІЧНИМИ ВОДАМИ Є ВЕЛИЧИНА БСКПОВНЕ. ВОНА ХАРАКТЕРИЗУЄ ТУ КІЛЬКІСТЬ КИСНЮ, ЯКА ПОВИННА БУТИ ВИКОРИСТАНА ВОДОЙМОЮ НА БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ ОКИСНЕННЯ ВНЕСЕНИХ ЗАБРУДНЕНЬ ЦЕЙ ПОКАЗНИК ДОСИТЬ ПОВНО ХАРАКТЕРИЗУЄ ЛИШЕ МІСЬКІ СТІЧНІ ВОДИ, В ЯКИХ ЯК ПРАВИЛО, МІСТЯТЬСЯ ЗДЕБІЛЬШОГО ПОБУТОВІ ВОДИ. ОДНАК У РАЗІ СКИДАННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД БІЛЬШОСТІ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ОДНИМ ЦИМ ПОКАЗНИКОМ ОБМЕЖУВАТИСЯ НЕ МОЖНА, ОСКІЛЬКИ ВІН НЕ ВІДБИВАЄ ПОТРЕБУ В КИСНІ ДЛЯ ПОВНОГО ОКИСНЕННЯ ВСІХ РЕЧОВИН, ЩО МІСТЯТЬСЯ В СТІЧНИХ ВОДАХ. БІЛЬШ ЧІТКЕ УЯВЛЕННЯ ПРО СУМАРНУ ЗАБРУДНЕНІСТЬ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД ДАЄ ІНШИЙ ПОКАЗНИК — ХІМІЧНЕ СПОЖИВАННЯ КИСНЮ (ХСК) — КІЛЬКІСТЬ КИСНЮ, НЕОБХІДНА ДЛЯ ПОВНОГО ОКИСНЕННЯ ВУГЛЕЦЮ, ВОДНЮ, СІРКИ, АЗОТУ ТА ІНШИХ РЕЧОВИН, ЩО МІСТЯТЬСЯ В СТІЧНІЙ ВОДІ, В ТОМУ ЧИСЛІ Й ТИХ, ЩО НЕ ПІДДАЮТЬСЯ ХІМІЧНОМУ ОКИСНЕННЮ. ЗА АБСОЛЮТНОЮ ВЕЛИЧИНОЮ ХСК ЗАВЖДИ ПЕРЕВИЩУЄ БСК; ПЕРЕВИЩЕННЯ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ВИДУ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН І КОЛИВАЄТЬСЯ В ДУЖЕ ШИРОКИХ МЕЖАХ (ВІД 1,1 РАЗА ДЛЯ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ ДО 60 РАЗІВ ДЛЯ ТРИЕТИЛАМІНУ). ХОЧА ВЕЛИЧИНА ХСК НЕ НОРМУЄТЬСЯ ЧИННИМИ НОРМАМИ ОХОРОНИ ВОДОЙМ, ОДНАК ЇЇ СЛІД БРАТИ ДО УВАГИ ПІД ЧАС ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВОДОЙМУ, ВИХОДЯЧИ З ВЕЛИЧИН ДОПУСТИМОГО БСК І КІЛЬКОСТІ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ.

- 
- КРІМ БСК І ХСК ПРИ ВИЗНАЧЕННІ НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД ВРАХОВУЮТЬ НОРМАТИВНІ ПОКАЗНИКИ РЕЧОВИН, ІДЕНТИФІКОВАНИХ У СТІЧНИХ ВОДАХ, ВМІСТ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН, РЕАКЦІЮ PH ВОДИ ВОДОЙМИ, ТЕМПЕРАТУРУ ВОДИ, КОЛЬОРОВІСТЬ, ЗАПАХ І МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД.

УМОВИ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД У ПРОТОЧНІ ТА НЕПРОТОЧНІ ВОДОЙМИ РІЗНІ. ДОТРИМАННЯ НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНИХ НОРМ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД У ВОДОЙМИ ПОВИННО ЗАБЕЗПЕЧИТИ ЕФЕКТИВНЕ САМООЧИЩЕННЯ ВОДИ. ПІД САМООЧИЩЕННЯМ ВОДИ МАЮТЬ НА УВАЗІ ЛІКВІДАЦІЮ У ВОДІ ВОДОЙМИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ЩО ПОТРАПИЛИ В НЕЇ, ПІД ВПЛИВОМ МІКРООРГАНІЗМІВ. НАСПРАВДІ ЦЕ ВІДБУВАЄТЬСЯ ВНАСЛІДОК НЕ ЛИШЕ БІОХІМІЧНИХ, А Й ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, НАПРИКЛАД, ВЗАЄМОДІЇ КИСЛОТ І ЛУГІВ З ГІДРОГЕНКАРБОНАТНИМИ РЕЧОВИНАМИ ВОДОЙМИ, ДЕГАЗАЦІЇ ЛЕГКОЛЕТКИХ РЕЧОВИН ТОЩО. ДО ПРОЦЕСІВ САМООЧИЩЕННЯ МОЖУТЬ БУТИ ВІДНЕСЕНІ ТАКОЖ СОРБЦІЯ РОЗЧИНЕНИХ СПОЛУК ПЛАНКТОНОМ І ДОННИМИ ВІДКЛАДАМИ, АГЛОМЕРАЦІЯ ТА ОСІДАННЯ ЧАСТОЧОК, НАРЕШТІ, РОЗБАВЛЯННЯ ЗАБРУДНЕНОГО ПОТОКУ ЧИСТИМИ ПОТОКАМИ ВОДОЙМИ ТОЩО. ТОМУ ПІД САМООЧИЩЕННЯМ СЛІД РОЗУМІТИ СУКУПНІСТЬ БІОХІМІЧНИХ, ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ГІДРОДИНАМІЧНИХ (РОЗБАВЛЯННЯ) ПРОЦЕСІВ, ЯКІ ЗУМОВЛЮЮТЬ ЗНИЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН ;У ВОДІ ВОДОЙМИ. НАВЕДЕНІ ДАЛІ СПІВВІДНОШЕННЯ ДАЮТЬ ЗМОГУ ЛИШЕ ОРІЄНТОВНО ОЦІНИТИ УМОВИ СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД.

- для проточної водойми умова скидання стічних вод за нормативним показником вмісту шкідливих домішок визначається нерівністю

$$C_3Q + C_{3.B}AQ \leq (AQ + Q) \text{ СГДК}$$

- де C_3 — концентрація забрудника в стічних водах, якої потрібно досягти в результаті очищення; $C_{3.B}$ — концентрація того самого виду забрудника у воді водойми до скидання стічних вод; СГДК — ГДК; A — коефіцієнт змішування, що показує, яка частина води у водоймі змішується із стічними водами в розрахунковому відведенні; Q - витрати води у водоймі; Q — витрати стічних вод, що надходять у водойму.

- ЗНАЧЕННЯ Q ВИЗНАЧАЮТЬ ЗА ДАНИМИ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ; Q — ЗА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ РОЗРАХУНКАМИ, А ЗНАЧЕННЯ $C3.B.$ — НА ОСНОВІ НАТУРНИХ ЗАМІРІВ АБО ЗА ДОВІДКОВИМИ ДАНИМИ. КОЕФІЦІЄНТ ЗМІШУВАННЯ A ЗАЛЕЖИТЬ ВІД БАГАТЬОХ ЧИННИКІВ: КОНСТРУКЦІЇ ВИПУСКАННЯ, ВІДСТАНІ ДО РОЗРАХУНКОВОГО ВІДВЕДЕННЯ, ГІДРАВЛІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКУ ТА ГІДРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВОДОЙМИ.

Умови скидання стічних вод до непроточної водойми визначають за співвідношенням

$$C_3 \leq C_{3.B.} + n_p (C_{ГДК} - C_{3.B.}), \quad (2.12)$$

де n_p — кратність найменшого розбавлення.

Поділивши обидві частини нерівності (2.11) на q , дістанемо:

$$C_3 + C_{3.B.} \frac{aQ}{q} \leq \left(\frac{aQ + q}{q} \right) C_{ГДК} \quad (2.13)$$

Вираз у дужках означає кратність розбавлення в проточних водоймах. Тоді значення n_p і a визначаються виразами

$$n_p = (aQ + q) : q$$

$$a = (n_p - q) : Q \quad (2.14)$$

Підставивши значення a з (2.14) у (2.13), маємо:

$$C_3 + (n_p - 1) C_{3B} \leq n_p C_{ГДК} \quad (2.15)$$

Аналіз рівняння (2.14) показує, що в разі відсутності забрудника даного виду в проточній водоймі цей вираз набуває вигляду

$$C_3 < n_p C_{ГДК}$$

- ТОБТО КОНЦЕНТРАЦІЯ ЗАБРУДНЕНЬ У СТИЧНИХ ВОДАХ ПОВИННА БУТИ ТАКОЮ, ЩО ДОРІВНЮЄ АБО МЕНША ВІД ДОБУТКУ КРАТНОСТІ РОЗБАВЛЯННЯ НА ГДК. ІНШИМИ СЛОВАМИ, ДОБУТОК РОЗБАВЛЯННЯ ПОВИНЕН БУТИ ТАКИМ, ЩОБ КОНЦЕНТРАЦІЯ ЗАБРУДНЕНЬ У ПРОТОЧНІЙ ВОДОЙМІ НЕ ПЕРЕВИЩУВАЛА ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ.

- ЯКЩО КОНЦЕНТРАЦІЯ ЗАБРУДНИКА У ВОДОЙМІ СЗ.В. ЗБІЛЬШУВАТИМЕТЬСЯ В ЧАСІ (КОЛИ ЗАБРУДНЕННЯ, ЩО СКИДАЮТЬСЯ, ПОВІЛЬНО РОЗКЛАДАЮТЬСЯ), РОЗБАВЛЯННЯМ МОЖНА ЗНЕХТУВАТИ (ВИРАЗ У ДУЖКАХ ДОРІВНЮЄ АБО БЛИЗЬКИЙ ДО 0), І ВИРАЗ (2.15) НАБУВАЄ ВИГЛЯДУ

$$CЗ \leq CЗВ$$

- У ТАКОМУ ВИПАДКУ СТІЧНІ ВОДИ ПОТРІБНО ОЧИЩУВАТИ ДО КОНЦЕНТРАЦІЇ, НИЖЧОЇ ЗА ГДК.

- НЕОБХІДНИЙ СТУПІНЬ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ЗА ВЕЛИЧИНОЮ БСК_{повне} Е У ВІДСОТКАХ ВИЗНАЧАЮТЬ ЗА ФОРМУЛАМИ

$$Д = (С - С_{доп}) / С;$$

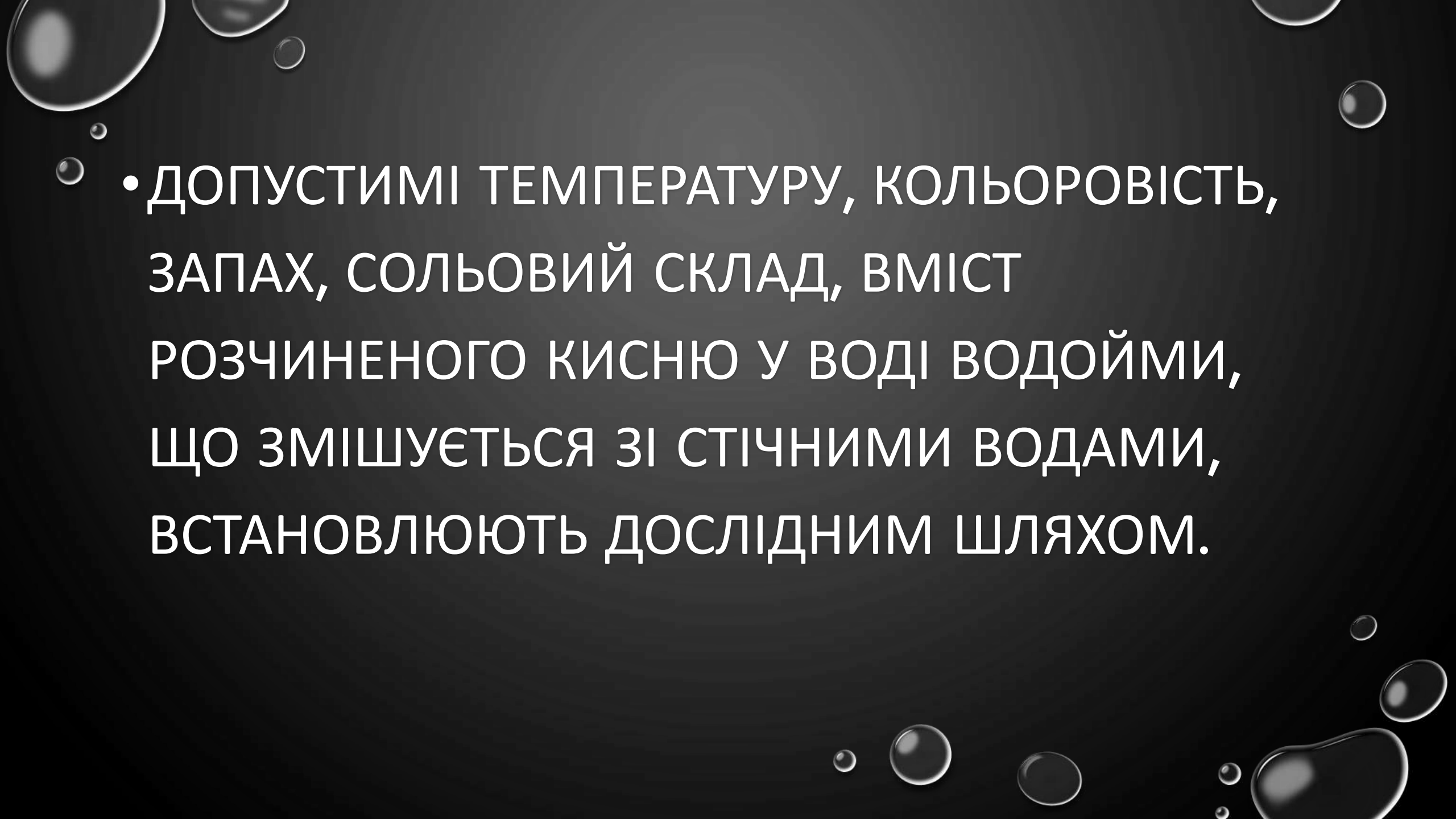
$$Е = (В_A - В_{вод}) / В_A;$$

- ДЕ С — КІЛЬКІСТЬ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН У СТИЧНІЙ ВОДІ ДО ОЧИЩЕННЯ, Г/МЗ; С_{доп} — ДОПУСТИМИЙ ВМІСТ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН, ЩО МІСТЯТЬСЯ В СТИЧНИХ ВОДАХ, Г/МЗ; В_А — ФАКТИЧНЕ БСК_{повне} У ВОДІ, ЩО ПІДЛЯГАЄ СКИДАННЮ; В_{вод} — БСК_{повне}, ЯКОГО ТРЕБА ДОСЯГТИ В ПРОЦЕСІ ОЧИЩЕННЯ.

- ЯКЩО СТІЧНІ ВОДИ МАЮТЬ КИСЛУ АБО ЛУЖНУ РЕАКЦІЮ, СЛІД БРАТИ ДО УВАГИ НЕЙТРАЛІЗУЮЧУ ЗДАТНІСТЬ ВОДОЙМИ. ЦЕ ІНКОЛИ ДАЄ ЗМОГУ ОБІЙТИСЯ БЕЗ СПЕЦІАЛЬНИХ СПОРУД З НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ СТІЧНИХ ВОД. ВОДА ВОДОЙМ ЧАСТО МІСТИТЬ ГІДРОГЕН-КАРБОНАТИ КАЛЬЦІЮ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ТА МАГНІЮ $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. ЯКІ ЗУМОВЛЮЮТЬ ЇЇ КАРБОНАТНУ ТВЕРДІСТЬ, А ТАКОЖ РОЗЧИНЕНИЙ ОКСИД КАРБОНУ (IV) CO_2 . ЦІ МІНЕРАЛЬНІ СОЛІ ТА ОКСИД КАРБОНУ (IV) ВСТУПАЮТЬ У РЕАКЦІЮ З КИСЛОТАМИ І ЛУГАМИ, РОЗЧИНЕНИМИ В СТІЧНИХ ВОДАХ. ЗГІДНО З САНІТАРНИМИ ПРАВИЛАМИ, У ВОДОЙМАХ УСІХ ВИДІВ КОРИСТУВАННЯ ПРИ РОЗРАХУНКОВОМУ ВІДВЕДЕННІ СТІЧНИХ ВОД ЗМІНА ВЕЛИЧИНИ pH НЕ ПОВИННА ВИХОДИТИ ЗА МЕЖІ 6,5—8,5. ДОПУСТИМИЙ ВМІСТ КИСЛОТИ АБО ЛУГУ В СТІЧНИХ ВОДАХ, ЩО СКИДАЮТЬСЯ У ВОДОЙМУ, ВИЗНАЧАЮТЬ ЗА РІВНЯННЯМИ

$$\text{Сст.к.} = (\text{П} - 1) \text{Ск}; \quad \text{Сст.л.} = (\text{П} - 1) \text{Сл},$$

- ДЕ Ск , Сл — МАКСИМАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ КИСЛОТИ Сст.к АБО ЛУГУ Сст.л В 1 МЛ НОРМАЛЬНОГО РОЗЧИНУ, ЯКИМ МОЖНА НЕЙТРАЛІЗУВАТИ 1 Л ВОДИ ЗА УМОВИ, ЩО ПРИ РОЗРАХУНКОВОМУ ВІДВЕДЕННІ СТІЧНИХ ВОД pH ВОДИ ЗАЛИШИТЬСЯ В МЕЖАХ САНІТАРНИХ ВИМОГ.

- 
- The image features a dark gray background with several realistic water droplets of varying sizes. These droplets are positioned in the corners: top-left, top-right, and bottom-right. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.
- ДОПУСТИМИ ТЕМПЕРАТУРУ, КОЛЬОРОВІСТЬ, ЗАПАХ, СОЛЬОВИЙ СКЛАД, ВМІСТ РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ У ВОДІ ВОДОЙМИ, ЩО ЗМІШУЄТЬСЯ ЗІ СТІЧНИМИ ВОДАМИ, ВСТАНОВЛЮЮТЬ ДОСЛІДНИМ ШЛЯХОМ.

7. КЛАСИФІКАЦІЯ ШКІДЛИВИХ ДОМІШОК У СТІЧНИХ ВОДАХ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЗНЕШКОДЖЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

- ВЕЛИКА КІЛЬКІСТЬ ДОМІШОК, ЯКІ ЗАБРУДНЮЮТЬ ПРИРОДНІ ТА СТІЧНІ ВОДИ, ПОТРЕБУЄ КЛАСИФІКАЦІЙНОГО МЕТОДУ ПІДХОДУ ДЛЯ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ВИЛУЧЕННЯ З ВОДИ. ТАКА НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНА КЛАСИФІКАЦІЯ БУЛА ЗАПРОПОНОВАНА АКАДЕМІКОМ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ Л.А. КУЛЬСЬКИМ І ПОКЛАДЕНА В ОСНОВУ РОЗРОБКИ РІЗНОМАНІТНИХ ЕФЕКТИВНИХ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД.

- КЛАСИФІКАЦІЯ БАЗУЄТЬСЯ НА ІДЕЇ ВИЯВЛЕННЯ СПІЛЬНОСТІ ФІЗИКО-ХІМІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ДОМІШОК У ВОДІ, ТОБТО НА ЇХ ЗДАТНОСТІ УТВОРЮВАТИ ГОМОГЕННІ ЧИ ГЕТЕРОГЕННІ ВОДНІ СИСТЕМИ. ТАКА КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАБРУДНЕНЬ ПЕРЕДБАЧАЄ, ЩО ВИБІР МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ НАСАМПЕРЕД ФІЗИЧНИМ СТАНОМ ДОМІШОК, А В РАЗІ ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ — І ЇХ ДИСПЕРСНІСТЮ. СПЕЦИФІКА ТАКОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ПОЛЯГАЄ В ТОМУ, ЩО ВРАХОВУЮТЬСЯ НЕ ІНДИВІДУАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАБРУДНИКІВ ВОДИ, А ЇХ ПОВЕДІНКА ПІД ЧАС ВЗАЄМОДІЇ З ДИСПЕРСІЙНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ — ВОДОЮ, ЩО ДАЄ ЗМОГУ ХАРАКТЕРИЗУВАТИ ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМИ В ЦІЛОМУ.

- СУТЬ ЗАПРОПОНОВАНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ПОЛЯГАЄ В ТОМУ, ЩО ВСІ ДОМІШКИ ВОДИ ВІДНОСНО ДИСПЕРСІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА ПОДІЛЯЮТЬ НА ЧОТИРИ ГРУПИ. ДВІ ГРУПИ НАЛЕЖАТЬ ДО ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ, ДВІ — ДО ГОМОГЕННИХ. ГЕТЕРОГЕННІ СИСТЕМИ — ЦЕ СУСПЕНЗІЇ, КОЛОЇДИ, ЕМУЛЬСІЇ, ПІНИ; ГОМОГЕННІ — ЦЕ РЕЧОВИНИ, ЩО УТВОРЮЮТЬ З ВОДОЮ МОЛЕКУЛЯРНІ АБО ЙОННІ РОЗЧИНИ. НЕОДМІННОЮ ХАРАКТЕРНОЮ ОЗНАКОЮ ІСНУВАННЯ ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМ Є НАЯВНІСТЬ ПОВЕРХНІ ПОДІЛУ. ДОМІШКИ, ЩО НЕ РОЗЧИНЯЮТЬСЯ, УТВОРЮЮТЬ ДИСПЕРСНУ ФАЗУ, А ВОДА, В ЯКІЙ ВОНИ РОЗПОДІЛЕНІ, — ДИСПЕРСІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ. ВЛАСТИВОСТІ ТА БУДОВА ПРИПОВЕРХНЕВИХ МІЖФАЗНИХ ШАРІВ, ЯКІ МАЮТЬ ВЕЛИКУ ПОВЕРХНЕВУ ВІЛЬНУ ЕНЕРГІЮ, ЗНАЧНОЮ МІРОЮ ЗУМОВЛЮЮТЬ АГРЕГАТИВНУ ТА КІНЕТИЧНУ СТІЙКІСТЬ ТАКИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ. ВЕЛИЧИНА МІЖ-ФАЗНОЇ ПОВЕРХНІ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД РОЗМІРУ ДИСПЕРСНИХ ЧАСТОЧОК, І ЧИМ ВОНИ МЕНШІ, ТИМ БІЛЬША ПИТОМА ПОВЕРХНЯ І ТИМ СИЛЬНІШИЙ ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВИХ ЯВИЩ НА ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМИ.

- ВОДНІ ДИСПЕРСІЇ, ЩО МІСТЯТЬ ЧАСТОЧКИ РОЗМІРОМ 10^3 CM, ВІДПОВІДАЮТЬ, ЯК ПРАВИЛО, КІНЕТИЧНУ НЕСТІЙКІСТЬ. ЧАСТОЧКИ РОЗМІРОМ ДО 10^{-4} — 10^{-5} CM УТВОРЮЮТЬ ГЕТЕРОГЕННІ СИСТЕМИ, ЯКІ МАЮТЬ ВІДНОСНО НЕВЕЛИКУ ПИТОМУ ПОВЕРХНЮ ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ І НЕВЕЛИКУ КІНЕТИЧНУ СТІЙКІСТЬ. ДО ТАКИХ СИСТЕМ НАЛЕЖАТЬ СУСПЕНЗІЇ, ЕМУЛЬСІЇ ТА ПІНИ. КОЛОЇДНО-ДИСПЕРСНИМ СИСТЕМАМ ВІДПОВІДАЄ ІНТЕРВАЛ РОЗМІРІВ ДИСПЕРСНИХ ЧАСТОЧОК 10^{-5} — 10^{-6} CM. ЦІ СИСТЕМИ МАЮТЬ СИЛЬНО РОЗВИНЕНУ МІЖФАЗНУ ПОВЕРХНЮ І ВІДНОСНО ВЕЛИКУ КІНЕТИЧНУ СТІЙКІСТЬ. ДИСПЕРСНІСТЬ КОЛОЇДНИХ ЧАСТОЧОК ВІДПОВІДАЄ ТІЙ МЕЖІ, ВИЩЕ ЗА ЯКУ ПРИ ПОДАЛЬШОМУ ЗМЕНШЕННІ РОЗМІРІВ ЧАСТОЧОК ВЖЕ ВТРАЧАЄТЬСЯ ФІЗИЧНА ПОВЕРХНЯ ПОДІЛУ І ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ ПЕРЕХОДЯТЬ В ІСТИННІ РОЗЧИНИ.

- ОКРЕМУ ГРУПУ МІЖ ГЕТЕРОГЕННИМИ ТА ГОМОГЕННИМИ СИСТЕМАМИ СТАНОВЛЯТЬ РОЗЧИНИ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК ТА МІЦЕЛОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН (ПАР) ПІСЛЯ КРИТИЧНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ МІЦЕЛОУТВОРЕННЯ. З ОДНОГО БОКУ, ЦІ СПОЛУКИ ПЕРЕБУВАЮТЬ В ІСТИННО РОЗЧИНЕНОМУ СТАНІ Й УТВОРЮЮТЬ ТЕРМОДИНАМІЧНО СТІЙКІ, ОБОРОТНІ СИСТЕМИ. РАЗОМ З ТИМ ЦІ РОЗЧИНИ МАЮТЬ І ВЛАСТИВОСТІ КОЛОЇДНИХ СИСТЕМ. ЦЕ ЗУМОВЛЕНО ТИМ, ЩО МАКРОМОЛЕКУЛИ ТА МІЦЕЛИ ПАР ЗА СВОЇМИ РОЗМІРАМИ НАБЛИЖАЮТЬСЯ ДО КОЛОЇДНИХ ЧАСТОЧОК І МЕЖА ЇХ КОНТАКТУ З ДИСПЕРСІЙНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ ПОДІБНА ДО МІЖФАЗНОЇ ПОВЕРХНІ В ГЕТЕРОГЕННИХ СИСТЕМАХ. ТОМУ ТАКІ ДОМІШКИ РОЗГЛЯДАЮТЬ В ОДНІЙ ГРУПІ З РЕЧОВИНАМИ, ЩО УТВОРЮЮТЬ КОЛОЇДНІ СИСТЕМИ.

- ІСТИННІ МОЛЕКУЛЯРНО- чи ЙОННО-РОЗЧИННІ У ВОДІ СПОЛУКИ УТВОРЮЮТЬ ГОМОГЕННІ СИСТЕМИ. ЦІ СИСТЕМИ АБО РОЗЧИНИ ТЕРМОДИНАМІЧНО СТІЙКІ І МОЖУТЬ ІСНУВАТИ БЕЗ ЗМІН СКІЛЬКИ ЗАВГОДНО. НЕЗВАЖАЮЧИ НА БЕЗЛІЧ РЕЧОВИН, ЩО УТВОРЮЮТЬ ІСТИННІ РОЗЧИНИ, БАГАТО ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ Є СПІЛЬНИМИ ДЛЯ ВСІХ РОЗЧИНІВ. ЦЕ ЗАГАЛЬНЕ ПІДПОРЯДКУВАННЯ ЗАКОНАМ ЕЛЕКТРОЛІЗУ, ДИФУЗІЇ, ОСМОСУ, ВИЯВЛЕННЯ ЕБУЛІО- ТА КРІОЕФЕКТУ ТОЩО. В ІСТИННИХ РОЗЧИНАХ ВОДА НЕ ТІЛЬКИ СЕРЕДОВИЩЕ, А Й КОМПОНЕНТ, ЯКИЙ ВЗАЄМОДІЄ З РОЗЧИНЕНОЮ РЕЧОВИНОЮ Й УТВОРЮЄ РІЗНІ СПОЛУКИ. ТАК, ВНАСЛІДОК ВЗАЄМОДІЇ ВОДИ І РОЗЧИНЕНОЇ РЕЧОВИНИ УТВОРЮЮТЬСЯ ГІДРАТИ, А СПОЛУЧЕННЯ ЧАСТОЧОК РОЗЧИНЕНОЇ РЕЧОВИНИ ОДНА З ОДНОЮ ВЕДЕ ДО УТВОРЕННЯ АСОЦІАТІВ. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ПІДЛЯГАЮТЬ ЗАКОНАМ АРРЕНІУСА, ДЕБАЯ, ГЮККЕЛЯ, А МОЛЕКУЛЯРНІ РОЗЧИНИ — ЗАКОНАМ ВАНТ-ГОФФА, РАУЛЯ, КОНОВАЛОВА. ВАЖЛИВОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ РОЗЧИНІВ Є ЇХНЯ КОНЦЕНТРАЦІЯ. НАЙЧАСТІШЕ У ВОДІ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В ПРОМИСЛОВOSTІ, СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ДЛЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ ЦІЛЕЙ, СУМАРНИЙ ВМІСТ РОЗЧИНЕНИХ ДОМІШОК НЕ ПЕРЕВИЩУЄ 0,01 МОЛЬ/Л.

- ОТЖЕ, ВСІ ДОМІШКИ ПРИРОДНИХ І СТІЧНИХ ВОД НЕЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ І КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОДІЛЯЮТЬ НА ЧОТИРИ ГРУПИ. МІЖ ГРУПАМИ ІСНУЮТЬ ЩЕ Й ПРОМІЖНІ СТАНИ, ЩО ЗУМОВЛЕНО ДИНАМІЧНИМ ЗВ'ЯЗКОМ МІЖ НАВЕДЕНИМИ СИСТЕМАМИ. ТАК, МОЛЕКУЛЯРНІ РОЗЧИНИ МОЖУТЬ БУТИ ЧАСТКОВО ДИСОЦІЙОВАНИМИ, ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ДО КРИТИЧНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ МІЦЕЛОУТВОРЕННЯ ЯВЛЯЮТЬ СОБОЮ ІСТИННІ РОЗЧИНИ. ПРОМІЖНИЙ СТАН МІЖ КОЛОЇДНИМИ ТА МОЛЕКУЛЯРНИМИ СИСТЕМАМИ ЗАЙМАЮТЬ І ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ СПОЛУКИ. ВОНИ МОЖУТЬ МІСТИТИ ЙОНОГЕННІ ГРУПИ, ЯКІ ЗДАТНІ ОБМІНЮВАТИ СВОЇ ДИСОЦІЙОВАНІ ЙОНИ НА ЙОНИ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ В РОЗЧИНІ.

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДОМІШОК ВОДИ ЗА ЇХ ФАЗОВО-ДИСПЕРСНИМ СТАНОМ

Група	Ступінь дисперсності домішок D^* , см^{-1}	Розмір часточок, см	Коротка характеристика домішок
Гетерогенні системи			
I – завислі речовини	$< 10^5$	$> 10^{-5}$	Суспензії і емульсії, що зумовлюють каламутність води, а також мікроорганізми і планктон
II – колоїдні розчини	$10^5 - 10^6$	$10^{-5} - 10^{-6}$	Колоїди і високомолекулярні сполуки, що зумовлюють окиснюваність і кольоровість води, а також віруси
Гомогенні системи			
III – молекулярні розчини	$10^6 - 10^7$	$10^{-6} - 10^{-7}$	Гази, розчинені у воді; органічні речовини, що надають їй запаху й присмаку
IV – йонні розчини	$> 10^7$	$< 10^{-7}$	Солі, луги, кислоти, що зумовлюють мінералізацію, твердість, лужність або кислотність води

* Ступінь дисперсності системи D характеризує ступінь подрібненості дисперсної фази і визначає величина, обернена розміру (діаметру) α дисперсної часточки: $D = 1/\alpha$ (см^{-1})

- **ДО ПЕРШОЇ ГРУПИ** ВІДНОСЯТЬ РЕЧОВИНИ, ЩО ЯВЛЯЮТЬ СОБОЮ НЕРОЗЧИННІ ДОМІШКИ З РОЗМІРОМ ЧАСТОЧОК 10^{-5} — 10^{-3} СМ. ДО ЦІЄЇ ГРУПИ ВХОДЯТЬ ГЛИНИСТІ ЧАСТОЧКИ, КАРБОНАТНІ ПОРОДИ, МУЛ, ДРІБНИЙ ПІСОК, МАЛОРОЗЧИННІ ГІДРОКСИДИ МЕТАЛІВ, ЗАВИСЛІ ЧАСТОЧКИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ДЕТРИТ, ПЛАНКТОН, ВОЛОКНА, ПЛАСТМАСИ, КАУЧУК ТОЩО. СИСТЕМИ, УТВОРЕНІ ДОМІШКАМИ ПЕРШОЇ ГРУПИ, КІНЕТИЧНО НЕСТІЙКІ, ДЛЯ НИХ ХАРАКТЕРНА СЕДИМЕНТАЦІЯ В СТАНІ СПОКОЮ. НЕРОЗЧИННІ РЕЧОВИНИ У ЗАВИСЛОМУ СТАНІ ПІДТРИМУЮТЬСЯ ДИНАМІЧНИМИ СИЛАМИ ПОТОКУ ВОДИ.

- **ДРУГА ГРУПА** РЕЧОВИН ПОЄДНУЄ ГІДРОФІЛЬНІ ТА ГІДРОФОБНІ КОЛОЇДНІ ДОМІШКИ, А ТАКОЖ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ СПОЛУКИ. ЦЕ ПЕРЕВАЖНО МІНЕРАЛЬНІ ТА ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ ЧАСТОЧКИ ҐРУНТІВ, НЕДИСОЦІЙОВАНІ І НЕРОЗЧИННІ ФОРМИ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН, ЩО НАДАЮТЬ ВОДІ ЗАБАРВЛЕННЯ, А ТАКОЖ ВІРУСИ ТА ІНШІ ОРГАНІЗМИ, ЩО НАБЛИЖАЮТЬСЯ ЗА РОЗМІРАМИ ДО КОЛОЇДНИХ ЧАСТОЧОК. РЕЧОВИНИ ДРУГОЇ ГРУПИ УТВОРЮЮТЬ З ВОДОЮ ВІДНОСНО СТІЙКІ КОЛОЇДНІ СИСТЕМИ, РУЙНУВАННЯ ЯКИХ Є ГОЛОВНИМ ЗАВДАННЯМ ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЦИХ ЗАБРУДНИКІВ.

- **ТРЕТЯ ГРУПА** РЕЧОВИН ОХОПЛЮЄ РОЗЧИНЕНІ У ВОДІ ГАЗИ ТА ОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ ЯК БІОЛОГІЧНОГО, ТАК І АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ. ДО НИХ НАЛЕЖАТЬ РІЗНОМАНІТНІ ПРОДУКТИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ВІДЖИВАННЯ ПЛІСЕНЕВИХ ГРИБІВ, АКТИНОМІЦЕТІВ, БАКТЕРІЙ, ВОДОРОСТЕЙ, А ТАКОЖ ФЕНОЛИ, СПИРТИ, АЛЬДЕГІДИ ТА ІНШІ ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ, ЯКІ ПОТРАПЛЯЮТЬ У ВОДУ РАЗОМ ІЗ СТІЧНИМИ ВОДАМИ. ВОНИ НАДАЮТЬ ВОДІ ЗАБАРВЛЕННЯ, ЗАПАХІВ, ПРИСМАКІВ. ДЕЯКІ ДОМІШКИ Є ТОКСИЧНИМИ. ЯК ПРАВИЛО, СПОЛУКИ ТРЕТЬОЇ ГРУПИ МАЮТЬ КОВАЛЕНТНИЙ ЗВ'ЯЗОК, ЇХНІ ЙОНОГЕННІ ГРУПИ МАЛО-ДИСОЦІЙОВАНІ, ТОБТО ЦЕ ПЕРЕВАЖНО РОЗЧИНИ НЕЕЛЕКТРОЛІТІВ.

- **ДО ЧЕТВЕРТОЇ ГРУПИ** ВІДНОСЯТЬ РЕЧОВИНИ, ЩО УТВОРЮЮТЬ З ВОДОЮ РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ. ЗГІДНО З ТЕОРІЄЮ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОЇ ДИСОЦІАЦІЇ, МОЛЕКУЛИ СПОЛУК З ЙОННИМ АБО СИЛЬНО ПОЛЯРИЗОВАНИМ ЗВ'ЯЗКОМ ПІД ВПЛИВОМ ПОЛЯРНОЇ СТРУКТУРИ МОЛЕКУЛ ВОДИ РОЗПАДАЮТЬСЯ НА ЙОНИ.

КЛАСИФІКАЦІЯ ДОМІШОК ВОДИ ЗА ЇХ ФАЗОВО-ДИСПЕРСНИМ СТАНОМ У ВОДІ ДАЄ ЗМОГУ НАУКОВО ОБҐРУНТУВАТИ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОБРОБКИ ВОДИ НА ОСНОВІ ТАКИХ ПОЛОЖЕНЬ:

- 1) ФАЗОВО-ДИСПЕРСНИЙ СТАН ДОМІШОК ВОДИ ЗУМОВЛЮЄ ЇХ ПОВЕДІНКУ В ПРОЦЕСІ ОБРОБКИ ВОДИ;
 - 2) ДЛЯ КОЖНОГО ФАЗОВО-ДИСПЕРСНОГО СТАНУ ДОМІШОК ІСНУЄ ВІДПОВІДНА СУКУПНІСТЬ МЕТОДІВ ВПЛИВУ, ЩО ДАЄ ЗМОГУ ДОСЯГТИ НЕОБХІДНИХ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ЗІ ЗМІНОЮ ЧИ БЕЗ ЗМІНИ ЦЬОГО СТАНУ.
- 

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВИЛУЧЕННЯ ДОМІШОК З ВОДИ ЗГІДНО З ЇХ ФАЗОВО-ДИСПЕРСНИМ СТАНОМ

Гетерогенні системи		Гомогенні системи	
Група			
I (10 ⁻² -10 ⁻⁴)	II (10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶)	III (10 ⁻⁶ -10 ⁻⁷)	IV (10 ⁻⁷ -10 ⁻⁸)
Механічне безагентне розділення	Діаліз, ультрафільтрування	Аерування, евапорація, десорбція газів і летких органічних сполук під час аерування	Гіперфільтрування
Окиснення хлором, озоном та ін.	Окиснення хлором та іншими окисниками	Окиснення хлором, оксидом хлору (IV), озоном, перманганатом	Переведення йонів у малодисоційовані сполуки
Адгезія на гідроксидах алюмінію, феруму, а також на зернистих і високодисперсних матеріалах	Адсорбція на гідроксидах алюмінію і феруму, а також на високодисперсних глинистих матеріалах	Адсорбція на активованому вугіллі та інших сорбентах і матеріалах	Фіксація йонів на твердій фазі йонів
Флотація суспензій і емульсій	Коагуляція колоїдних систем	Екстракція органічними розчинниками	Сепарація йонів за різкого стану фази води
Агрегація флокулянтами	Агрегація високомолекулярними флокулянтами катіонного типу	Асоціація молекул	Переведення йонів у малорозчинні сполуки
Бактерицидний вплив на патогенні мікроорганізми і спори	Віруліцидний вплив	Біохімічне розкладання	Вилучення йонів металів мікроорганізмами
Електрофільтрування і електроутримання мікроорганізмів	Електрофорез і електродіаліз	Поляризація молекул в електричному полі	Використання рухливості в електричному полі