

Лекція 7. Експлуатація споруд для знезараження води

7.1 Експлуатація споруд для знезараження води хлором

Експлуатація споруд і обладнання для знезараження води повинна забезпечувати доведення бактеріологічних показників якості води до вимог ГОСТ 2874 – 82 “Вода питна”. До складу споруд знезараження води хлором входять: витратні склади хлору, приміщення, обладнання і устаткування дозування хлору і приготування хлорної води. Хлор є сильнодіючою отрутною речовиною (СДОР), тому устрій і експлуатація споруд, обладнання і устаткування хлорного господарства регламентується СНіП 11-31-74, “Санітарними правилами проектування обладнання складів для зберігання сильнодіючих отруйних речовин”, “Правилами устрою і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”, “Правилами безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні хлору (ПБХ – 93).

Загальні відомості.

Рідкий хлор – рухома масляниста рідина бурштинового кольору з щільністю $1,427 \text{ г/см}^3$ з температурою кипіння $34,6^\circ \text{C}$.

Газоподібний хлор – жовто-зелений газ з різким задушливим запахом, який відчувається при невеликій концентрації – $0,001 \text{ мг/м}^3$. ГДК (межа допустимої концентрації) хлору в повітрі – 1 мг/м^3 .

Устрій витратних складів.

Рідкий хлор поставляється в металевих контейнерах і балонах. Склади повинні бути обладнані електротельферами для проведення навантажувально-розвантажувальних робіт і пристроями (пеналами) для ізоляції аварійних контейнерів і балонів. Витратні склади призначені для зберігання СДОР у кількостях, необхідних для поточних потреб підприємств з урахуванням умов зберігання останніх у межах ємностей, що допускаються санітарними правилами.

Витратні склади СДОР всіх видів слід розміщувати в окремих, закритих і добре вентильованих приміщеннях на відстані не менше 300 м від житлових, громадських будівель і водоймищ. При вході в склади повинні бути вивішені попереджувальні плакати.

Вибір і затвердження майданчиків для будівництва витратних складів СДОР на підприємствах (об'єктах) проводять відповідно до СНіП П-М.1-71 «Генеральні плани промислових підприємств. Норми проектування».

Не дозволяється будувати витратні склади СДОР у вигляді секцій або прибудов до виробничих або складських будівель і споруд. Можливе сумісне розміщення витратних складів і хлораторних.

Категорично забороняється влаштовувати витратні склади СДОР всіх видів у підвалах житлових будинків, виробничих і допоміжних будівель, а

також зберігати ємності з хлором в місцях, де на них можуть впливати сонячне проміння та атмосферні опади.

Витратні склади СДОР всіх видів дозволяється розміщувати в наземних і напівзаглиблених будівлях. На складах повинні бути передбачені заходи щодо запобігання забруднення ґрунту, підземних вод і повітря.

Розміщення складів, їх розміри, планування, конструктивні елементи повинні відповідати затвердженім в установленому порядку діючим “Санітарним нормам проектування промислових підприємств” і ПБХ 93.

Приміщення витратних складів СДОР всіх видів повинні бути спеціалізованими. В кожному складському приміщенні допускається зберігати тільки ті групи СДОР, для зберігання яких це приміщення призначене. Склади ділять на відсіки місткістю не більш ніж 50 т із двома виходами.

Не допускається сумісне зберігання в одному складському приміщенні СДОР, які можуть вступити у взаємодію один з одним, зокрема хлору і аміаку. Зберігати вказані СДОР дозволяється тільки в абсолютно ізольованих відсіках (секціях) однієї складської будівлі, що мають самостійні входи з протилежних сторін для можливості евакуації персоналу і провітрювання.

Склади повинні бути побудовані з вогнестійких і нетеплопровідних матеріалів. Приміщення для зберігання і розливу хлору забезпечують автоматичними газоаналізаторами стаціонарного типу або найпростішими індикаторними пристроями і засобами для сигналізації про присутність у повітрі хлору. Для цього біля входу в склад на рівні підлоги влаштовують захищений контрольний ліхтар з газоаналізаторами діаметром близько 0,3 м.

Апаратура і ємності, що працюють під тиском, повинні відповідати “Правилам устрою і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”. Вимірювальні прилади на апаратах повинні бути досяжними для нагляду.

Обробка стін, стель і внутрішніх конструкцій складських приміщень для зберігання і розливу хлору і аміаку повинна захищати конструкції від хімічної дії хлору та накопичення на поверхні пилу, допускати легке очищення і миття поверхні. Підлоги складських приміщень для зберігання хлору повинні мати рівну гладку поверхню, що легко миється, а також достатній ухил для стоку і відведення вод, бути стійкими до дії СДОР.

У місці стоку необхідно влаштовувати резервуар для нейтралізації стічної води. Резервуар перекривають зйомними залізобетонними або дерев'яними ґратами.

Склади СДОР і хлораторні повинні мати внутрішній телефонний зв'язок із начальником споруд.

Приміщення для зберігання СДОР повинні бути обладнані приплинно-витяжною вентиляцією з механічною спонукою, постійно діючою, з 6-кратним

повітрообміном за 1 годину і аварійною з додатковим 6-кратним повітрообміном за 1 годину. Приміщення повинні мати також природну притоку повітря відповідно до вимог СНіП П-31-74 і діючих санітарних правил.

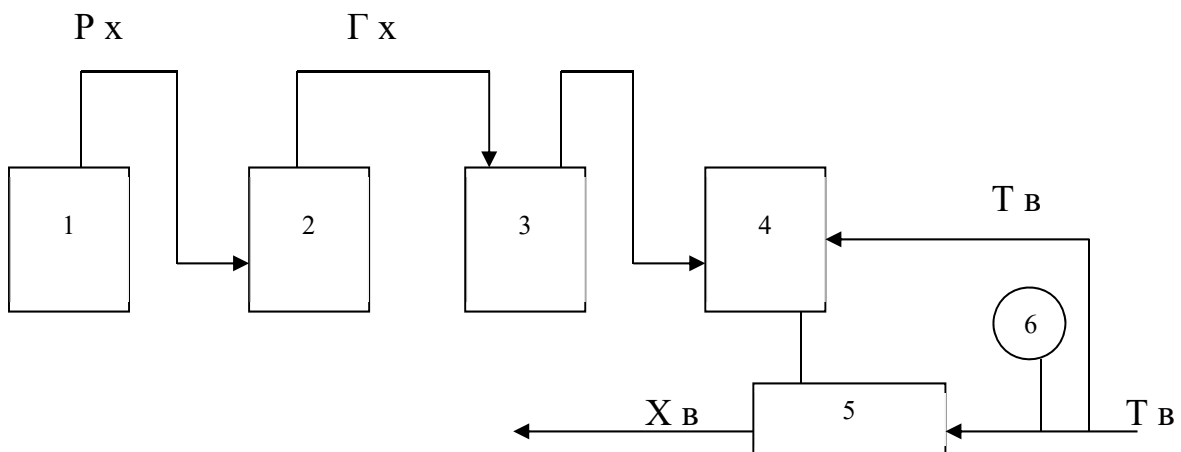
При місткості складів хлору більше 8 т слід передбачати автоматичне управління аварійною вентиляцією від газоаналізаторів типа ФКГ або ФЛ.

Крім того, повинні бути передбачені автоматичні або найпростіші індикаторні пристрої і засоби для сигналізації про присутність у повітрі цих приміщень отруйних газів.

Викид повітря з систем вентиляції витратних складів повинен проводитися відповідно до діючих ПБХ-93. Викид повітря здійснюється через вентиляційну трубу, яка повинна розташовуватися на висоті не менше 15 м від рівня землі.

Устрій хлораторних.

Устаткування хлораторної є системою, що включає ємність з хлором, встановлену на вагах, випарник рідкого хлору, фільтр, редуктор, хлородозатор, колектори рідкого і газоподібного хлору, вантажопідйомні механізми для установки контейнера або балона на ваги. З контейнера (балона), встановленого на ваги, рідкий хлор по хлоропроводу подається у випарник змієвикового типу, де переходить в газоподібний стан. Хлор-газ проходить через фільтр, в якому очищається від домішок, і через редуктор по колектору подається на хлордозатори. На рис 7.1. наведено принципову схему обладнання хлораторної.



1 – балон або контейнер на вагах; 2 – випаровувач, що підігрівається водою 40-50 °С; 3 – фільтр; 4 – вакуумний хлоратор; 5 – ежектор; Рх – трубопровід з рідким хлором; Гх – трубопровід з газоподібним хлором; Тв – трубопровід з водою; Хв – трубопровід з хлорною водою.

Рисунок 7.1 – Принципова схема обладнання хлораторних

Гранично допустима концентрація хлору в повітрі 1 мг/м^3 . Газоподібний хлор в 2,5 рази важче за повітря, тому він накопичується унизу приміщення і поволі розсіюється в повітрі.

Всі хлораторні незалежно від продуктивності повинні бути побудовані за проектом. Реконструкція хлораторних повинна проводитися по схемах, погоджених із проектною організацією.

Хлордозаторні, що розташовуються в блоках очисних споруд, повинні бути ізольовані від інших приміщень, а хлордозаторні, суміщені з витратними складами хлору, повинні відділятися від них капітальною вогнестійкою стіною без отворів.

Хлордозаторні повинні бути обладнані двома виходами: один через тамбур, другий безпосередньо назовні. Всі двері повинні відкриватися назовні.

Якщо хлордозаторні з випарниками блокуються з очисними спорудами, продуктивність хлордозаторних не повинна перевищувати 2 кг хлору за 1 годину.

При розташуванні витратного складу хлору від очисних споруд на відстані більше ніж 100 м і добовій витраті рідкого хлору не більше ніж 3 балони допускається при хлордозаторній передбачати приміщення для зберігання тридобового запасу хлору, яке повинне мати окремий вихід назовні. До цього приміщення пред'являють такі ж вимоги, як і до витратних складів.

Хлордозаторні повинні бути обладнані відповідно до СНіП П-31-74 системами електроосвітлення, подачі води, водовідведення, центрального опалювання, що забезпечує температуру повітря в приміщенні не нижче 16°C , приточно-витяжною вентиляцією, що створює постійно 6-кратний повітрообмін за 1 годину, а також аварійною вентиляцією з додатковим 6-кратним повітрообміном за 1 годину.

Пристрій для забору повітря з приміщень слід розташовувати безпосередньо біля підлоги. Викид вентилязованого повітря повинен здійснюватися через трубу, розташовану на 2 м вище за коника даху найвищої будівлі, що знаходиться в радіусі 50 м .

Вентиляційні канали хлордозаторної не повинні з'єднуватися з вентиляційною системою інших приміщень і повинні мати антикорозійне покриття (поліетилен, ебоніт, свинець).

Хлордозаторні, склади хлору та інших сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) повинні мати аварійне електричне освітлення, живлення яких здійснюється від резервних джерел електроенергії, з установкою світильників в тамбурі і зовні. Освітлювальна арматура хлордозаторних повинна бути в газозахисному виконанні, герметичною, з розводкою кабелями СРГ або ВРГ.

Включення вентиляції і освітлення слід передбачати зовні приміщення хлордозаторної.

Двері з тамбуру в хлордозаторну повинні бути герметичними із заксленим оглядовим вікном.

Випаровування хлору може проводитися в балонах, бочках або випарниках. Знімання газоподібного хлору при температурі 16°C з одного балона становить 0,7 кг/годину, з бочки - 3 кг/годину з 1 м² поверхні бочки.

Збільшення знімання газоподібного хлору допускається за рахунок нахилу балонів (кут нахилу балона не більш 15°), обігріву їх водою з температурою не вище 30°C або використання спеціальних випарників.

Категорично забороняється підігрівати ємності з хлором відкритим вогнем. Забороняється для випаровування рідкого хлору підключати більше шести балонів або двох бочок. Збільшення кількості випарованого хлору за рахунок установки додаткових балонів або бочок - випарників забороняється. Забороняється зберігати ємності з рідким хлором біля хлораторних.

Для контролю витрати хлору обов'язковим є ваговий облік.

Бочки або балони на вагах з'єднують із трубопроводами через компенсатор, що забезпечує вільну роботу терезів і зручність підключення ємностей.

Забороняється при монтажі та ремонті устаткування використовувати матеріали, не стійкі до хлору: масляне або бавовняне набивання та ін. Можна застосовувати неіржавіючу сталь, леговану і вуглецеву сталь (Ст3, Ст2), ебоніт, поліетилен, скло, пароніт, асбестографітне набивання, свинець, мідні труби.

Місця проходу труб і каналів через стіни і стелю хлордозаторної повинні бути ретельно закладені та герметизовані.

Трубопроводи хлору підключають до балона-брудовика тільки через трійник з вентилями, вкручений у горловину балона.

У хлордозаторних повинні бути камери-футляри і ємності дегазації - ями глибиною не менше 1,5 м для відпрацювання несправних балонів і бочок. Ємності дегазації повинні бути обладнані системою подачі води, переливною трубою та випуском в систему водовідведення.

Біля ємності дегазації слід зберігати запас сухих реагентів (гіпосульфід і кальцинована сода у співвідношенні 1:2) з розрахунку, що на 1 кг хлору витрачається 30 л розчину з концентрацією 10%.

Вимоги до експлуатації.

При експлуатації хлорного господарства слід керуватися "Правилами безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні хлору (ПБХ – 93), "Правилами устрою і безпечної експлуатації судин, що працюють під тиском".

По кожному об'єкту, що використовує хлор, необхідно вести журнал обліку витрат і надходження хлору, журнали перевірок хлорного господарства, виконання графіка планово-запобіжного ремонту, а також проведення тренувальних занять по обслуговуванню хлорного устаткування.

На кожному підприємстві систем водопостачання і водовідведення, що використовує і зберігає рідкий хлор, необхідно наказом призначити працівників, відповідальних за експлуатацію хлорного господарства.

Перед входом до складу хлору, а також у хлораторну черговий персонал повинен переконатися в роботі вентиляції і відсутності газу в приміщеннях. Загазованість приміщень визначають: на складах хлору за допомогою стаціонарних газоаналізаторів типа ФЛ або ФКГ, в хлордозаторних - за допомогою газоаналізатора типа УГ, а при їх відсутності за допомогою індикаторів - йодокрохмальних стрічок або нашатирного спирту. За наявності хлору в повітрі нашатирний спирт «димить», а йодокрохмальні стрічки забарвлюються в синій колір.

Бочки і балони зі складу в хлордозаторну слід транспортувати на спеціальних ношах або візках з підкладками, що мають вирізи під відповідну тару. Не дозволяється доставляти балони в хлордозаторне приміщення на руках, а також перекичувати бочки і балони.

Перед подачею хлору з балонів і бочок у систему дозування необхідно перевірити підготовку устаткування, у тому числі випарників (наявність потоку води належної температури). Хлорний вентиль на лінії подачі хлору у випарник слід відкривати поволі, створюючи тиск в хлоропроводі не вище 4 атм.

Ревізія балонів-брудовиків проводиться один раз у два роки, якщо до балона підключено два хлоратори, і щорічно, якщо до балона підключені два - шість хлораторів.

Після ревізії балонів-брудовиків обов'язково проводять пневматичні випробування хлоропроводів і балонів - брудовиків під тиском 8-10 кгс/см².

Щоквартально виконують ревізію хлораторів (перевірку запірної арматури, набивання сальників, заміну скловати у фільтрах, промивку ротаметрів).

Наявність хлору в балонах і бочках після їх використання визначають зважуванням. Залишковий тиск у використаних балонах повинен бути не менше 0,5 атм. На спорожнені балони і бочки перед відправкою їх на заводи-наповнювачі хлору необхідно скласти супровідні документи. Дефектні балони і бочки слід ізолювати від справних, помістивши їх в окреме приміщення, і відправляти на завод-виробник з дефектною відомістю.

Роботи по заміні бочок і балонів із хлором, відкручуванню ковпаків, маховиків кранів, трубок від використаних балонів і бочок, підключенню

нових ємностей з хлором і в інших випадках, коли можливий витік газу, проводять в протигазах.

Витік хлору з балона або бочки можна усунути постановкою хомутів, заливкою місця витоку водою або накладенням мокрої ганчірки. При безперервному витoku газу пошкоджений балон слід закласти в аварійний футляр або опустити його в ємність для дегазації з 10%-ним розчином гіпосульфїту.

Правила зберігання рідкого хлору, аміаку, сірчистого газу та димлячих кислот на підприємствах систем водопостачання і водовідведення.

Викид повітря з систем вентиляції витратних складів повинен проводитися відповідно до діючих ПБХ93. Викид повітря здійснюється через вентиляційну трубу, яка повинна розташовуватися на висоті не менше 15 м від рівня землі.

Хвостові гази (абгази), що виділяються при передавлюванні стислим повітрям зріджених СДОР, а також повітря, що видаляється зі складських приміщень місцевими механічними установками (відсмоктуваннями) і системою аварійної вентиляції, перед викидом в атмосферу піддають очищенню. Хлорні хвостові гази можна використовувати при хлорванні.

Трубопроводи, призначені для зріджених СДОР, слід виготовляти із сталевих цілнотягнутих труб, що з'єднуються зварюванням із мінімальним числом фланців.

Трубопроводи промивають рідиною, що не вступає у взаємодію з сильнодіючими отруйними речовинами.

Трубопроводи, розташовані відкрито і в приміщеннях, фарбують олійною фарбою в два шари в різні кольори залежно від їх призначення: для повітря - у блакитний, для газоподібного хлору і абгазу - в зелений, для хлорної води - в цегляний, для рідкого хлору - в світло-сірий.

Для нормальної експлуатації складів зріджених СДОР і роботи всіх пристроїв відводу і дегазації, пов'язаних із застосуванням води, взимку на складах повинна підтримуватися температура не менш ніж 5°C.

Щоб уникнути підвищення тиску в тарі для зберігання зріджених СДОР температура на складах всіх видів не повинна перевищувати 35°C. Якщо не можна забезпечити необхідну температуру, застосовують штучне охолодження.

Склади СДОР повинні бути забезпечені системами водопостачання (з гідрантами і пожежними кранами), водовідведення і опалювання. Крім того, повинні бути передбачені внутрішньоскладські дороги, зв'язані із зовнішніми дорогами загального користування.

Порядок перевезення і зберігання балонів і бочок з рідким хлором.

При перевезенні рідкого хлору слід керуватися інструкцією МВС України «Про порядок перевезення сильнодіючих отруйних речовин».

При перевезенні рідкого хлору не можна допускати ударів і падіння бочок і балонів. При перевезенні та укладанні особливо ретельно необхідно оберігати місткості з рідким хлором від нагріву прямим сонячним промінням. Для цієї мети встановлюють тенти. Особи, супроводжуючі транспорт із хлором, призначаються наказом по підприємству, повинні бути в спецодязі, мати захисні засоби (обов'язково протигази) і аварійний інструмент (хомути, кліщі, розвідні гайкові ключі, болти, молотки, зубила, прокладки, асбестографітне набивання).

Перевозити рідкий хлор допускається тільки на транспорті, спеціально обладнаному для цієї мети, забезпеченому стелажми під балони, підставками під бочки. Під підставки і стелажі повинні бути підкладені амортизуючі прокладки. У всіх випадках при русі транспорту повинне бути виключено переміщення тари з хлором, взаємні удари. Транспортують рідкий хлор по асфальтованій дорозі зі швидкістю не більше 30 км/годину.

Маршрут і час транспортування рідкого хлору повинні бути погоджені з ДАІ МВС.

У поступаючих на склад балонах і бочках із хлором необхідно перевірити справність вентилів. Ці балони не слід змішувати з балонами і бочками, що вже знаходяться на складі, а треба укласти окремо, щоб виявити витоки.

Ємності з рідким хлором, що доставляються на склади, потрібно зберігати на спеціально обладнаних стелажах і підставках так, щоб забезпечити зручність їх обслуговування. Переміщення балонів і бочок усередині складів і біля них слід здійснювати за допомогою спеціальних візків, тельферів, кранів, забезпечених необхідними пристосуваннями для безпечного виконання робіт.

Розміщення посудин із хлором на складах повинно задовольняти таким вимогам:

- при горизонтальній укладці посудини з хлором розміщуються в один ряд біля стін і у два ряди в проходах. Висота штабелю не повинна перевищувати 5 ярусів для балонів і одного ярусу для контейнерів. Допускається розміщення балонів на стелажах. При цьому верхній ряд балонів повинен бути не вище 1,5 м від рівня підлоги;
- при вертикальній укладці біля стін повинно розміщуватися не більше двох рядів балонів і один ряд контейнерів. У проходах відповідно 4 і 2 ряди;
- розміщення посудин повинно виключати можливість їх падіння і забезпечувати вільний доступ до запірних вентилів (вентилі при горизонтальній укладці повинні розташовуватися в бік проходу);

- ширина проходів між посудинами з хлором повинна забезпечувати можливість евакуації зі складу будь-якого контейнеру або балону плюс 1м;
- крім поздовжніх повинні передбачатися поперечні проходи не більш ніж через 5 м по довжині ряду для балонів і через 10 м – для контейнерів.

Дегазацію приміщення складу і заражених хлором місць проводять розчином гіпосульфиту натрію і соди за допомогою гідропульта. Роботи проводять тільки в протигазах.

Ретельний технічний огляд балонів та бочок без їх пересування проводять не рідше одного разу на місяць. Для виявлення протікаючих балонів і бочок, приміщення складу і контрольні ліхтарі слід оглядати щодня.

Місце витoku хлору можна встановити по ряду ознак при огляді підозрюваних ділянок поверхні балонів або бочок: в місцях витoku можливі шипіння газу, що виходить, виділення пухирців при змочуванні нашатирним спиртом, більш низька температура, ніж на інших ділянках поверхні балону або бочки, нальоти кристалів у сиру погоду, характерний запах та ін.

В обов'язки оператора хлораторних установок входить: дотримання заданого технологічного режиму подачі хлору, ведення технологічної документації, ваговий контроль за відбором хлору з посудин, розвантаження і навантаження контейнерів і балонів, контроль наявності хлору у водяній сорочці випарника очищення хлоропроводів від трихлористого азоту та інших забруднень – один раз на 3 місяці, своєчасно виконувати ППР, контролювати справність вентиляційних систем, санітарних колон і систем дегазації витоків хлору і обладнання для дегазації аварійних ємностей з рідким хлором.

7.2 Озонування води

Одним з найбільш сильних окислювачів, що знищують бактерії, спори і віруси (зокрема, віруси поліомієліту), є озон. Безперечною перевагою озонування є те, що при цьому одночасно із знезараженням відбувається знебарвлення води, а також її дезодорація і поліпшення смакових якостей. Озон не змінює природні властивості води, оскільки його надлишок через декілька хвилин перетворюється на кисень.

Озон O_3 , який використовується для озонування, одержують з атмосферного повітря в апаратах - озонаторах, в результаті дії на нього «тихого» (тобто розсіяного) електричного розряду.

Озонаторний генератор є горизонтальним циліндровим апаратом з вмонтованими в нього з неіржавіючої сталі трубками по типу теплообмінника. У середині кожної сталевих труби поміщена скляна трубка з невеликим (2-3 мм) кільцевим повітряним прошарком, що є розрядним простором. Внутрішня поверхня скляних трубок покрита графітомідним (або алюмінієвим) покриттям. Сталеві труби є одним з електродів, а покриття на внутрішніх

стінках скляних трубок - іншим. До сталевих труб підводять електричний змінний струм напругою 8 - 10 кВ, а покриття на скляних трубках заземлюють. При проходженні електричного струму через розрядний простір відбувається розряд коронного типу, в результаті якого утворюється озон. Заздалегідь осушене і очищене повітря проходить через кільцевий простір і таким чином озонується, тобто утворюється озоноповітряна суміш.

Озон (озоноповітряна суміш) вводять у воду через ежектори (емульгатори), через мережу пористих труб або розподільних каналів, що укладаються по дну контактного резервуару. Розподільні канали перекривають фільтросними пластинами.

Доза озону залежить від призначення озонування води. Якщо озон вводять тільки для знезараження у фільтровану воду (після її попередньої коагуляції), то дозу озону приймають 1 - 3 мг/л, для підземної води 0,75 - 1 мг/л, при введенні озону для знебарвлення і знезараження води доза озону може доходити до 4 мг/л. Тривалість контакту знезаражуваної води з озоном становить 5-12 хв.

Озон - дуже сильний окислювач, його окислювальний потенціал 2,06 В. Патогенні мікроорганізми знищуються ним в 15- 20 разів, а спорові форми бактерій - в 300-600 разів швидше, ніж хлором. Механізм знезараження води озоном заснований на його здатності інактивувати складні органічні речовини білкової природи, що містяться в тваринних і рослинних організмах.

Чистий озон вибухонебезпечний, він не вибухає, якщо його концентрація в озоно-повітряній суміші не перевищує 10%, тобто 140 г/м³. Озон токсичний і може вражати органи дихання. ГДК озону в повітрі приміщень, де знаходяться люди, не більше 0,0001 мг/л.

Для знезараження води доза озону змінюється відповідно до її температури і рН, а також вмістом в ній органічних речовин.

У ряді випадків озонування є універсальним методом водообробки, оскільки окрім знезараження води дезодорується і розкладаються органічні речовини, що обумовлюють кольоровість води, поліпшується процес коагуляції домішок. Концентрація залишкового озону після виходу води з контактної камери повинна бути 0,1- 0,3 мг/л.

При експлуатації споруд і обладнання знезараження води озонуванням персонал зобов'язаний:

- контролювати роботу обладнання і систематично реєструвати дані по витратам води, озону;
- контролювати фізико – хімічні і бактеріологічні показники якості води
- вести облікові журнали.

Загальну технічну експлуатацію озонаторного обладнання проводять відповідно до інструкцій заводів - виробників.

7.3 Експлуатація бактерицидного обладнання

Для знезараження підземних вод рекомендується застосовувати бактерицидне випромінювання за умови, якщо колііндекс початкової води не більше 1000 одиниць/л, вміст заліза до 0,3 мг/л, каламутність до 2 мг/л. Знезараження води бактерицидними променями має ряд переваг перед хлоруванням. Природні смакові якості і хімічні властивості води не змінюються. Бактерицидна дія променів протікає у багато разів швидше, ніж хлору; після опромінювання воду відразу можна подавати споживачам. Бактерицидні промені знищують не тільки вегетативні види бактерій, але і споруутворюючі.

Експлуатація установок для знезараження води бактерицидними променями, простіше і безпечніше хлорного господарства.

Встановлено, що найбільшою бактерицидну дію мають ультрафіолетові промені з довжиною хвилі від 295 до 200 мкм. Цю область ультрафіолетового випромінювання називають бактерицидною. Максимум бактерицидної дії розташовується біля довжини хвилі у 260 мкм.

В даний час для знезараження води застосовуються установки з занурюваними і незанурюваними лампами. Тривалість експлуатації ламп, що гарантується заводами, складає не менше 1500 годин.

Основним типом знезаражувальної установки, що використовується на міських водопроводах, є ОВ-АКХ-1 з лампами ПРК-7. На малих водопроводах продуктивністю до 20 - 30 м³/год застосовуються бактерицидні установки типу НВ-1П і ОВ-3Н з аргонортутними лампами низького тиску БУВ-30 і БуВ-60П. Умови пуску, наладки, можливі несправності і способи їх ліквідації приводяться в паспортах до цих установок.

Для збереження прозорості кварцевих циліндрових чохлів періодично (1-2 рази на місяць) поверхню їх необхідно очищати від осаду, випавшого з води. За станом чохла як при експлуатації, так і при очищенні скла спостерігають через верхнє оглядове вікно. Чохли очищують в процесі роботи установки, відключаючи послідовно окремі секції камери.

Якість опромінювання контролюється звичайними бактеріологічними аналізами.

При знезараженні бактерицидними променями неочищених каламутних, кольорових вод або вод з підвищеним вмістом заліза коефіцієнт поглинання виявляється настільки великим, що бактерицидний метод стає економічно недоцільним, а з санітарної точки зору - ненадійним. Тому застосування бактерицидних променів рекомендується тільки для знезараження води, що пройшла очищення, або для підземних вод, що не вимагають очищення, але потребують знезараження в профілактичних цілях.

Досвід експлуатації установок для знезараження води бактерицидними променями показує, що цей метод забезпечує надійну дезінфекцію води. Експлуатаційні витрати на знезараження води опромінюванням не

перевищують експлуатаційних витрат на хлорування, а на водопроводах, що використовують як джерела водопостачання підземні, джерельні або підруслові води, знезараження води опромінюванням дешевше в 2-3 рази в порівнянні з вартістю знезараження води шляхом хлорування.

Витрати електричної енергії на знезараження води з підземних джерел водопостачання опромінюванням не перевищує 10 - 15 Вт-ч/м³. Витрата електричної енергії на опромінювання води з відкритих джерел водопостачання, що пройшла обробку на водоочисних спорудах, складає до 30 Вт-ч/м³.

Недоліком даного методу знезараження є відсутність оперативного способу контролю за ефектом знезараження (на відміну від хлорування - по залишковому хлору). Крім того, метод опромінювання непридатний для знезараження каламутних вод.

Перед пуском бактерицидної установки в експлуатацію, а також після ремонтних робіт, що пов'язані з відкриванням камери, необхідно проводити її дезінфекцію хлорною водою з вмістом активного хлору 25 мг/л і контактом 2 год. Пуск бактерицидного обладнання в роботу з вмиканням ламп без наповнення камер не допускається. Подача води споживачам дозволяється через 10 – 15 хв. після вмикання ламп.

При експлуатації бактерицидних установок персонал виконує такі роботи:

- веде спостереження за роботою обладнання і реєструє дані по витратах води, часу роботи ламп, їх електричні параметри, фізико – хімічні і бактеріологічні показники якості води, про профілактичні огляди, очищення кварцевих чохлах, ремонт і заміну ламп;
- забезпечує подачу на установку заданої кількості води, не перевищуючи навантаження обладнання;
- очищує зовнішню поверхню кварцевих чохлах не рідше 1 – 2 рази на місяць;
- контролює режим роботи ламп.

Контрольні запитання до розділу 7

1. В чому полягає основне завдання експлуатації споруд знезараження води?
2. Які споруди входять до складу хлорного господарства?
3. Яке обладнання входить до складу хлораторних?
4. Які основні регламентуючі документи з питань експлуатації хлорного господарства ви знаєте?
5. В чому проявляється дія озону на воду?
6. В чому полягає принцип обробки води бактерицидними променями?

