

Вимоги до якості питної води. Очистка питної води

ПЛАН

- 1) Споживачи води. Водокористування та водоспоживання.
- 2) Контроль і управління якістю води.
- 3) Джерела забруднення води. Нормативні вимоги до якості води.
- 4) Способи очищення питної води.
- 5) Висновок.

Вода входить до складу всіх організмів біосфери, в тому числі і до складу тіла людини. Від забезпеченості водою залежить життєдіяльність усіх живих організмів. Вода регулює клімат планети, забезпечує господарську та промислову діяльність людей.

Основними споживачами води є сільське й комунальне господарство та промисловість. У промисловості воду використовують як сировину, реагент та розчинник для проведення різних технологічних процесів, а також для промивання сировини й продуктів тощо.

Усі галузі господарства за відношенням до водних ресурсів поділяють на користувачів та поживачів. **Користувачі** використовують воду як середовище або джерело енергії і не забирають її з джерел (водний транспорт, рибальство, туризм, спорт, гідроелектростанції тощо).

Споживачі забирають воду з джерел і використовують її за призначенням (пиття, приготування їжі, вирощування сільськогосподарської продукції, здійснення технологічних процесів на виробництві, обігрівання приміщень тощо).

Споживання води населенням характеризують **питомим водоспоживанням**, під яким розуміють добовий об'єм води в літрах, необхідний для задоволення всіх потреб одного мешканця міста чи села. Питоме водоспоживання в містах більше ніж у селах, і значною мірою залежить від ступеню благоустрою (наявності водопроводу, каналізації, центрального водяного опалення тощо). Так, питоме водоспоживання для деяких міст становить, л/добу: Нью-Йорк – 600, Париж – 500, Москва – 400, Київ – 300, Лондон – 263. У великих містах з населенням понад 3 млн. Чоловік добові витрати води сягають 2 млн. м кубічних, а річні – близько 1 км кубічних. При цьому використовується вода досить високої якості, що потребує складної технологічної водопідготовки.

Якість води в кожному конкретному випадку визначається вимогами споживача. **Якість води** – це сукупність фізичних, хімічних, біологічних та бактеріологічних показників, які задовольняють вимоги споживачів. Вимоги до якості води нормуються державними галузевими стандартами або техніч-

ними умовами.

Водокористування – це використання водних об'єктів для задоволення потреб населення та об'єктів господарської діяльності.

Згідно з Держ стандартом 17.11.03. водокористування класифікується за такими ознаками:

- за цілями водокористування – господарсько – питне, комунально – побутове, промислове, сільськогосподарське, для потреб енергетики, для рибного господарства, для водного транспорту та лісопавалу, для лікування та курортних потреб тощо;
- за об'єктами водокористування – поверхневі, підземні, внутрішні та територіальні морські води;
- за способом використання – звилученням води та її поверненням, з вилученням води без повернення, без вилучення води;
- за технічними умовами водокористування – із застосуванням технічних споруд, без застосування споруд.

У залежності від цілей водокористування джерела водопостачання поділяються на дві категорії.

До 1 категорії відносяться водні об'єкти, що використовуються як джерела централізованого господарсько – питного водопостачання, а також для водопостачання підприємств харчової промисловості.

До 2 категорії відносяться водні об'єкти для культурно -побутових цілей і ті, що знаходяться в межах населених пунктів.

Вимоги щодо складу та властивостей води регламентуються в залежності від категорій водних об'єктів.

При водокористуванні має місце водосплывання, котре може бути безповоротним, повторним, оборотним. З метою раціонального використання води запроваджено норми споживання води на одного мешканця та умовну одиницю продукції, характерну для кожної з галузей промисловості.

У районах з обмеженими водними ресурсами слід дотримуватись водогосподарського балансу, котрий передбачає порівняння водокористування з потенційними ресурсами водних басейнів.

З господарсько – питною метою використовують переважно води верхньої зони. Якість води залежить від ґрунтів та прорід, розміщених нжче. Ґрунти торф'яно – тундрової зони збагачують воду органічними речовинами рослинного походження. Це стосується також болотних вод. Чорноземи, каштанові та солончакові ґрунти сприяють появі у воді переважно мінеральних речовин. Зі збільшенням глибини залягання вод зменьшується число мікроорганізмів і на глибині 6 метрів і нижче воно дорівнює нулю. Шар ґрунту завтовшки 3,5 – 4 метра на полях фелтрації затримує до 90% мікроорганізмів.

Але воду особливо сильно забруднюють природні поверхневі води промислові стічні води хімічних, нафтопереробних, металургійних, шкіряних заводів, текстильно і целюлозно – паперових фабрик, м'ясокомбінатів та інших підприємств. Підприємства целюлозно – паперової промисловості скидають у водойми значні кількості целюлозного волокна та розчинних органічних сполук (вуглеводів, смол, жирів). Питна вода має містити не більш як 1 г/л (в деяких випадках допускається 1,5 г/л) солей. Вона не повинна містити галогенсульфіт і метан, що надають їй неприємного запаху і смаку. Вміст солей кальцію і

магнію зумовлює твердість води. Загальна твердість води має становити 7 – 10 мг помножений на екв/л.

Важливим показником є прозорість води, яка зумовлює інтенсивність фотосинтезу, глибину проникнення світла в товщу води. Прозорість залежить від каламутності води, тобто від вмісту в ній завислих речовин. Водневий показник, або концентрація йонів водню, визначає кислотність чи лужність води. При коцентрації йонів водню порівняно 7 вода нейтральна,

А коли менше 7 то вона кисла і коли більше 7 вода лужна. Водневий показник питної води має становити 6,5 – 8,5.

Токсикологічні властивості води визначають за вмістом азоту

(аміаку, нітратів, нітритів), фтору, СПАР (сполук поверхнево–активних речовин), фенолу, цеанідів, міді, свинцю, хлору,

нікелю, цезію – 137 і стронці. – 90. Санітарні показники оцінюють за вмістом розчиненого кисню, хімічним споживанням кисню та біологічним споживанням кисню.

Бактеріологічні показники визначають за вмістом бактерій, які поділяють на сапрофітних (не шкідливих для людини, інколи навіть корисних) та патогених (хвороботворних). Оскільки патогенні бактерії виділити із всієї маси мікроорганізмів складно, то для оцінки якості води користуються мікробним числом (загальне число бактерій в 1 см кубічний води) і колі – індексом (кількість кишкових паличок в 1 см кубічний води) або колі – титром (об'єм води в кубічних сантиметрах, що припадає на одну кишкову паличку).

Допустимі концентрації радіо нуклідів у поверхневих водах встановлюють виходячи з умови, щоб у разі потрапляння радіонуклідів в організм щодня в продовж усього життя створювалось внутрішнє опромінення, безпечно для людини. Важко розчинні радіонукліди, потрапляючи в травний канал, легко надходять у кров, розносячись по всьому організму, накопичуються в печінці, кісткових тканинах, щітоподібній залозі тощо.

Різні категорії водокористувачів ставлять неоднакові вимоги до якості питної води. Так наявність пестициду гексахлорану в господарсько – питній воді не повинна перевищувати 0,02 мг/л.

Деякі речовини шкідливі у відносно високих концентраціях саме під час контактної або оргоналептичної дії, тому їх ГДК у господарсько – питній воді значно вища із загально санітарного погляду. Для господарсько – питної води ГДК аміаку (за азотом) становить 2 мг/л. Всього для господарсько – питної води господарсько – питного призначення встановлені ГДК для 640 речовин,

У 1997 році Міністерство охорони здоров'я України з метою забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення затвердило Державні стандартні правила і норми „ Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько – питного водопостачання ”, де сформульовані жорсткіші вимоги щодо вмісту забруднювальних речовин, які за своїм зазначенням наближаються до нормативів Всесвітньої організації охорони здоров'я.

Одного дотримання гранично доступних концентрацій недостатньо для забезпечення якості води.

Класифікація питної води дуже складна, але необхідна.

Є багато типів очищення води :

- **Механічні способи очищення** – застосовується для очищення води твердих та масляних забруднень. Механічне очищення здійснюється за одним із таких методів :

а) потрібнення великих за розміром забруднень у менші за допомогою механічних пристроїв;

б) відстоювання забруднень зі стоків за допомогою нафтовловлювачів, пісковловлювачей та інших відстійників;

в) розділення води та забруднювачів за допомогою центрифуг та гідроциклонів;

г) усереднення стоків чистою водою з метою зниження концентрації шкідливих речовин та домішок до рівня, при котрому стоки можна скидати у водойми або каналізацію;

д) влучення механічних домішок за допомогою елеваторів, решіток, скребків та інших пристроїв;

є) фільтрування стоків через сітки, сита, спеціальні фільтри, а найчастіше - шляхом пропускання їх через пісок;

ж) освітлення води шляхом пропускання її через пісок або спеціальні пристрої, наповнені композиціями або мінералами, здатними поглинати завислі частки.

Вибір схеми очищення води від завислих часток та нафтопродуктів залежить від виду та кількості забруднень, необхідного ступення очищення.

- **Фізико – механічні способи очищення** стоків та води базуються на флоатації, мембранних методах очищення, азотропній відгонці.

- Флоатація – процес молекулярного прилипання частинок забруднень до поверхні розподілу двох фаз (вода – повітря, вода - тверда речовина). Процес очищення СПАР, нафтопродуктів, волокнистих матеріалів флоатацією полягає в утворенні системи „частинки забруднень – бульбашки повітря”, що спливає на поверхню та утилізується. За принципом дії флоатаційні установки класифікуються таким чином:

- Флоатація з механічним диспергуванням повітря;

- Флоатація з подачею повітря через пористі матеріали;

- Електрофлоатація;

- Біологічна флоатація.

- Зворотний осмос (гіперфільтрація) – процес фільтрування питної води через напівпроникні мембрани під тиском.

- **Ультрафільтрація** – мембранний процес розподілу розчинів, осмотичний тиск котрих малий. Застосовується для очищення питної води від високомолекулярних речовин, завислих частинок та колоїдів.

- Електродіаліз- процес сепарації іонів солей в мембранному апараті, котрий здійснюється під впливом постійного електричного струму. Електродіаліз застосовується для демінералізації питної води. Основним обладнанням є електродіалізатори, що складаються з катіонітових та аніонітових мембран.

- Хімічне очищення використовується як самостійний метод або як попередній фізико – хімічним та біологічним очищенням. Його використовують для зниження корозійної активності питної води, видалення з них важких металів, очищення стоків гальванічних дільниць, для окиснення сірководню та органічних речовин, для дезинфекції води та її знебарвлення.

- Нейтралізація застосовується для очищення стоків гальванічних, травильних та інших виробництв, де застосовуються кислоти та луги.

- Окислення застосовується для знезараження питної від токсичних домішок (мідь, цинк, сірководень, сульфід), а також від органічних сполук. Окиснювачами є хлор, азот кисень, хлорне вапно, гіпохлорид кальцію тощо.

- **Фізико – хімічні методи:**

- Коагуляція - процес з'єднання дрібних частинок забруднювачів в більші за допомогою коагулянтів. Для позитивно заряджаних частинок коагуючими іонами є аніони, а для негативно заряджених – катіони. Коагулянтами є вапняне молоко, солі алюмінію, заліза, магнію, цинку, сірчаноокислого газу тощо. Коагуюча здатність солей тривалентних металів в десятки разів вища, ніж двовалентних і в тисячу разів більша, ніж одновалентних.

- Флокуляція – процес агрегації дрібних частинок забруднювачів у воді за рахунок утворення містків між ними та малекулами флокулянтів. Флокулянтами є активна кремнієва кислота, ефіри, крохмаль, целюлоза, синтетичні органічні полімери.

Для освітлення води одночасно використовуються коагулянти та флокулянти, наприклад, сірчаноокислий алюміній та поліакриламід. Коагуляція та флокуляція здійснюється у спеціальних ємностях та камерах.

При очищенні води використовується і електрокоагуляція – процес укрупнення частинок забруднювачів під дією постійного електричного струму.

- Сорбція - процес поглинання забруднень твердими та

рідкими сорбентами (активованим вугіллям, золою, дрібним

коксом, торфом, селікагелем, активною глиною тощо).

Адсорбційні властивості сорбентів залежить від структури пор,

їхньої величини, розподілу за розмірами, природи утворення.

Активність сорбентів характеризується кількістю

забруднень, що поглинаються на одиницю їхнього

об'єму або маси (кг/м кубічний).

Після механічних, хімічних та фізико – хімічних методів очищення у питної води можуть знаходитись різноманітні віруси та бактерії (дизентерійні бактерії, холерний вібріон, збудники черевного тифу, вірус поліомієліту, вірус гепатиту, цитпатогенний вірус, аденовірус, віруси, що викликають захворювання очей). Тому з метою запобігання захворюванням питну воду перед повторним використанням для побутових потреб підлягають **біологічному очищенню**.

Висновок:

Сьогодні людина та результати її діяльності перевершили всі біологічні чинники. Завдання людини – невідривати природні основи свого існування, неперешкоджати прогресивним процесам, що відбуваються в біосфері, а намагатися з'ясувати закони і правила, що керують цими процесами, узгоджувати з ними свої цілі та дії.

Проблема забезпечення належної кількості та якості води є однією з най більш важливих і має глобальне значення. Необхідно раціонально використовувати чисту воду та відділяти її від тієї яка використовується для господарських потреб.

Стан водних джерел за якістю води не відповідає нормативним вимогам. Через використання неякісної води зросла захворюваність людей.

Треба вживати заходи які спрямовані на запобігання та усунення наслідків забруднення, засмічування і виснаження вод.

ЛІТЕРАТУРА

Запольський А. К.

Салюк А. І. - „ Основи екології ”

КМ Ситника. – Київ

Вища шк. 2001р.

Корсак К. В.

Плахотнік О. В. - „ Основи екології ”

Київ. 2002 р.

Джигирей В. С. – „ Екологія та охорона навколишнього

природнього середовища ” Київ

„Знання” 2000 р.