

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

*Кафедра гігієни та загальної ветеринарної
профілактики*

ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

*Навчально-методичний посібник
для підготовки фахівців з напрямку
6.091709 „Харчові технології та
інженерія” ОКР „Бакалавр”*

ЛЬВІВ – 2013

УДК 613/613:637(075.8)

Гігієна та санітарія харчових виробництв. Навчально-методичний посібник для підготовки фахівців з напрямку 6.091709 „Харчові технології та інженерія” ОКР „Бакалавр”/ Вороняк В.В. – Львів: ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького, 2013. - 142 с.

У навчально - методичному посібнику викладено основні питання санітарно-гігієнічного контролю мікрокліматичних умов виробничих приміщень, оцінки якості питних і стічних вод, методи їх очистки та знезараження, визначення санітарного стану об'єктів ветсаннагляду та проведення санітарних заходів на підприємствах харчових виробництв з метою одержання безпечної та якісної продукції.

Навчально - методичний посібник розрахований для студентів вищих навчальних закладів 3- 4 рівня акредитації, які навчаються за напрямом 6.091709 „Харчові технології та інженерія”.

Рецензенти:

Семанюк В. І. – кандидат ветеринарних наук, професор університету, доцент кафедри мікробіології та вірусології

Паска М.З. – кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувач кафедри технології мяса

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри гігієни та загальної ветеринарної профілактики від 29.01. 2013 р. протокол № 15.

Рекомендовано до видання методичною комісією факультету харчових технологій та екології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, протокол №17 від 13.03. 2013 р.

© Вороняк В.В.

З М І С Т

Передмова	4
Вступ	6
Критерії оцінювання успішності студентів	7
Розділ 1. Санітарно-гігієнічний контроль мікроклімату приміщень харчових виробництв	9
Тема 1. Гігієнічний контроль температури, атмосферного тиску, вологості, швидкості руху повітря та освітленості приміщень харчових виробництв	10
Тема 2. Гігієнічний контроль за пилювою, мікробною забрудненістю та хімічним складом повітря виробничих приміщень	18
Розділ 2. Санітарно-гігієнічний контроль якості питних та стічних вод, методи їх очистки та знезараження	25
Тема 1. Паспортизація джерел водопостачання. Відбір, зберігання і транспортування проб води. Визначення фізичних властивостей води	26
Тема 2. Визначення хімічного складу води	35
Тема 3. Санітарно-гігієнічний контроль за мікробіологічними та гельмінтологічними показниками води	44
Тема 4. Методи очищення, знезаражування та поліпшення якості води	49
Тема 5. Санітарно-гігієнічний контроль якості стічних вод	65
Тема 6. Санітарно-гігієнічний контроль очищення та знезараження стічних вод	71
Розділ 3. Санітарний стан об'єктів ветсаннагляду. Санітарно-профілактичні заходи на переробних підприємствах	75
Тема 1. Дезінфекція на підприємствах харчових виробництв	76
Тема 2. Бактеріологічний контроль санітарного стану об'єктів ветеринарного нагляду	89
Тема 3. Дезінсекція та дератизація на переробних підприємствах	93
Розділ 4. Особиста гігієна і охорони праці на харчових підприємствах	104
Бібліографічний опис	107
Додатки	111

ПЕРЕДМОВА

За структурою вищої освіти України з напрямку „Харчові технології та інженерія”, передбачено підготовку бакалаврів за різними спеціальностями. Навчальними планами на вибір студента передбачена дисципліна „Гігієна та санітарія харчових виробництв”.

Завданням данного предмету є оволодіння сучасними методами контролю за повітряним середовищем та санітарним станом виробничих приміщень, обладнання, інвентарю.

Перед санітарією стоять завдання санації (оздоровлення) повітря приміщень, технологічного обладнання, інвентарю та харчових продуктів, що виробляються на підприємствах, котрі переробляють сировину рослинного та тваринного походження.

Спеціалісти повинні мати чітке уявлення, наскільки виробничі умови, дотримання виробничих процесів, якість води та проведення ветеринарно-санітарних заходів на об'єктах переробної промисловості мають вплив на безпеку та якість продукції.

Дисципліна „Гігієна та санітарія харчових виробництв” має предметний зв'язок з ветеринарною гігієною і санітарією, мікробіологією, хімією, технологією м'яса, жирів, молока, інженерними та іншими технологічними, медичними і прикладними біотехнологічними дисциплінами.

У навчально - методичному посібнику викладено основні питання санітарно-гігієнічного контролю мікрокліматичних умов виробничих приміщень, оцінки якості питних і стічних вод, методи їх очистки та знезараження, визначення санітарного стану об'єктів ветсаннагляду та проведення санітарних заходів на підприємствах харчових виробництв з метою одержання безпечної та якісної продукції.

Посібник написаний із урахуванням науково-методичної літератури, інструкцій і правил Ветеринарного законодавства, діючих Санітарних правил для підприємств м'ясної та молочної промисловостей та інструкцій по миттю і профілактичній дезінфекції різних переробних підприємствах

тощо. Виконання цих нормативних документів дозволить: попередити поширення збудників інфекційних хвороб за межі підприємств з транспортом і тарою, зі стічними водами, відходами тваринного походження, одягом працівників підприємств; зберігати в доброму санітарно-гігієнічному стані виробничі приміщення, технологічне обладнання, інвентар, спеціальний одяг працівників; виконувати правила особистої гігієни і профілактику захворювань робітників, особливо зооантропонозами; виробляти безпечну та якісну продукцію.

Викладено принципи методів, перелік основних матеріалів, реактивів та обладнання, опис ходу роботи, завдання для самостійної роботи, питання для самоконтролю, а також бібліографічний опис, що дасть змогу студенту закріпити теоретичні знання, оволодіти навиками дослідницької роботи, вміти використовувати навчально-методичну літературу для вирішення необхідних завдань у практичній діяльності.

В С Т У П

В сучасних умовах жорсткої конкуренції на ринку харчових продуктів пріоритетне значення набуває безпека та якість виготовлюваної продукції, яка являється запорукою успіху любого підприємства.

Для вітчизняних виробників проблема відповідальності за безпечність харчових продуктів стає особливо гострою у зв'язку з приєднанням України до Світової Організації Торгівлі (СОТ) та входженням до Європейського Союзу. Стати повноправним членом цих співтовариств Україна зможе лише за умови, що наша продукція буде не просто високої якості, а й конкурентоспроможною.

Впровадження принципів НАССР у вітчизняну харчову промисловість має стати ефективним інструментом забезпечення високої гігієни харчових продуктів і, як наслідок, створення сприятливих умов для виходу українських харчових продуктів на ринки інших країн.

Рівень санітарно-гігієнічного стану підприємства є одним із найважливіших факторів виробництва якісної продукції.

Технологія переробної промисловості така, що будь-який процес роботи пов'язаний із впливом на сировину чи продукцію температурно-вологісного режиму, газового складу, пилової та мікробної забрудненості повітря, роботи систем вентиляції, каналізації, освітленості, якості води та проведення санітарних заходів. Внаслідок порушення санітарних норм і правил можлива дія небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища, які викликають функціональні зміни організму і можуть привести до стійкого зниження працездатності і порушення здоров'я працюючих. Порушення технологічного процесу стають причиною виготовлення неякісної продукції, що можуть викликати шлунково-кишкові захворювання і харчові отруєння споживачів.

Для успішної роботи з раціоналізації та оптимізації харчових виробництв і підвищення якості продукції технологам необхідно виявляти санітарно-небезпечні моменти виробничих процесів, попереджати порушення санітарного та виробничого режимів.

Отже, санітарна обробка важлива на всіх етапах виробництва. Не менш важливим є правильний підбір та застосування засобів згідно інструкцій для проведення санітарних заходів для кожного виду виробництва. Особливістю у виборі дезпрепаратів для застосування у м'ясній промисловості є те, що вони використовуються у «відкритих» системах (зnezараження підлог, стін, обладнання цехів тощо), що мають безпосередній контакт і вплив на безпеку та якість сировини і продукції.

Для харчової промисловості раціональний гігієнічний режим та виконання вимог виробничої та особистої гігієни запобігають зниженню гігієнічної якості продукції і сприяють профілактиці захворювань та отруєнь населення харчовими продуктами. Виробнича санітарія - це комплекс заходів, спрямованих на оздоровлення умов праці робітників, усунення негативно діючих на здоров'я шкідливих факторів і попередження професійних захворювань, що сприяє підвищенню продуктивності праці і якості продукції.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

Вивчення дисципліни «Гігієна та санітарія харчових виробництв» студенти факультету харчових технологій та екології будуть здійснювати згідно робочої програми. Навчальним планом для засвоєння дисципліни передбачено 72 години: лекцій – 18 год., лабораторно-практичних занять – 18 год., самостійної роботи - 36 год.

Самостійна робота студентів здійснюється за двома формами : загальною та тематичною.

У тематичну самостійну роботу (12 год.) включені основні теми теоретичного і практичного характеру, які не увійшли до програми аудиторних занять, навчальний матеріал якої виниситься на поточний контроль знань студентів.

Загальна самостійна робота (24 год.) відводиться для підготовки студентів до аудиторних занять, поточного та підсумкового контролю знань (залік), а також виконання індивідуального завдання – ІНДЗ.

Поточний контроль проводиться протягом тетраестру різними шляхами: усного опитування, контрольні завдання.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирьохбальною (“2”, “3”, “4”, “5”) шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у бали за формулою:
$$\text{БПК} = \frac{\text{САЗ} \cdot \text{мах ПК}}{5}$$
, де:

- БПК – бали за поточний контроль; САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); мах ПК – максимально одержана кількість балів за поточний контроль у відповідному тетраестрі; 5 – максимально можливе САЗ.

Бал поточного контролю може бути змінений за рахунок заохочувальних або штрафних балів: студентам, які не мають пропусків занять без поважних причин протягом тетраестру дається 1 бал; студентам, які мають пропуски занять без поважних причин за кожні 20% пропусків від кількості аудиторних годин віднімається по одному балу.

Для поточного контролю знань студентів будуть використовуватись наступні основні типи завдань:

- питання теоретичного характеру – спрямовані на виявлення теоретичних знань студентів;
- питання практичного характеру, спрямовані на виявлення умінь і навичок студентів.

У кожне контрольне завдання будуть входити програмні питання теоретичного і практичного характеру, на які студент повинен дати повні письмові відповіді.

При належній організації всього навчального процесу студент, за допомогою навчально-методичного посібника, матиме змогу не лише систематично працювати і готувати себе до біжучих опитувань чи заліку, але й сам оцінити рівень своїх знань та своєчасно внести у свою підготовку корективи.

РОЗДІЛ 1. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Фізичні, механічні, хімічні та біологічні показники мікроклімату виробничих приміщень переробних підприємств мають певний вплив на сировину і якість та безпеку продукції, а також на самопочуття працівників. Так, високі температура і вологість можуть сприяти швидкому розвитку мікроорганізмів і грибків, утворенню шкідливих газів у повітрі, внаслідок чого обсіменяється сировина і продукція, а також ці умови сприяють перегріванню організму людей. При ненормованому руху повітря, що створюється вентиляцією, ці негативні умови можуть усугублятися, особливо якщо повітря містить значні кількості пилу та мікроорганізмів, що призводитиме до забруднення продукції та її псування. При недотриманні температури, вологості та швидкості руху повітря в холодильниках продукція погано зберігається. За умов низької температури та вологості відбуватиметься зниження теплотехнічних якостей огорожуючих конструкцій, корозія обладнання. Недостатня освітленість робочих місць персоналу негативно впливатиме на виробничий процес.

Тому у виробничих цехах переробної промисловості необхідно проводити контроль показників мікроклімату та при необхідності оптимізувати їх згідно визначених нормативів.

Дослідження параметрів повітря проводять з метою характеристики умов праці у виробничих приміщеннях, оцінки ефективності вентиляції, а також при відборі проб повітря для санітарно-промислового аналізу.

Визначають показники мікроклімату в приміщеннях на висоті 0,25 і 2 м від підлоги (в деяких випадках біля стелі), а також в робочій зоні (1,25 – 1,5 м від підлоги). Заміри проводять до початку роботи, в середині та в кінці робочого дня або зміни. Одночасно визначають показники атмосферного повітря. Тривалість вимірювання в даній точці для різних приладів наведена в інструкції. Температуру і вологість вимірюють таким чином, щоб на них не

впливало пряме сонячне проміння, тепло від систем опалення або обладнання, холодне повітря з вікон, дверей або вентиляції.

Тема 1. Гігієнічний контроль температури, атмосферного тиску, вологості, швидкості руху повітря та освітленості приміщень харчових виробництв

Мета роботи:

1. Ознайомити студентів з приладами для визначення температури, атмосферного тиску, вологості, швидкості руху повітря та освітленості виробничих приміщень.

Завдання роботи: оволодіти методами вимірювання і розрахунку фізичних показників мікроклімату(температури, атмосферного тиску, вологості, швидкості руху повітря та освітленості приміщень).

Матеріали і обладнання. Ртутні,спиртові та комбіновані термометри, барометр-анароїд, психрометри статичний та аспіраційний, люксметр Ю-116.

1.1.Визначення температури та атмосферного тиску повітря

Класифікація термометрів за конструкцією і будовою:

- ***ртутні*** - призначені для вимірювання температур в межах від -35 до +357⁰С (ртуть замерзає при температурі -39,4⁰С);

- ***спиртові*** - визначають температуру до -130⁰С (при високих температурах спирт розширюється нерівномірно, а при 78,3⁰С - закипає);

-***електричні (ЕТП-М)*** – призначені для вимірювання нормальної температури (рис.1). Принцип визначення ґрунтується на вимірюванні в електричному колі струму, датчиком, якого може бути термопара або термістор - напівпровідниковий термоопір. Мікроамперметр з шкалою, градуйованою в градусах, є реєструючою частиною;

- ***термометр електронний транзисторний цифровий ТЕТ-ЦП*** призначений для вимірювання температури в різних середовищах (повітряному, водному, ґрунтовому тощо) в діапазоні від – 60 до +100⁰С. Принцип його роботи ґрунтується на зміні напруги (електронних транзисторів)

при збільшенні температури середовища. Прилад складається із вимірювального блоку, універсального і ґрунтового датчиків.

Величину атмосферного тиску визначають барометрами або комбінованими приладами та виражають в мм рт. ст., барах (б) і мілібарах (мб), а в системі СІ – в Паскалях (Па) або гектопаскалях (гПа):

- **барометр-анероїд** – основна частина приладу (безповітряна тонкостінна металева коробка або підковоподібна трубка) сприймає зміни величини атмосферного тиску та через систему важелів передає їх на стрілку, яка відхиляється по циферблату, градуйованому в мм рт.ст. або гПа (рис. 2);

- **барометр testo 511** – визначає зміни тиску у 8-ми вимірах: гПа, мБар, Па, мм вод. ст., мм рт. ст, м нум, дюйми вод. ст., дюйми рт. ст., psi. (рис. 3).

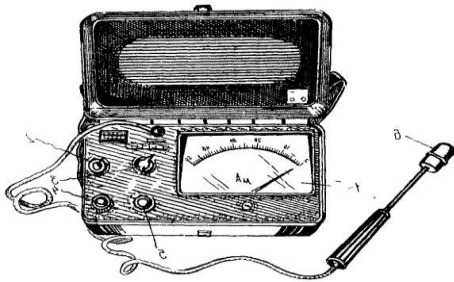


Рис.1. Електротермометр ЕТІ-М



Рис.2. Барометр-анероїд

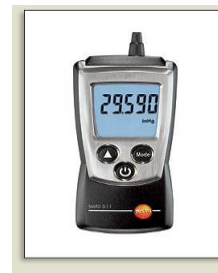


Рис.3. Електронний барометр
Testo 511

1.2. Визначення гігromетричних показників повітря

Для визначення вологості повітря використовують прилади:

- **психрометр статичний Августа** (а) – на панелі закріплені два спиртові термометри, резервуар одного з них обгорнутий шматком батисту, нижній кінець якого занурений у дистильовану воду, яка знаходиться у вигнутій трубці (рис. 4а). Завдяки капілярності матеріал постійно змочується, а з резервуару термометра безперервно випаровується вода. Це викликає втрату тепла пропорційну швидкості випаровування. Чим сухіше повітря, тим швидше випаровування. Тому покази температури на “волоному” термометрі будуть нижчі, ніж на “сухому”. За основу розрахунків береться різниця показників обох термометрів. Наближену величину відносної вологості повітря можна визначити за таблицею на панелі приладу, беручи до уваги покази ”сухого” (по вертикалі) і різницю температур між термометрами (по горизонталі);

- **психрометр аспіраційний Ассмана (б)** – складається з двох однакових ртутних термометрів („сухого” і „вологого”). Їхні резервуари захищені з боків металічними пластинами та знизу гільзами з фібровими прокладками від механічних пошкоджень та теплової радіації (рис. 4б). Гільзи вкручені у перехідник, на якому зверху закріплена трубка, в кінці якої є вентилятор (механічного або електричного типу), який забезпечує рівномірний рух повітря (4м/с) біля резервуарів термометрів. При цьому одержують більш точні показання показників вологості;

- **вимірювач температури і вологості AR 847** (рис. 5а) складається з виносного зонда та великого двійного рідкокристалічного екрану. Діапазон вимірювання температури від -10... +50⁰С (-20...+1000⁰С з термопарою ТХА/К) та відносної вологості - 5,0-98% RH.

- **вимірювач температури і вологості (гігрометр CENTER 310, рис. 5б)** визначає температуру (діапазон -20...+60⁰С, відносну вологість (діапазон 0-100% RH) універсальним датчиком, цифрові показання якого реєструються на рідкокристалічному дисплеї (РКД).

Крім цього, у практиці гігієнічних досліджень можуть використовуватись комбіновані прилади, такі як психрометр-термометр (ПШТКА-1АФИ, ИВТМ-7), баротермогігрометр (рис.6), термогігрограф, термо-гігробарограф тощо.



а



б

Рис.4. Психрометри:
а – статичний Августа)
б – аспірацій ний (Ассмана)



а



б

Рис.5. Вимірювачі температури та вологості:
а – AR 847; б – Center 310

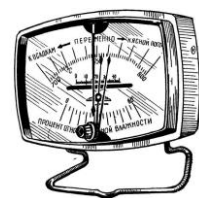


Рис.6. Баротермо - гігрометр БМ-2

1.3. Визначення швидкості руху повітря

Для визначення швидкості руху повітря використовують прилади:

- **кататермометри** (рис.7) – призначені для визначення малих швидкостей руху та охолоджувальної сили повітря, яка залежить від спільної дії його температури, вологості та швидкості руху. Кататермометри можуть мати циліндричний (а) або кульковий (б) резервуар (заповнений забарвленим спиртом), який переходить у капіляр, у верхній частині якого є розширення. Шкала приладу градуйована в межах від 33 до 35⁰С у циліндричному, від 40 до 33⁰С – у кульковому середньоградусному кататермометрі.

- **анемометри динамічні** (рис.8) - бувають крильчастого (а) і чашкового (б) типів. Принцип їх дії оснований на обертанні потоком повітря лопастей, обороти яких передаються через систему зубчастих передач на стрілки циферблату, на яких фіксується кількість обертів в метрах. Перед визначенням швидкості руху повітря з трьох шкал циферблату записують покази стрілок, встановлюють прилад на 1-2 хв. вхолосту, а потім включають лічильник обертів на 100 с.

Різниця між кінцевим і початковим показаннями анемометра (в метрах) розділена на час (с) вимірювання буде величиною швидкості руху повітря (м/с).

Швидкість руху повітря рекомендують вимірювати 2-3 рази, а потім вираховувати середнє значення.

-**крильчастий анемометр UNI –T UT362** (рис. 8в) застосовують для вимірювання швидкості руху повітря (діапазон – 2 - 30 м/с) та об'єму повітряного потоку (діапазон – 0,001...9999×100м³/хв.).

-**анемометр цифровий переносний електричний АП-1** призначений для вимірювання швидкості руху повітря в межах від 0,3 до 20 м/с при температурі повітря від -20 до +45⁰С;

-**термометр і крильчастий анемометр 2 в 1 Pro'sKit MT-4015** (рис.9). Цифровий мультиметр вимірює температуру (діапазон -10...+50⁰С) і швидкість руху повітря (діапазон - 0,4...20 м/с), яка реєструється на РКД.

У виробничих умовах для вимірювання швидкості руху повітря можуть використовувати напівпровідниковий термоанемометр (рис.10), анемометр тощо. Швидкість руху повітря визначають в м/с, км/год і в балах за шкалою Бофорта.



Рис. 7.
Кататермометри:
а – циліндричний;
б - кульковий

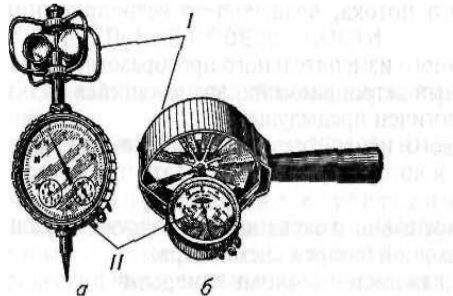


Рис.8. Анемометри: а – чашковий типу А; б – крильчастий АСО – 3;
в – UNI – T UT362



Рис.9. Термометр і крильчастий анемометр 2 в 1 Pro'sKit MT-4015

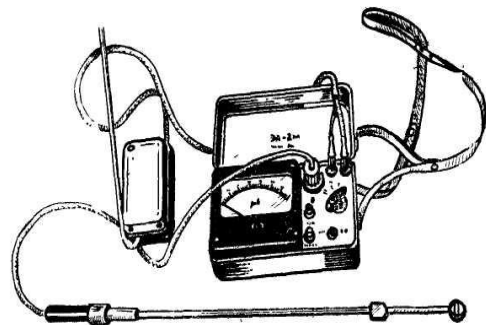


Рис.10. Термоанемометр

1.4. Визначення освітленості приміщень

Освітленість в приміщеннях визначають різними методами:

- **арифметичним** методом визначають світловий коефіцієнт (СК), тобто відношення суми заскленої площі вікон (S_1) до площі підлоги (S_2) (при цьому площу вікон беруть за одиницю): $СК = \frac{S_1}{S_2}$;

Приклад. Площа виробничого приміщення 850м^2 , площа скла вікон 85м^2 ;
СК - $85/850 = 1:10$.

- **геометричним методом** визначають кут падіння світла і кут отвору вікна. Величина кута падіння світла характеризує ступінь освітленості робочого місця, зони знаходження працівників у приміщенні тощо;

- **світлотехнічним методом** визначають коефіцієнт природної освітленості (КПО) як відношення горизонтальної освітленості всередині приміщення (E_n) до одночасної освітленості під відкритим небом (E_z), виражене в процентах:

$$КПО = \frac{E_n}{E_z} \times 100 .$$

Приклад. Освітленість всередині приміщення 45лк, зовнішня – 450лк.
КПО=(45/450)×100=1%.

При визначенні середнього значення КПО проводять декілька замірів в різних зонах приміщення.

Освітленість визначають люксметрами:

- **Ю-116** (рис.11а) складається із селенового фотоелементу з насадкою-поглиначем (3) на який, при потребі, встановлюють світлофільтри (4) і чутливого гальванометра (1). Принцип дії приладу ґрунтується на явищі фотоелектричного ефекту (при потраплянні світлових променів на фотоелемент у замкненому колі виникає фотострум, котрий реєструється вимірювальним приладом).

-**testo 545** (рис. 11б) вимірює освітленість (діапазон - 0-100000 лк) зондом (фотоприймач) з відображенням цифрової індикації на дисплеї.

-**ТКА-Люкс** (рис.11в) складається з двох функціональних блоків, фотометричної головки і блоку обробки сигналу, які зв'язані між собою багатожильним кабелем. Принцип роботи приладу ґрунтується на перетворенні фотоприймачем видимого світла в електричний сигнал з наступною цифровою індикацією числових значень освітленості. Діапазон вимірювання освітленості, лк: 1,0-200000.

Визначення штучної освітленості проводиться розрахунковим і світлотехнічними методами (люксметром). Перший метод ґрунтується на визначенні залежності горизонтальної освітленості приміщення від потужності

світлового потоку всіх джерел світла та від розмірів приміщення. Питому потужність N_n (Вт/м²) виробничого освітлення встановлюють за формулою:

$$N_n = \frac{K \times W_n}{S}, \text{ де:}$$

K - кількість електроламп у приміщенні;

W_n - питома потужність однієї електролампи, Вт;

S - площа підлоги, м².

Приклад. Площа виробничого приміщення, яка складає 800м², освітлюється 36 світильниками типу “Універсал” потужністю 100 Вт кожний. Питома потужність виробничого освітлення складає: $(36 \times 100) / 800 = 4,5$ Вт/м².

Питому потужність у Вт/м² можна перерахувати у потужність у люксах, користуючись коефіцієнтами перерахунку.

При світлотехнічному методі штучну освітленість вимірюють люксометром. При цьому показання шкали приладу множать на відповідний коефіцієнт (для люмінесцентних ламп – 1,1; для ламп денного світла – 0,9; для ламп розжарювання – приблизно 0,8).

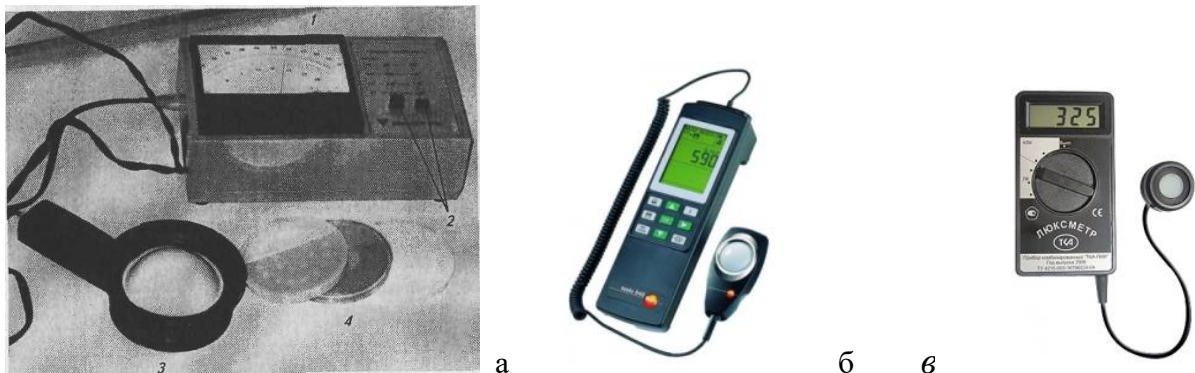


Рис 11. Люксометри: а – Ю-116; б – testo 545; в-ТКА- ЛЮКС

Завдання для самостійної роботи

1. Визначити температурно-вологісний режим в практикумі згідно правил вимірювання у виробничих цехах.
2. Визначити охолоджувальну здатність і рух повітря на робочому місці за допомогою кататермометра.

3. Визначити природну та штучну освітленість у практикумі: світловий коефіцієнт; інтенсивність природної освітленості, люкс; коефіцієнт природної освітленості,%; питому потужність штучного освітлення, Вт/м², люкс.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть прилади для вимірювання температури повітря.
2. Класифікація термометрів за конструкцією.
3. Будова та принцип роботи електротермометра.
4. Будова та принцип роботи електронного термометра ТЕТ-ЦП.
5. Правила вимірювання показників мікроклімату виробничих приміщень.
6. Назвіть одиниці вимірювання атмосферного тиску.
7. Будова та принцип роботи барометра-анероїда.
8. Назвіть прилади для визначення гігromетричних показників повітря.
9. Будова та принцип дії психрометрів.
10. Правила роботи з психрометрами Августа і Ассмана.
11. Назвіть прилади для визначення охолоджувальних властивостей та швидкості руху повітря.
12. Будова та принцип дії анемометрів.
13. Будова та принцип роботи кататермометра.
14. Визначення фактору кататермометра.
15. Назвіть прилади для визначення природної та штучної освітленості приміщень.
16. Принцип визначення природної освітленості приміщень арифметичним та геометричним методами.
17. Принцип визначення природної освітленості приміщень світлотехнічним методом.
18. Будова та принцип роботи люкметра.
19. Формула для визначення питомої потужності виробничого освітлення.
20. Розрахувати КПО приміщення, якщо $E_n = 500$ лк, а $E_z = 6700$ лк.

21. Розрахувати питому потужність виробничого освітлення, якщо площа підлоги 950 м^2 , кількість електроламп у приміщенні – 30 шт потужністю 150 Вт.

22. Розрахувати світловий коефіцієнт приміщення, якщо сума застеленої площі вікон складає 68 м^2 , а площа підлоги – 620 м^2 .

Тема 2. Гігієнічний контроль за пиловою, мікробною забрудненістю та хімічним складом повітря виробничих приміщень

Мета роботи:

1. Ознайомити студентів з приладами та обладнанням для визначення вмісту пилу, мікроорганізмів та газового складу повітря виробничих приміщень.

Завдання роботи: оволодіти методами визначення запиленості, мікробної забрудненості та вмісту шкідливих газів у приміщеннях.

Матеріали і обладнання. Аналітичні ваги, електроаспіратор, фільтри марки АФА, прилад В.А. Кротова, чашки Петрі, стерильний мясопектонний агар (МПА), прилад для підрахунку кількості колоній мікроорганізмів, поглинач Зайцева, шприц Жане, пробірка з корком і двома голками, розчин сульфатної кислоти з масою часткою 0.0002 моль/дм^3 , розчин барію гідроокису з масовою часткою $0,005 \text{ моль/дм}^3$.

2.1. Визначення вмісту пилу в повітрі

Визначення запиленості повітря проводиться наступними методами:

- ***ваговим методом*** (гравіметричним) визначають кількість пилу в одиниці об'єму повітря (мг/м^3). Через аналітичні аерозольні фільтри марки АФА (рис.12) протягують електроаспіратором (рис. 13) із швидкістю 10-20 л/хв. не менш як 100 л досліджуваного повітря. До і після відбору проб повітря фільтр висушують (до постійної ваги) і зважують. На кількість пилу в тому об'ємі повітря, яке було взято для аналізу при даній температурі та атмосферному тиску вказує різниця між показниками зважування.

Приклад. Вага висушеного фільтра 115,40 мг, після протягування 100 л повітря – 115,95 мг. Значить, в 1 м³ досліджуваного повітря вміст пилу становить: $[(115,95-115,40) \times 1000] / 100 = 5,5 \text{ мг/м}^3$

Прилад контролю запиленості повітря ПКА-01 (рис.15) використовують для визначення масової концентрації пилу різного походження (діапазон – 0...-5000 мг/м³).

Вимірювач масової концентрації пилу ИКП (рис.16) визначає запиленість повітря з концентрацією до 6000 мг/м³ способом протягування 10 см³ повітря через змінний фільтр типу АФА-ВП-10.

-підрахунковий метод (коніметричний) ґрунтується на осіданні пилинок на липкій поверхні скляних пластинок з подальшим їх підрахунком під мікроскопом на 1см² і визначенням в одиниці об'єму повітря (в 1см³). Для цього використовують метод Оуенса, Матусевича, а також оптичні та фотометричні прилади (ВДК-4, Т-2, АЗ-5 (рис. 14).

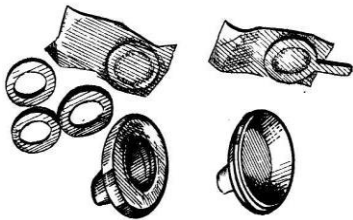


Рис. 12. Патрони для відбору проб пилу на фільтри з тканини АФА

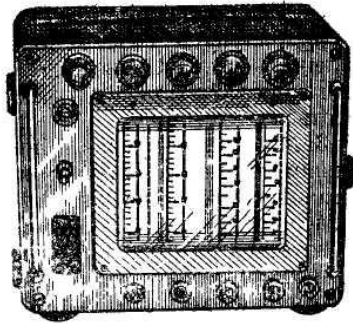


Рис.13. Аспіратор

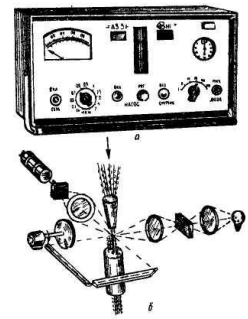


Рис. 14. Фотоелектричний лічильник аерозольних частинок пилу АЗ – 5



Рис.15. Прилад контролю запиленості повітря ПКА-01



Рис. 16. Вимірювач масової концентрації пилу ИКП

2.2. Визначення вмісту мікроорганізмів у повітрі

Загальне мікробне обсіменіння повітря визначають різними методами:

- *седиментарний: метод вільного осідання* на щільні живильні середовища полягає в тому, що в досліджуваних місцях приміщення виставляють відкриті чашки Петрі зі стерильним м'ясо - пептонним агаром (МПА) на 5 хвилин, після чого їх закривають і ставлять у термостат на 48 год. при температурі 37⁰С. Потім на приладі ПБС (рис.17) підраховують кількість пророслих мікробних колоній на всій площі чашки. Розрахунок їх кількості роблять, виходячи з того, що на площу 100 см² чашки Петрі осідає за 5 хв. приблизно стільки мікробів, скільки їх міститься у 10 л повітря.

Метод недостатньо точний і переважно використовується для порівняння даних бактеріального обсіменіння приміщень в різний час доби.

Крім відкритих чашок Петрі зі стерильним м'ясо-пептонним агаром (МПА), можна використати готові пластинки серії RIDA COUNT (дод.1), які містять поживне середовище і призначені для кількісного (БГКП, кишкова паличка, сальмонели, стафілококи) підрахунку видового складу мікроорганізмів в пробах повітря тощо.

- *аспіраційний: метод уловлювання бактерій за допомогою фільтрів і рідин* ґрунтується на протягуванні 50-100 л повітря за допомогою аспіратора через фільтр (мікроби з фільтра змивають фізрозчином) або через стерильний фізрозчин, налитий у поглинач (рис.18). Після цього на чашки Петрі з агаром висівають 1 мл фізрозчину та ставлять у термостат. Потім підраховують кількість колоній та проводять розрахунок мікробних тіл в 1 м³ повітря.

- *аспіраційний: метод посіву мікроорганізмів на живильні середовища* (із використанням приладу В.А. Кротова (рис.19), Л.М.Соколинського) ґрунтується на принципі удару повітряного потоку у поверхню середовища й осідання на ній мікробних тіл. Прилад має вигляд циліндра, всередині якого є мотор, вентилятор, рухомий столик, збоку ротометр, а зверху кришка з клиновидною щілиною. На рухомий столик ставлять стерильну бактеріологічну чашку з МПА. Вентилятор засмоктує повітря через щілину кришки, яке

вдаряється у поверхню середовища і виводиться через мікроманометр назовні. При визначенні загальної кількості мікроорганізмів у повітрі через апарат пропускається 50 л повітря протягом 2-3 хв. У сильно забрудненому повітрі експозиція зменшується до 1хв. Чашку Петрі ставлять у термостат і продовжують дослідження як описано вище. Модифікований варіант приладу Л.М.Соколинського відрізняється від апарату Кротова тим, що він оснащений змінними насадками для поживних середовищ (тверді та рідкі), фільтрами і предметними скельцями.

Приклад. За допомогою апарата Кротова протягували повітря протягом 3 хвилин з швидкістю 25 л/хв. На МПА чашки виросло 465 колоній. Таким чином, в 1 м³ (1000 л) кількість бактерій становитиме:

$$(565 \times 1000) / (3 \times 25) = 6200 \text{ мікроорганізмів.}$$

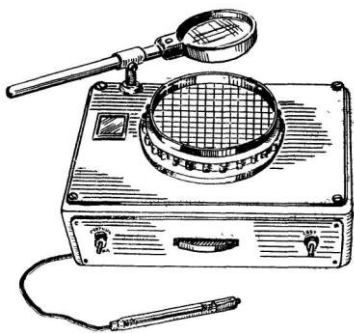


Рис.17. Прилад ПБС

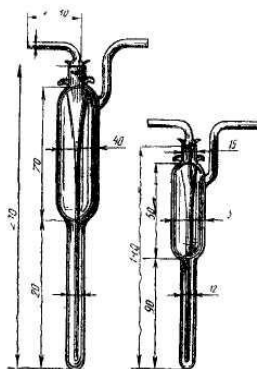


Рис.18. Поглиначі:
(велика і мала моделі)

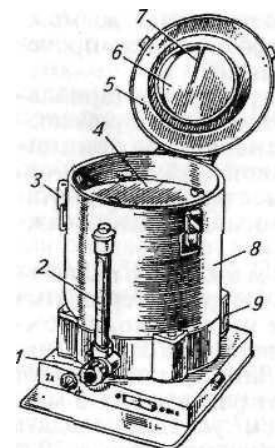


Рис.19. Прилад Кротова:
1- вентиль ротометра; 2 – ротометр; 3 – накладні замки;
4 – обертовий диск; 5 – кришка; 6 – диск; 7 –
клиновидна щілина; 8 – корпус; 9 - основа приладу

2.3. Визначення шкідливих газів у повітрі

Існують якісні та кількісні методи виявлення загазованості повітря.

Вміст шкідливих газів у виробничих умовах можна визначати різними приладами або хімічними (титрометричними) методами, які є точнішими, але і трудомісткішими.

Для визначення загазованості повітря виробничих приміщень використовують наступні прилади:

- **газоаналізатор універсальний УГ-2** (рис.20). Дія приладу ґрунтується на зміні кольору індикаторного порошку при протягуванні через індикаторну

трубку певного об'єму повітря. Концентрацію газу (CO_2 , NH_3 , H_2S) визначають по шкалі за висотою стовпчика забарвленого порошку в скляній трубці. До комплексу приладу входять: пристрій для відбору проб повітря, індикаторні трубки, вимірювальна шкала, інструкція. Порядок визначення загазованості повітря наведений у додатку.

- **сільфонний аспіратор АМ-5** (рис.21). Концентрацію газу визначають за висотою порошку, який змінив колір або за інтенсивністю забарвлення при аспірації певного об'єму досліджуваного повітря через індикаторні трубки.

- **газоаналізатор ORION plus** (рис.22) є найбільш практичним серед газоаналізаторів, який на дисплеї одночасно показує концентрацію п'яти газів (E , O_2 , CO , H_2S , CO_2). Спеціальні фільтри ефективно захищають сенсори і насос.

- **універсальний фотоінізаційний газоаналізатор ФГ-2** (рис.23) використовують для контролю вмісту у повітрі органічних і деяких неорганічних сполук, які протягуються мікрокомпресором. Про перевищення допустимого рівня забрудненості повітря вказує звукова і світлова сигналізація.

Концентрацію шкідливих газів у повітрі можна визначати приладами **Сигнал-02А**, **Toximeter II**, **Sirius-ФИД** (додаток 3).

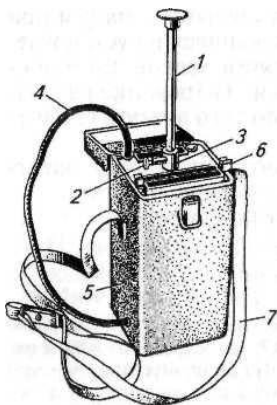


Рис.20. УГ-2:
1—калібрувальний шток; 2— фіксатор;
3-втулка ; 4-гумовий шланг; 5-футляр;
6-підставка для індикаторної трубки;7-ремінь.



Рис. 21. Аспіратор АМ-5 з індикаторними трубками



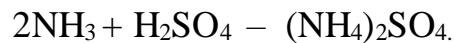
Рис.22. Газоаналізатор ORION plus



Рис.23. Універсальний фотоінізаційний газоаналізатор ФГ-2

- визначення загазованості повітря хімічними методами (титрометрично):

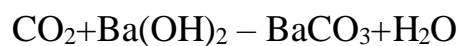
а) визначення аміаку в повітрі ґрунтується на зв'язуванні його розчином сульфатної кислоти з масовою часткою 0,0002 моль/дм³ з утворенням амонію сірчаноокислого:



Хід визначення. У чистий поглинач наливають 2 мл розчину сірчаної кислоти з масовою часткою 0.0002 моль/дм³ з індикатором Таширо і за допомогою шприца Жане протягують досліджуване повітря до тих пір, поки кислота набуде зеленого кольору.

Приклад. Для переходу 2-х мл розчину кислоти в зелений колір крізь неї протягнуто 560 мл повітря. За таблицею концентрація аміаку становить 12,1 мг/м³.

б) визначення вуглекислого газу ґрунтується на зв'язуванні його розчином барію гідроксиду ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) з масовою часткою 0,005 моль/дм³ з утворенням барію карбонату :



Хід визначення. Пробірку (із відомим об'ємом) заповнюють досліджуваним повітрям, наливають 2 мл розчину барію гідроксиду з масовою часткою 0,005 моль/дм³, закривають корком, у який уставлено довгу й коротку голки. Закривши отвори голок великим пальцем, вміст пробірки інтенсивно збовтують протягом 30-40с до зникнення забарвлення. Якщо забарвлення не зникло, тоді через велику голку відсисають з пробірки шприцом повітря, і знову збовтують. При потребі цю процедуру повторюють кілька разів.

Приклад. Об'єм проби повітря для знебарвлення розчину бариту (титр 2,0) у пробірці склав 60см³ повітря. За таблицею концентрація CO_2 дорівнює 0,19%.

Для визначення вмісту цих газів у повітрі за таблицями необхідно знати кількість і концентрацію розчинів сульфатної кислоти, барію гідроксиду та кількість досліджуваного повітря, пропущеного крізь ці розчини.

Завдання для самостійної роботи

1. Визначити вміст пилу в повітрі лабораторії ваговим способом.
2. Провести посів мікрофлори повітря практикуму на МПА методом Ю.А.Кротова. Після інкубації підрахувати кількість колоній і розрахувати бактеріальну забрудненість в 1 м^3 повітря.
3. Визначити в повітрі віварію вміст аміаку універсальним газоаналізатором УГ-2.

Питання для самоконтролю

1. Принцип визначення пилу в повітрі ваговим методом.
2. Принцип визначення пилу в повітрі підрахунковим методом.
3. Назвіть прилади для вимірювання кількості пилу.
4. Розрахувати вміст пилу в 1 м^3 повітря, якщо із пропущених через фільтр АФА 150 л вага склала 0,17 мг.
5. Розрахувати вміст пилу в 1 м^3 повітря, якщо вага фільтра 0.23 мг при пропусканні через нього 175л повітря.
6. Розрахувати вміст пилу в 1 м^3 повітря робочої зони, якщо вага фільтра при протягуванні через нього 200 л повітря становила 0,12 мг, а чистого фільтра – 0,08 мг.
7. Назвіть прилади для визначення мікроорганізмів в повітрі.
8. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі методом вільного осідання.
9. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі методом уловлювання рідинами.
10. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі за допомогою апарата Ю.А. Кротова.
11. Будова апарата Ю.А.Кротова.
12. Розрахувати кількість мікроорганізмів в 1 м^3 повітря, якщо із пропущених 100 л його у бактеорологічній чашці проросло 55 колоній.

13. Розрахувати кількість мікроорганізмів в 1 м³ повітря, якщо на площі чашки Петрі підраховано 79 колоній при пропусканні через апарат Кротова 150 л повітря.
14. Розрахувати вміст мікроорганізмів в 1 м³ повітря, якщо на площі чашки Петрі за час інкубації підраховано 90 колоній при пропусканні через апарат Кротова 175 л повітря.
15. Методика посіву мікроорганізмів на пластинки RIDA COUNT.
16. Назвіть методи визначення загазованості повітря.
17. Назвіть прилади для кількісного визначення шкідливих газів у повітрі.
18. Принцип визначення концентрації газів у повітрі приладом УГ-2.
19. Порядок визначення загазованості повітря УГ-2.
20. Як визначити вміст шкідливих газів аспіратором АМ-5?
21. Принцип визначення аміаку титрометричним методом.
22. Принцип визначення вуглекислого газу титрометричним методом.

РОЗДІЛ 2. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПИТНИХ ТА СТІЧНИХ ВОД, МЕТОДИ ЇХ ОЧИСТКИ ТА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ

Вода, яка використовується для потреб м'ясопереробної галузі повинна відповідати Державним санітарним правилам і нормам (ДСанПіН) „Вода питна”. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання (додаток 4).

Вода має бути бездоганною в санітарному відношенні. Склад і якість води залежать від наявності у ній розчинних або завислих мінеральних та органічних сполук, газів, а також від вмісту в ній мікроорганізмів і зародків гельмінтів.

Ступінь забрудненості води органічними речовинами і придатність її для використання визначають за окиснюваністю, розчинним у воді киснем, а також побічно за вмістом у воді азотвмісних речовин, хлоридів, сульфатів, твердістю, мікробним забрудненням.

Раціональне використання водних ресурсів, їх охорона від забруднення контролюється органами державного контролю. Всі водоспоживачі повинні дотримуватись встановлених норм і режимів водовикористання.

Особливо суворого санітарно-епідеміологічного і ветеринарного контролю потребують водні джерела та водопровідні споруди, які використовуються для централізованого водозабезпечення населених пунктів, тваринницьких та м'ясо-, молокопереробних підприємств. Для цього придатні лише водойми, які мають зону санітарної охорони (ЗСО), яка поділяється на три пояси: суворого режиму, обмежень і спостережень. Межі поясів, санітарної зони погоджуються з органами санітарної служби.

Забруднення водних ресурсів привело до порушення гідрологічних режимів і природної екологічної рівноваги, загостило проблеми шкідливої дії вод на навколводні екосистеми, що завдає великої шкоди навколишньому природному середовищу. Найбільш небезпечними в санітарному відношенні вважаються стічні води підприємств по переробці тваринницької продукції (мясокомбінати, шкіро- і вовнопереробні підприємства, заводи з переробки відходів тваринного походження, біофабрики тощо), оскільки містять велику кількість органічних речовин, гною, жиру, вовни, щетини, а також значну кількість мікроорганізмів, у тому числі й збудників інфекційних та інвазійних хвороб. Спуск неочищених стічних вод забруднює і заражає природні водойми, тому їх потрібно очищати та знезаражувати відповідно до вимог. Для цього використовують різні методи очищення, а якість стічних вод контролюють відповідними методами.

Тема 1. Паспортизація джерел водопостачання. Відбір, зберігання і транспортування проб води. Визначення фізичних властивостей води

Мета роботи:

1. Ознайомитись із методами санітарного нагляду та обстеження джерел водопостачання переробних та ветеринарно-санітарних об'єктів.

2. Засвоїти правила відбору, зберігання і транспортування проб води.
3. Ознайомитись з методами оцінки фізичних властивостей та визначення радіоактивності води в умовах лабораторії, засвоїти нормативи.
4. За даними санітарно-топографічного обстеження вододжерела і результатів аналізу зробити попередній висновок про санітарну якість води.

Завдання роботи: набути навиків визначення фізичних властивостей води (температури, запаху, смаку, колірності та прозорості) в умовах лабораторії.

Матеріали і обладнання. Термометр, колби об'ємом 100см³, стандартні розчини, прилад Снелена із стандартним шрифтом.

Загальні положення. Про придатність джерела для водопостачання вирішують органи санітарно-епідеміологічної та ветеринарної служб на основі даних (санітарна характеристика вододжерела, дані про якість води на даний час і прогноз на майбутнє).

Гігієнічні вимоги, що визначають придатність води для питних цілей, включають:

- безпеку в епідемічному відношенні;
- нешкідливість хімічного складу;
- сприятливі органолептичні властивості;
- радіаційну безпеку.

Оцінка доброякісності води повинна ґрунтуватися на даних комплексного дослідження: санітарно-топографічного обстеження вододжерела та прилягаючої території, визначення фізичних властивостей, хімічного складу, біологічних показників та радіаційної безпеки води.

При цьому важливо скласти чітку програму досліджень води, яка обґрунтовує періодичність, частоту, місце відбору проб і перелік необхідних показників, які визначаються, виходячи із завдань контролю з врахуванням місцевих природних і санітарних умов, а також одержання достатньо повної інформації.

1.1. Санітарно-топографічне обстеження джерел водопостачання (паспортизація вододжерел)

Ветеринарно-санітарний нагляд за джерелами водопостачання передбачає:

- 1) обстеження санітарно-топографічного стану вододжерела і навколишньої території;
- 2) спостереження за станом і організація охорони вододжерела з метою запобігання забрудненню води;
- 3) визначення вмісту води у вододжерелі та його дебіту;
- 4) організацію (періодичність, кількість проб) проведення лабораторного дослідження води з урахуванням місцевих природних і санітарних умов;
- 5) встановлення залежності між якістю води та спалахами хвороб у людей. Ця обставина вимагає детального вивчення епізоотичних, топографічних і технічних умов.

План санітарно-топографічного обстеження) джерела водопостачання залежить від ряду обставин, у тому числі зональних особливостей, господарських можливостей та ветеринарного благополуччя. При обстеженні відкритих вододжерел вивчають санітарний стан населених пунктів, які розташовані поблизу джерела або з ним контактують, місце забору води, систему забору, стан водоочисних споруд, організацію зони санітарної охорони.

Санітарно-топографічне обстеження джерел водопостачання та навколишньої території проводиться за орієнтовним планом (додаток 5).

1.2. Правила відбору, транспортування та зберігання проб води

При використанні підземного водного джерела лабораторний контроль протягом першого року використання здійснюють не рідше чотирьох разів (за сезонами) на рік, а потім – один раз у найнесприятливіший період року. Якість води поверхневих джерел визначають щомісяця.

Для одержання достовірних результатів при дослідженні необхідно дотримуватись установлених правил відбору, зберігання і транспортування проб води.

Місце відбору проб води залежить від характеру вододжерела та мети дослідження. З колодязів проби беруть двічі: вранці – до розбору, і ввечері -після розбору води. При взятті проб з кранів водопроводу воду спускають протягом 5-10 хв. Проби води з відкритих водойм беруть на глибині 0,5-1 м і на відстані 1-2 м від берега батометрами різних типів (рис.24) або бутлем.

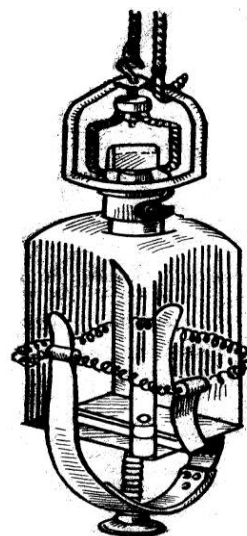


Рис.24. Батометр

Для повного аналізу беруть 5 літрів, для скороченого – 2 літри води. Проби води відбирають у чистий скляний посуд, а для бактеріологічного дослідження його потрібно стерилізувати. При цьому дотримуються правил бактеріологічної техніки.

Транспортування і тимчасове зберігання проб води повинні здійснюватись при температурі не вище $+5^{\circ}\text{C}$. Якщо доставка проби займає більше доби, воду рекомендується консервувати (для визначення окиснюваності та амоніаку – 2 мл/л 25% розчином сірчаної кислоти, а для інших компонентів – 2 мл/л хлороформу). Конкретніші дані щодо способів консервації і термінів аналізу води наведені у додатку б.

Кожна проба води направляється в лабораторію із супровідним документом, де вказують: номер проби води, дату її взяття; назву вододжерела та місце його розташування; місце і точку відбору проби; об'єм і спосіб взяття проби; стан погоди під час взяття проб і за кілька днів до цього (суха, дощова, мінлива); дані органолептичної оцінки води при взятті проби (температура, запах, смак, колір, прозорість, каламутність, осад); спосіб можливого консервування води; мета дослідження і бажаний об'єм аналізу (повний, скорочений); дані про особу, яка відбирала і направляла пробу (прізвище, ім'я і по батькові, посада і місце роботи, підпис).

1.3. Визначення фізичних властивостей води



Рис.25.Черпальний
термометр

1.3.1. Температура води може служити побічним показником її санітарної якості. Постійність температури води протягом року вказує на те, що вона знаходиться у глибоких пластах.

Хід визначення. У місці взяття проби води занурюють на 5-10 хв. черпальний (рис.25) або звичайний термометри (резервуар якого обмотаний шаром вати і марлі) та відмічають покази зразу ж після виймання приладів

1.3.2. Запах води може обумовлюватись наявністю ароматичних хімічних речовин або продуктами розпаду органічних матеріалів рослинного та тваринного походження.

Розрізняють запахи: природні - земляний, болотний, плісневий, деревний, трав'янистий, сірководневий, рибний тощо; штучні - хлорний, бензиновий, фенольний, фекальний та інші.

Хід визначення. Запах води визначають за температури 20°C, а при потребі - 60°C. У чисту широкогорлу колбу наливають 100 мл води і закривають пробкою (при нагріванні закривають годинниковим або предметним склом). Воду різко збовтують, напіввідкривають горловину і швидко нюхають, потім її нагрівають, знову струшують і, зсовуючи скло, визначають інтенсивність запаху за 5-ти бальною шкалою (табл. 1).

1.3.3. Смак води може залежати від наявних в ній мінеральних та органічних сполук. Визначення смаку води з джерел, які викликають сумнів у санітарному відношенні, не рекомендується. Досліджувати таку воду слід після попереднього кип'ятіння протягом 5 хвилин і охолодження до 20°C.

Хід визначення. У рот беруть біля 15мл води і тримають декілька секунд, не ковтаючи. Якщо вода була некип'яченою, то рот після цього споліскують слабким розчином KMnO_4 .

Інтенсивність смаку і присмаку визначають за п'ятибальною шкалою (табл.1).

Таблиця 1

Інтенсивність запаху, смаку або присмаку води

Бали	Запах, смак або присмак	Характер вияву запаху або присмаку
0	Немає	не відчувається
1	Дуже слабкий	не піддається виявленню споживачем, але виявляється при лабораторному дослідженні
2	Слабкий	не звертає уваги споживач, але такий, який можна помітити, якщо вказати на нього
3	Помітний	легко виявляється і який може стати причиною несхвального ставлення до води
4	Сильний, виразний	звертає на себе увагу і робить воду неприємною для пиття
5	Дуже сильний (різкий)	настільки сильний, що робить воду непридатною для пиття

Розрізняють 4 головних смакових відчуттів: солоне, гірке, кисле і солодке. Останні смакові відчуття називаються присмаками (лужний, терпкий, металевий, гірко-солоний і т. д.).

1.3.4. Колірність природних вод зумовлена, головним чином, гуміновими речовинами, комплексними сполуками заліза, залишками глини. Деякі види водоростей у період їх інтенсивного розмноження можуть забарвлювати воду від ясно-зеленого або червоного до бурого кольору. Жовте забарвлення може спостерігатися при забрудненні води гноєм, стічними водами з угноєних полів тощо. В такому випадку кольоровість може служити показником її недоброякості в санітарному відношенні.

Хід визначення. Колірність води можна визначити за допомогою хромово-кобальтових еталонів. Для цього 100 мл досліджуваної води наливають в циліндр, однотипний з тими, з яких виготовлена шкала. Порівняннями проби відшуковують циліндр зі шкалою, який буде подібний за кольорністю.

1.3.5. Прозорість води обумовлена вмістом у ній різних забарвлених і завислих органічних та мінеральних речовин.

Мутна вода є підозрілою в епізоотичному відношенні, тому що в забрудненій воді створюються сприятливі умови для життєдіяльності мікроорганізмів. У лабораторних умовах прозорість визначають приладом Снелена (рис.26).

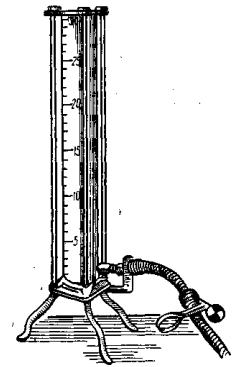


Рис. 26. Прилад Снелена

Хід визначення. Досліджувану воду добре збовтують, наливають доверху циліндра, під дно якого поміщають стандартний шрифт. Дивлячись на нього зверху через стовп води та зливаючи воду з циліндра, знаходять висоту стовпа води (у см), через який можна читати цей шрифт. Це вказуватиме на ступінь її прозорості.

1.3.6. Каламутність води – це величина, обернена прозорості, яка залежить від дрібнодисперсних домішок мінерального та органічного походження. Неприятливою в санітарному відношенні є вода із завислими органічними речовинами, що може вказувати на високу бактеріальну її забрудненість. Каламутність води характеризують якісно і кількісно.

Якісне визначення проводять описово: слабка опалесценція, опалесценція, сильна опалесценція, слабка, помітна і сильна каламуть.

Кількісне визначення проводять фотометрично шляхом порівняння проб досліджуваної води із стандартними суспензіями (каоліну, трепелу або формазину) або гравіметричним методом.

1.3.7. Осад у воді характеризують за параметрами: немає, незначний, помітний, великий (можна вказати товщину шару в міліметрах). Залежно від хімічного складу осад може бути кристалічний, аморфний, піщаний тощо, а за кольором – сірий, бурий, чорний та інший.

Осад у пробах води з водойм відмічають через 1 годину, а у воді з підземних джерел – через 24 години після збовтування проби у скляному циліндрі, яка налита висотою 30 см. В період випадання осаду якісно описують освітлення проби води – непомітне, слабке, сильне, вода прозора.

1.3.8. Сухий залишок характеризує загальний вміст розчинених у воді мінеральних і частково органічних речовин (температура кипіння яких перевищує 110°C, які нелеткі з водяною парою і не руйнуються при цій же температурі).

У лабораторіях використовують гравіметричний метод, який включає фільтрування 1 л води, випаровування і висушування залишку при 110°C до постійної маси, а після прожарювання його у муфельній печі встановлюють вміст органічних речовин.

Доброякісна вода повинна бути прозорою, безколірною, без запаху й присмаку та освіжаючої температури (5-15 °C).

1.4. Визначення радіоактивності води

Для визначення сумарної радіоактивності 500 мл досліджуваної води випаровують на водяній бані у фарфоровій чашці, попередньо зваженій з точністю до 0,001 г. Чашку із сухим залишком висушують у сушильній шафі, після чого знову зважте й вирахуйте кількість сухого залишку в 1 л води.

Сухий залишок у чашці легко розітріть товкачиком, обгорнутим шматком кальки. Радіоактивність води визначають на установці типу Б у тонкому або товстому шарі сухого залишку. Якщо сухого залишку небагато, на підкладку наносять його не більше 5–8 мг/см². Якщо кількість сухого залишку значна, можна наносити його до 3 г і визначати радіоактивність у товстому шарі. При вмісті у воді великої кількості радіоактивних речовин (10⁻⁷ Ки/л і більше), активність визначають в 1–2 мл води, яку вносять безпосередньо на алюмінієву підкладку, висушують під інфрачервоною лампою до одержання сухого залишку.

Радіоактивність води (Ки/л) вираховують за формулою:

$$A = \frac{N \times 1000 \times 100\%}{2,2 \times 10^{12} \times K_{\text{эф}}},$$

де: N – швидкість підрахунку від 1 мл води в імпульсах за 1 хв з поправкою на фон; K_{эф} – поправка на ефективність підрахунку; 1000 – коефіцієнт для перерахунку активності 1 мл води в активність на 1 л; 2,2 × 10¹² – коефіцієнт

переведення активності в розпадах за 1 хв в одиниці Кюрі.

Якщо водойма забруднена кількома радіоактивними ізотопами, здійснюють радіохімічний аналіз, за допомогою якого виділяють окремі радіоактивні елементи. Після цього заміряють їх активність.

Завдання для самостійної роботи

1. Визначте фізичні показники відібраних проб води, дані запишіть у таблицю та порівняйте з нормативними вимогами.
2. Зробіть попередній висновок про використання води.

№ проби	Вододжерело, дата відбору проби	Запах, бали	Смак, бали	Кольоровість, градуси	Прозорість, см	Каламутність, мг/л	Характер осаду	Сухий залишок, мг/л

Питання для самоконтролю

1. За якими державними стандартами здійснюють санітарно-гігієнічну оцінку якості води?
2. Гігієнічні вимоги до води за фізичними, хімічними, бактеріологічними і гельмінтологічними показниками.
3. На основі яких комплексних досліджень дають повну оцінку якості питної води?
4. Що передбачає ветеринарно-санітарний нагляд за джерелами водопостачання?
5. План санітарно-топографічного обстеження вододжерела і навколишньої території.
6. Вимоги до посуду та об'єму води для повного і неповного аналізу.
7. Техніка відбору проб води з різних вододжерел.
8. Техніка та обладнання відбору проб води.

9. Термін зберігання води різної якості при неможливості дослідження її у день відбору проб.
10. Коли і чим консервують проби води?
11. Вимоги до посуду для бактеріологічного дослідження води.
12. Техніка відбору проб води для бактеріологічного дослідження з водопровідного крана і відкритих водойм.
13. За якими фізичними властивостями оцінюють воду?
14. Методика визначення температури води і норми.
15. Запах води, методика визначення і норма.
16. Смак і присмак води, методика визначення і норма.
17. Кольоровість води, методика визначення і норма.
18. Прозорість води, методика визначення і норма.
19. Каламутність води, методика визначення і норма.
20. Сухий залишок води, методика визначення і норма.
21. Як визначають осад і завислі у воді речовини?
22. Як визначають у воді залишок органічних речовин?
23. Принцип визначення радіоактивності води.

Тема 2. Визначення хімічного складу води

У природних водах завжди містяться різноманітні хімічні сполуки. Одні з них можуть шкідливо впливати на організм, якість та безпеку продукції, інші дозволяють побічно судити про забруднення води органічними речовинами, і таким чином визначати міру небезпеки її в розповсюдженні інфекційних та інвазійних захворювань.

При хімічному дослідженні води встановлюють вміст мінеральних солей, забруднення різними органічними й токсичними сполуками, а також з'ясовують перебіг процесу мінералізації (самоочищення) води у джерелі, за даними якого прогнозують подальше використання води та проведення необхідних заходів щодо санітарної охорони вододжерела.

Концентрація хімічних речовин, які містяться в природних водах або тих, які з'являються в результаті промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення вододжерела чи додаються до води в процесі її обробки, не повинна перевищувати допустимих нормативів.

Для визначення хімічних показників застосовують якісні та кількісні методи, які можна використати як у місці відбору проб, так і в лабораторних умовах.

2.1. Визначення перманганатної окиснюваності води у кислому середовищі (за Кубелем)

Мета роботи:

1. Ознайомитись з методами визначення у воді органічних речовин і недоокислених солей.

Завдання роботи: оволодіти методам визначення перманганатної окиснюваності води у кислому середовищі.

Обладнання і реактиви: електрична плитка, колба на 250-300 мл, мірний циліндр, бюретка, піпетки, скляні кульки, сульфатна кислота в розведенні 1:3, розчин оксалатної (щавлевої) кислоти, $C_E=0,01$ моль/л (готують з фіксаналу або $0,6303\text{г H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ розчиняють в 1л дистильованої води; 1 мл розчину потребує для свого окиснення 0,08 мг кисню); 50%-вий розчин натрій гідроксиду; розчин KMnO_4 з $C_E=0,01$ моль/л (готують із фіксаналу або в 1 л дистильованої води розчиняють 0,316 г препарату). Зберігають розчин у посуді з темного скла, зрідка перемішуючи. Концентрацію розчину калій перманганату перевіряють таким чином: у колбу об'ємом 250 мл наливають 100 мл дистильованої води, додають 5 мл сульфатної кислоти (1:3) і 10 мл оксалатної кислоти з $C_E=0,01$ моль/л. Суміш нагрівають, титрують розчином калій перманганату до появи слабого рожевого забарвлення.

Поправковий коефіцієнт (K) розраховують за формулою: $K = \frac{10}{a}$, де a – об'єм розчину KMnO_4 , який витрачений на окиснення 10 мл розчину оксалатної кислоти, мл.

Загальні положення. Окиснюваність води є важливим санітарно-гігієнічним показником забрудненості її органічними речовинами та недоокисненими солями (нітритами, сульфітами тощо). Висока окиснюваність, бактеріальна забрудненість та змінний вміст хлоридів, сульфатів можуть

свідчити про попадання у воду речовин органічного походження та можливе зараження її патогенними мікроорганізмами.

Про окиснюваність судять за кількістю кисню, яка пішла на окиснення органічних речовин і недоокиснених солей, що містяться в 1 літрі води. Залежно від природи окисника розрізняють окиснюваність перманганатну і дихроматну (ХСК – хімічне споживання кисню). Окиснення здійснюють калій перманганатом в кислому середовищі (якщо вміст хлоридів не перевищує 300 мг/л) і в лужному середовищі (при вмісті хлоридів, більшому ніж 300 мг/л) або калій дихроматом в концентрованій сульфатній кислоті при кип'ятінні (окиснюються практично всі органічні сполуки).

Окиснюваність вод може коливатись у помітних межах залежно від їх походження: глибоких підземних – 1-2; ґрунтових – 2-4; відкритих водойм – 5-6 і більше мг/л.

Метод ґрунтується на здатності калій перманганату (KMnO_4) у кислому середовищі при кип'ятінні окиснювати присутні у воді органічні та деякі неорганічні речовини. В розрахунках приймають, що 1 мл розчину KMnO_4 з $C_E=0,01$ моль/л виділяє 0,08 мг кисню:



Без розведення води можна визначати окиснюваність до 10 мгО/л.

Хід визначення. У конічну колбу поміщають декілька скляних кульок, наливають 100 мл досліджуваної води, 5 мл розчину сульфатної кислоти (1:3), 10 мл розчину KMnO_4 . Суміш нагрівають до кипіння (до 5 хв.), закривши колбу годинниковим склом або малою лійкою, після чого кип'ятять рівно 10 хвилин. До гарячого розчину, який зняли з плитки, вливають 10 мл розчину оксалатної кислоти (для руйнування KMnO_4 , який не вступив у реакцію з органічними і неорганічними речовинами) і перемішують до знебарвлення. Потім гарячий розчин титрують розчином калій перманганату до слабо-рожевого кольору.

Якщо в процесі кип'ятіння суміш знебарвиться або побуріє, аналіз треба повторити, розбавивши досліджувану воду.

Одночасно проводять холостий дослід з дистильованою водою. Розхід калій перманганату не повинен перевищувати 0,3 мл.

Величину перманганатної окиснюваності (мгО/л) розраховують за формулою:

$$X = \frac{[(V_1 + V_2) \times K - 10] \times 0,08 \times 1000}{V}, \text{ де}$$

V_1 – об'єм розчину калій перманганату, внесеного у воду до кип'ятіння, мл; V_2 – об'єм розчину KMnO_4 , витрачений на титрування надлишку оксалатної кислоти, мл; K – поправковий коефіцієнт для розчину KMnO_4 ; 10 – об'єм розчину оксалатної кислоти взятої для реакції; 0,08 – кількість кисню, відновленого 1 мл розчину KMnO_4 з $C_E=0,01$ моль/л, мг; 1000 – множник для перерахунку результатів на 1 л води; V – об'єм води, взятої для аналізу, мл.

Примітка: C_E = моль/л – молярна концентрація еквівалентів хімічної речовини, раніше – нормальність розчину, Н.

Експрес-метод загальної оцінки забрудненості води органічними речовинами. За результатами прискореного аналізу води (якісна проба) можна зробити висновок про її якість. У пробірку наливають 10 мл досліджуваної рідини, додають 1 краплю розчину метиленової синьки (для контрасту). Пробірку закривають корком і вміст збовтують протягом 30с. Кількість органічних речовин у воді прямо пропорційна кількості утвореної піни. Дослідження проводять в присутності контрольної проби з дистильованою водою.

Нормативи. Окиснюваність води централізованого водопостачання не повинна перевищувати 2 мгО/л.

2.2. Визначення твердості води

Мета роботи:

1. Ознайомитись із значенням твердості води, призначеної для питних і господарських цілей.

Завдання роботи. оволодіти методами визначення загальної, карбонатної та постійної твердості води та засвоїти санітарно-гігієнічні норми.

Обладнання і реактиви: колби конічні місткістю 250 мл, бюретки, піпетки, мірний циліндр на 100 мл, розчин трилону Б з $C_E(\text{Тр. Б})=0,01$ моль/л готують з фіксаналу або розчиняють у дистильованій воді 16,8 г безводного трилону Б і доводять об'єм до 1 л, розвівши цей розчин у 2 рази, одержують $C_E(\text{Тр. Б})=0,05$ моль/л, концентрацію якого встановлюють за стандартним розчином магній сульфату або цинк хлориду ($C_E=0,05$ моль/л). Для цього в колбу вносять 5 мл одного із вказаних розчинів, розбавляють дистильованою водою до 100 мл, додають 10 мл буферного розчину, 5-7 крапель індикатора і титрують при сильному збовтуванні розчином трилону Б з $C_E=0,05$ моль/л до зміни забарвлення в точці еквівалентності. При застосуванні індикатора хром темно-синього забарвлення повинно бути синім з фіолетовим, а при додаванні хромогену чорного – синім із зеленкуватим відтінком. Титрування проводять на фоні контрольної проби; амоніачний буферний розчин (10г амоній хлориду розчиняють в дистильованій воді, додають 50 мл 25%-го розчину амоніаку і доводять до 500 мл дистильованою водою); 0,5%-ний розчин індикаторів (0,5 г індикатора розчиняють в 20 мл амоніачного буферного розчину і доводять об'єм до 100 мл етанолом). Розчин кислотного хрому темно-синього зберігається довго, хромогену чорного – упродовж 10 днів. Також можна користуватись сухим індикатором. Для цього 0,25 г індикатора змішують з 50 г добре розтертого в ступці натрій хлориду; 5% розчин натрій сульфідру (5 г $\text{Na}_2\text{S} \times 9\text{H}_2\text{O}$ або 3,7 г $\text{Na}_2\text{S} \times 5\text{H}_2\text{O}$ розчиняють в 100 мл дистильованої води); 1%-ний розчин гідроксиламін гідрохлориду (1 г $\text{NH}_2\text{OH} \times \text{HCl}$ розчиняють в дистильованій воді і доводять об'єм до 100 мл); розчин цинк хлориду (в 30 мл хлоридної кислоти (1:1) розчиняють 3,269 г гранульованого цинку і доводять об'єм дистильованою водою до 1 л. Одержують розчин ZnCl_2 з концентрацією $C_E=0,1$ моль/л. Якщо його розвести у 2 рази, одержують розчин з $C_E=0,05$ моль/л); розчин магній сульфату, $C_E(\text{MgSO}_4) = 0,05$ моль/л (готують з фіксаналу); розчин хлоридної кислоти, $C_E(\text{HCl}) = 0,01$ моль/л; 0,1%-ний розчин метилоранжу.

Загальні положення. Твердість (жорсткість) води зумовлена головним чином розчиненими в ній сполуками, кальцію і магнію, а також натрію, калію, мангану, феруму, бору тощо у вигляді гідрокарбонатів, карбонатів, сульфатів, хлоридів та інших сполук. Залежно від типу порід і ґрунтів, які формують басейн водозбору, а також сезонів року твердість води може коливатись в широких межах.

Твердість може підвищуватись при її забрудненні органічними речовинами, які з часом розкладаються на мінеральні. Тобто висока твердість за

наявності у воді аміаку, нітритів, хлоридів, підвищеної окиснюваності може свідчити про неблагополучність її в санітарному відношенні.

Вода з твердістю понад 10 ммоль екв/л може мати неприємний присмак, сприяє появі дерматитів, погіршує перебіг нирковокам'яної хвороби.

Доведено, що довготривале споживання високомінералізованої води може негативно вплинути на серцево-судинну, травну, сечовидільну системи, а також опорно-руховий апарат.

Тверда вода не бажана в побуті та промисловості, оскільки в ній утруднюються процеси миття, прання, приготування їжі, а також з'являється накип на посуді, теплообмінному обладнанні, що знижує ефективність їх використання.

У водоймах з м'якою водою дія отруйних неорганічних сполук проявляється при нижчих концентраціях, ніж у водоймах з твердою водою.

Розрізняють загальну, усувну (карбонатну) і постійну твердість.

Загальна твердість зумовлена сумою всіх розчинених у воді солей. Її усувають додаванням натрій карбонату чи фосфату, які осаджують катіони кальцію і магнію у вигляді нерозчинних солей.

Усувна (тимчасова) і карбонатна твердість зумовлені наявністю кальцій і магній гідрокарбонатів. При кип'ятінні гідрокарбонати випадають в осад у вигляді малорозчинних карбонатів і гідроксокарбонатів, що призводить до утворення накипу:



Усувна твердість визначається експериментально за зменшенням загальної твердості води при кип'ятінні упродовж однієї години.

Постійна твердість води – це частина загальної твердості, яка залишається після кип'ятіння води. Вона залежить від наявності в ній сульфатних, хлоридних та інших солей кальцію і магнію.

Кількісно твердість води виражають у ммоль екв йонів Ca^{2+} і Mg^{2+} в 1 л води. 1 ммоль екв твердості відповідає 20,04 мг Ca^{2+} , 12,16 мг і Mg^{2+} або 50 мг CaCO_3 . Раніше твердість води виражали в мг екв/л або в градусах. 1° твердості

відповідає 10 мг кальцій оксиду (CaO), а 1 мг екв 28мг CaO в 1 л води, що відповідає 2,8° твердості.

Характеристику води за ступенем твердості наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Типи природних вод за твердістю

Типи вод	Твердість ммоль екв/л	Твердість		
		Ca ²⁺ мг/л	Mg ²⁺ мг/л	CaCO ₃ , мг/л
Дуже м'яка	0-1,5	0-30,06	0-18,24	0-75,00
М'яка	1,5-3,0	30,06-60,12	18,24-36,48	75,00-150,00
Середньо-тверда	3,0-4,5	60,12-90,18	36,48-52,72	150,00-225,00
Досить тверда	4,5-6,5	90,18-130,26	52,72-79,04	225,00-325,00
Тверда	6,5-11,0	130,26-20,44	79,04-131,76	325,00-550,00
Дуже тверда	> 11,0	> 220,44	> 131,76	> 550,00

Визначення загальної твердості комплексометричним методом

Метод ґрунтується на здатності розчину трилону Б (двонатрієва сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти) утворювати з іонами кальцію і магнію стійку комплексну сполуку. Визначення проводять шляхом титрування проби води трилоном Б при рН 7-9 в присутності індикатора, який утворює з іонами кальцію і магнію забарвлені сполуки.

Хід визначення. В конічну колбу вносять 100 мл досліджуваної води або менший об'єм, який розведений до 100 мл дистильованою водою (твердість проби не повинна перевищувати 0,5 ммоль екв/л), додають 5 мл амоніачного буферного розчину, 5-7 крапель індикатора (або 0,1 г сухого індикатора) і відразу титрують розчином трилону Б з $C_E=0,05$ моль/л, інтенсивно збовтуючи, до переходу забарвлення розчину в точці еквівалентності.

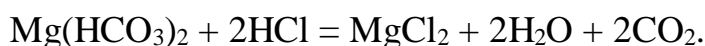
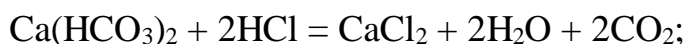
Загальну твердість води (ммоль екв/л) вираховують за формулою:

$$X = \frac{A \times C_E(\text{Тр.Б}) \times 1000}{V}, \text{ де}$$

A – об'єм розчину трилону Б, витраченого на титрування проби, мл; $C_E(\text{Тр.Б})$ – молярна концентрація еквівалентів трилону Б, моль/л; V – об'єм води, взятої для аналізу, мл.

Визначення усувної (карбонатної) твердості

Оскільки карбонатна твердість води зумовлена іонами HCO_3^- , її визначають титруванням проби води розчином хлоридної кислоти, внаслідок чого гідрокарбонати кальцію і магнію переходять у хлориди:



Хід визначення. У колбу наливають 100 мл досліджуваної води, додають 2 краплі розчину індикатора метилоранжу і титрують розчином хлоридної кислоти з $C_E(\text{HCl})=0,01$ моль/л до появи блідо-рожевого забарвлення.

Карбонатну твердість (ммоль екв/л) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{A \times C_E \times 1000}{V}, \text{ де}$$

A – об'єм розчину хлоридної кислоти, витраченої на титрування, мл; C_E – молярна концентрація розчину хлоридної кислоти; V – об'єм води, взятої для аналізу, мл.

Постійну твердість води визначають за різницею між загальною і карбонатною.

Нормативи. Санітарними нормами передбачено, що загальна твердість питної води не має перевищувати 7 ммоль екв/л.

Завдання для самостійної роботи

1. Визначте хімічний склад проб води, взятої з декількох вододжерел, і дані запишіть у таблицю.
2. Враховуючи результати визначення фізичних показників (див. попереднє завдання) і хімічного аналізу досліджуваних проб води порівняйте дані аналізів з нормативами ДСанПіНу та визначте величину їх відхилень;
3. Зробіть висновок щодо використання вододжерела і необхідності проведення заходів поліпшення якості води, враховуючи також інші дані.

Хімічні показники досліджуваних проб води

№ проби води	Назва вододжерела	рН	Окиснюваність, мгО/л	Твердість, ммоль екв/л		
				Загальна	Карбонатна	постійна

Питання для самоконтролю

1. Що називають окиснюваністю води?
2. Про що свідчить висока окиснюваність води?
3. Як впливає висока окиснюваність води на вміст кисню у водоймі?
4. Методи визначення окиснюваності води.
5. Суть перманганатної окиснюваності води.
6. Експрес-методи визначення органічних речовин у воді.
7. Санітарні норми перманганатної окиснюваності води.
8. Санітарно-гігієнічне та фізіологічне значення твердості води.
9. Побутове значення твердості води.
10. За яких умов може підвищуватись твердість води?
11. Які сполуки зумовлюють твердість води?
12. Назвіть види твердості води.
13. Одиниці твердості води та гігієнічні норми.
14. Типи природних вод за твердістю.
15. Якими методами визначають твердість води?
16. Методика визначення загальної твердості води.
17. Методика визначення карбонатної твердості води.
18. Методика визначення постійної твердості води.

Тема 3. Санітарно-гігієнічний контроль за мікробіологічними та гельмінтологічними показниками води

Мета роботи:

1. Ознайомитись з основними джерелами забруднення води та санітарно-гігієнічними методами її дослідження.

Завдання роботи: оволодіти методами визначення мікробного і гельмінтозного забруднення води.

Обладнання і реактиви: термостат, прилад або лупа з пластинкою для підрахунку колоній, автоклав, водяна баня, стерильні колби, пробірки, піпетки, мембранні фільтри, чашки Петрі, м'ясо-пептонний агар (до 1 л м'ясо-пептонного бульйону додають 15 г агару, розчиняють при нагріванні, перевіряють рН (7,2-7,4), освітлюють, фільтрують гарячим через ватно-марлевий фільтр і розливають у флакони або пробірки по 15 мл, які стерилізують в автоклаві при 120 °С протягом 20 хвилин); середовище Буліра (до 1 л слабо лужного м'ясо-пептонного бульйону додають 12,5 г маніту, 6 мл 1%-го розчину нейтральроту, встановлюють рН в межах 6,8-7,0. Середовище розливають у пробірки по 5 мл і колби по 50 мл, поміщають в них маленькі пробірки (газоловки) дном вверх і стерилізують в автоклаві при 120 °С протягом 15 хвилин); середовище Ендо.

Загальні положення. У поверхневих і ґрунтових водах виявляють переважно сапрофітну мікрофлору, яка пристосована до якості води конкретного джерела. При недотриманні правил санітарної охорони вододжерел можливе їх забруднення патогенними мікроорганізмами, яйцями і зародками гельмінтів, які можуть надходити із небезпечними стоками від населених пунктів, тваринницьких ферм, підприємств з переробки тваринницької продукції, біофабрик, убиралень, сміттєзвалищ тощо.

Оскільки методика виділення з води різних представників патогенної та умовно патогенної мікрофлори складна, у повсякденному контролі за санітарним станом вододжерел обмежуються визначенням показників, які характеризують фекальне забруднення води. До них належать:

1) мікробне число – загальна кількість мікробних клітин в 1 мл нерозведеної води, які проростають у вигляді колоній на м'ясо-пептонному агарі при температурі 37 °С упродовж 24 год.;

2) колі-титр – найменша кількість води (у мл), в якій знайдена одна кишкова паличка;

3) колі-індекс – кількість кишкових паличок в 1 л води.

3.1.Визначення загальної кількості бактерій (мікробного числа) у воді

Метод ґрунтується на визначенні в 1 мл води загального вмісту мезофільних, мезотрофних аеробів і факультативних анаеробів (МАФAM), які здатні рости на поживному агарі при температурі $37\pm 0,5$ °С протягом 24 годин, утворюючи колонії.

Хід визначення. На кришках стерильних чашок Петрі пишуть номер проби, дату посіву і об'єм посіяної води. З кожної проби необхідно зробити посів не менше двох різних об'ємів, вибраних з таким розрахунком, щоб на чашках виросло від 30 до 300 колоній.

1 мл досліджуваної води або розведеної стерильною дистильованою водою (1:10, 1:100, 1:1000 тощо), залежно від передбачуваного її забруднення, вносять у стерильну бактеріальну чашку і додають 10-12 мл розтопленого на водяній бані і охолодженого до температури 45 °С м'ясо-пептонного агару. Круговими рухами змішують воду з агаром і залишають для застигання. Чашки, кришками вниз, поміщають в термостат при температурі 37 °С на 24 години.

Колонії підраховують за допомогою лупи по всій площі чашки. Якщо кількість колоній перевищує 300 і нема посівів для розведення, підрахунок можна провести за допомогою лічильної пластинки. При цьому рахують колонії не менш ніж у 20-ти квадратах (площа одного – 1 см²) чашки (в центрі та різних сторонах на периферії).

Середню кількість колоній, які виросли на 1 см² середовища вираховують шляхом ділення всіх колоній у підрахованих квадратах. За цими даними визначають кількість колоній на всій площі чашки ($S=\pi r^2$) і розраховують на 1 мл досліджуваної води, якщо проводилось її розведення.

Приклад. На бактеріологічну чашку висіяно 1 мл нерозведеної води. Площа чашки дорівнює 75,4 см². У 20 квадратах (20 см²) виявлено 360 колоній.

Тому на 1 см² їх буде 18 (360:20). Таким чином, на всій площі чашки буде 1357,2 (75,4×18). Отже, загальне мікробне число води становить 1357.

Остаточне число колоній визначають за середньоарифметичним значенням при підрахунку на двох паралельних чашках або різних розведеннях. Результати записують, користуючись таблицею.

Санітарний висновок про бактеріальне забруднення води необхідно робити на основі декількох досліджень і різних розведень досліджуваної води.

Кількість колоній в 1 мл	Запис результатів аналізу
Від 1 до 100	Результат при підрахунку
Від 101 до 1000	заокруглюють до 10
Від 1001 до 10000	– // – до 100
Від 10001 до 100000	– // – до 1000

3.2. Визначення колі-титру та колі-індексу води

Виявлення кишкової палички у воді, крім побічного свідчення її фекального забруднення, вказує також на можливе зараження вододжерела іншими мікроорганізмами, які проживають у кишечнику людини і тварин.

Кількісне визначення кишкової палички проводять методом Буліра, мембранних фільтрів або бродильним способом.

Найбільш доступний і розповсюджений метод Буліра.

Хід визначення. Після стерилізації в автоклаві середовища Буліра у пробірки висівають по 1 мл, а в колби – по 10 мл води різних розведень, (добре перемішують) та інкубують в термостаті при 43-45 °С протягом 24 годин. При цій температурі пригнічується ріст сапрофітної мікрофлори, крім кишкової палички. За колі-титр води приймають найменше розведення води, в якому виявлено ріст кишкової палички (газоутворення, зміна кольору середовища з червоного на жовтий).

Таким чином, чим менша кількість води, в якій виявлена кишкова паличка, тим більш забрудненою вона буде.

Колі-індекс визначають за титром кишкової палички: $\frac{1000}{\text{коли} - \text{титр}}$.

Приклад. Колі-титр досліджуваної води складає 200 мл. Звідси випливає, якщо в 200 мл води знаходиться одна кишкова паличка, то в 1000 мл їх повинно бути (мінімально): $\frac{1000}{200} = 5$. Таким чином, колі-індекс води дорівнюватиме 5.

При виявленні бактеріального забруднення води вище допустимих норм необхідно провести повторний відбір проб з додатковим їх дослідженням на наявність бактерій – показників свіжого фекального забруднення. Воно встановлюється за наявністю кишкових паличок, які здатні ферментувати лактозу до кислоти і газу при 43 °С в присутності інгібіторів для іншої мікрофлори. За наявності колоній іншої мікрофлори необхідно їх виділити і встановити видову належність.

Визначення кишкової палички за допомогою мембранних фільтрів ґрунтується на концентрації бактерій із визначеного об'єму аналізованої води на мембранний фільтр (№3), вирощуванні їх при 37°С протягом 24 годин на середовищі Ендо, диференціації колоній, які вирости і підрахунку кількості бактерій групи кишкових паличок в 1 л води.

Нормативи. У воді джерел централізованого водопостачання загальна кількість бактерій в 1 мл нерозведеної води не повинна перевищувати 100 мікробних клітин; колі-титр – не менше ніж 333 мг води і колі-індекс – 3 мікробних клітин в 1 л води.

3.3. Визначення наявності яєць гельмінтів у воді

Обладнання і реактиви: лійка Гольдмана, ручний насос Косовського, мікроскоп, паперові беззольні або мембранні фільтри, 20-30% розчин хлоридної кислоти.

Загальні положення. Присутність у воді яєць гельмінтів вказує на фекальне її забруднення.

При дослідженні ступеня забрудненості води відкритих водойм яйцями і личинками гельмінтів проби треба брати в місцях їх забруднення, а також вище і нижче течії річки. Воду в кількості 10-15 л відбирають порціями по 0,1-1 л

протягом 30-60 хвилин з поверхні, на глибині 20-50 см і не менше 50 см від дна вододжерела. З колодязів і водопровідної системи об'єм проб має становити 20 л. Проби відбирають протягом дня (ранок, обід, вечір) і в різні сезони року.

Існує кілька методів визначення у воді яєць гельмінтів (Красовської, Фюлеборна, Василькової тощо).

1. *Хід визначення.* 100 мл води відстоюють упродовж доби, за допомогою піпетки відбирають пробу води з осадом і переносять у центрифужну пробірку, яку центрифугують або відстоюють протягом доби. Надосадову рідину зливають, а осадок за допомогою піпетки наносять на предметне скло і досліджують під мікроскопом на наявність та видову належність яєць гельмінтів.

2. *Методика З.Г.Василькової. Хід визначення.* Фільтрування досліджуваної проби води проводять у лійці Гольдмана за допомогою ручного насоса, яким створюють вакуум у колбі для прискорення фільтрації. На дно лійки поміщають беззольний або мембранний фільтр (№6 з діаметром пор 3-5 мкм), які змінюють після фільтрування 0,5-1 л води. Потім фільтри (беззольні фільтри попередньо просвітлюють протягом 3-5 хвилин 20-30%-ним розчином хлоридної кислоти) кладуть на предметне скло і в мокрому стані розглядають під мікроскопом. Після висушування осад просвітлюють гвоздичною, кедровою або касторовою олією і повторно досліджують під мікроскопом при малому збільшенні. Якщо на фільтрі є масивний осад, його зіскоблюють, розводять на предметному склі в краплі гліцерину і у вигляді мазка розглядають під мікроскопом, встановлюючи наявність і видову належність яєць гельмінтів.

Нормативи. У питній воді наявність яєць гельмінтів не допускається.

Завдання для самостійної роботи

1. Проведіть посіви досліджуваної води на поживні середовища за вищевикладеними методиками, визначте величини мікробного числа, колі-титру, колі-індексу і порівняйте їх з нормативами.
2. Визначте наявність у воді яєць гельмінтів.

Питання для самоконтролю

1. Джерела мікробного і гельмінтозного забруднення води.
2. Які показники характеризують фекальне забруднення води?
3. Методика визначення мікробного числа води та санітарні норми.
4. Вирахуйте загальне число бактерій (КУО/см³), якщо у 20 квадратах чашки Петрі (площа 75,6см²) виросло 258 колоній з 1 мл нерозведеної води.
5. Вирахуйте загальне число бактерій (КУО/см³), якщо у 20 квадратах чашки Петрі (діаметр 9,8см) виросло 75 колоній з 1 мл нерозведеної води.
6. Вирахуйте загальне число бактерій (КУО/см³), якщо на площі чашки Петрі (діаметр 9,8см) виросло 358 колоній з 1 мл нерозведеної води.
7. Як визначити колі-титр і колі-індекс води? Санітарні норми.
8. Визначіть колі-індекс досліджуваної води, якщо колі-титр становить 280мл.
9. Визначіть колі-індекс досліджуваної води, якщо колі-титр становить 500мл.
10. Визначіть колі-титр досліджуваної води, якщо колі-індекс становить 2 КУО/дм³.
11. Визначіть колі-титр досліджуваної води, якщо колі-індекс становить 5 КУО/дм³.
12. Методика дослідження води на наявність яєць гельмінтів.

Тема 4. Методи очищення, знезаражування та поліпшення якості води

Мета роботи:

1. Ознайомитися із методами очищення, знезаражування та поліпшення якості питних вод.

Завдання роботи: освоїти методи коагулювання, хлорування та озонування води у лабораторних умовах.

Загальні положення. Воду, якість якої не відповідає вимогам ДСанПіНу щодо питної води, необхідно очищати і знезаражувати .

Завданням очищення води є вилучення з неї завислих речовин, щоб вона стала прозорою і безколірною. Знезаражування звільняє воду від мікроорганізмів, у тому числі патогенних.

У результаті очищення поліпшуються фізичні (прозорість, кольоровість, запах, смак) і хімічні властивості води (зменшується вміст сполук феруму, марганцю, кальцію, магнію тощо), окремі її показники наближаються до таких, що нормуються.

4.1. Методи очищення води

Існує кілька методів очищення води: *освітлення* – усунення каламутності і *знебарвлення* – усунення кольоровості води. Кожний з цих способів складається з кількох етапів: підготовки завислих часток до осаду шляхом збільшення (коагулювання, рис.27); осаджування зависі у повільно протікаючій воді (відстоювання); затримка завислих часток на фільтрі (фільтрування, рис.28).

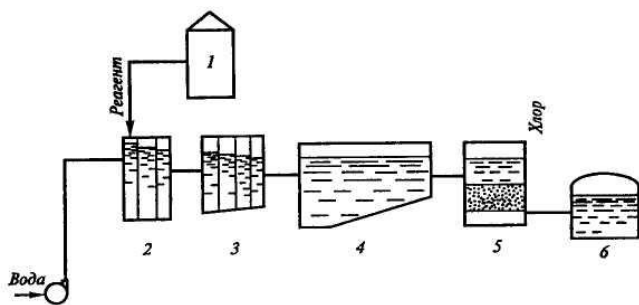


Рис.27. Схема водоочисної станції:
1-реагентний цех; 2-змішувач; 3-камера утворення пластівців; 4-відстійник; 5-фільтр; 6-резервуар чистої води.

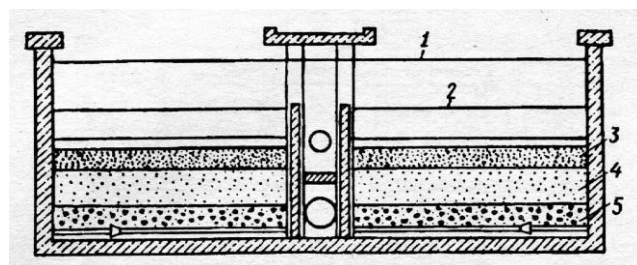
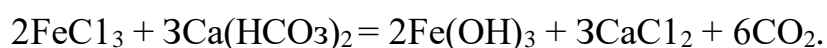
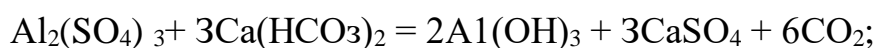


Рис.28. Швидкий фільтр із подвійним завантаженням:
1-рівень води; 2-край ринви; 3-вугілля; 4-пісок; 5-щебінь.

Коагулювання. Суть процесу коагулювання полягає у збільшенні розмірів завислих часток, що знаходяться у воді в колоїдному стані (гідрозолі), за допомогою коагулянтів. Гідроксиди, що при цьому утворюються, випадають з утворенням швидко осідаючих пластівців (гідрогелі, гелі).

Як коагулянти застосовують хімічні речовини, що мають багатозарядні іони, заряд яких, протилежний заряду колоїдних часток, які містяться у воді і

здатні коагулювати. Цим вимогам відповідають солі алюмінію ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18 \text{H}_2\text{O}$) і заліза ($\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$, FeCl_3). Якщо внести ці речовини у воду, заряд колоїдних часток води нейтралізується, вони об'єднуються (агломерують) і випадають в осад. При цьому іони коагулянту (Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}) перетворюються у гідроксиди, що утворюють пластівці. Пластівці адсорбують колоїдні і дрібні завислі частки і, опускаючись на дно, механічно захоплюють за собою велику завись. Реакції, що проходять під час коагуляції, можна виразити таким чином:



У процесі коагуляції відбувається швидке освітлення води, підвищується її прозорість і одночасно знижується колірність. Пластівці коагулянту також адсорбують на своїй поверхні гумінові речовини.

Ефективність коагуляції залежить від багатьох чинників: хімічного складу, температури, рН води, кількості і характеру зависі тощо. Так, вплив хімічного складу води зумовлений вмістом у ній гідрогенкарбонатів. Коагуляція може пройти успішно тоді, коли концентрація гідрогенкарбонату еквівалентна концентрації реагенту (наприклад, алюміній сульфату), який додається у воду. У іншому випадку процес коагуляції буде неефективним. Тому, визначення дози коагулянту має велике практичне значення. За низької температури процес коагуляції також ускладнюється.

Хід визначення. На першому етапі роботи визначають усуну твердість води. Якщо вона більша за 1,5 ммоль/л, роблять пробну коагуляцію води.

У три колби наливають по 200 мл води. У першу колбу додають 2 мл 1%-ного розчину $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 8\text{H}_2\text{O}$, у другу – 3 мл і в третю – 4 мл. Суміш у колбах по чергово перемішують 1-1,5 хвилини скляною паличкою, після чого спостерігають протягом 10 хвилин за ходом коагуляції. Для очищення води вибирають найменшу дозу коагулянту, яка забезпечує швидке утворення і осадження пластівців на дно.

Приклад. Допустимо, що коагуляція добре пройшла у другій колбі, в яку

додано 3 мл 1%-ного розчину глинозему. 1 мл цього розчину містить 0,01 г сухої речовини. Отже, на 200 мл води необхідно 0,03 г коагулянту, а на 1 л – 0,15 г ($0,03 \times 5$). Далі проводять розрахунок на всю кількість води.

Якщо пробна коагуляція із внесеними дозами коагулянту наступає дуже швидко (до 5 хвилин) і добре виходить навіть у першій колбі, тоді проводять повторний дослід з меншими дозами коагулянту. Якщо ж коагуляція не проходить ні в одній колбі, тоді дослід повторюють із більшими дозами (5-6-7 мл 1%-ного розчину глинозему).

За низької карбонатної твердості води необхідно її попередньо підлужнити шляхом додавання у кожен літр води 1%-ного розчину або сухої соди в кількостях, які наполовину менші за взятую дозу коагулянту. Замість соди застосовують вапно із розрахунку 0,4 г гашеного або 0,3 г негашеного вапна на кожен грам глинозему.

Визначену кількість розчину коагулянту або коагулянту в сухому вигляді вносять у воду, що знаходиться у спеціальних баках (камерах змішування), де відбувається швидке і повне змішування його з усією масою водою. Потім воду спрямовують у камеру реакції, де протягом 20 хв проходить процес утворення пластівців разом із завислими частками і випадання їх у осад. Пластівці коагулянту, випадаючи в осад, захоплюють із собою і значну кількість мікроорганізмів (бактерій та вірусів).

Нормативи. Концентрація залишкового алюмінію у питній воді не повинна перевищувати 0,2-0,5 мг/л.

Щоб прискорити процес коагуляції, вводять флокулянти. Найбільш поширеним є поліакриламід – штучна синтетична високомолекулярна речовина, яку додають у воду у кількості від 0,1 до 2 мг/л. Коагуляція змінює фізико-хімічні властивості води лише на краще.

Відстоювання води проводять після коагулювання для того, щоб осіли значні завислі частки, які утворилися. Суть відстоювання полягає в уповільненні швидкості руху води, коли швидше і більше опускається на дно важка і велика завись. Такі умови створюються у спеціальних спорудах –

відстійниках (упродовж 3-5 год.), у які вода надходить з камери реакції. Швидкість осідання завислих часток залежить від температури води, а також розмірів і форм часток.

Фільтрування води необхідне для звільнення її від завислих часток, які не затрималися на перших етапах освітлення води – коагуляції і відстоювання. Під час фільтрування вода частково очищається і від мікроорганізмів. Фільтрують воду шляхом пропускання її через пористий матеріал (пісок), який затримує завислі частки (додаток 7).

Фільтрування води здійснюється на спеціальних спорудах – фільтрах. Очищення на фільтрах значно ускладнюється, якщо попередньо не проводиться обробка води, під час якої з неї вилучають планктон (дрібні тваринні і рослинні організми – зоо- і фітопланктон). Попередня обробка здійснюється на мікро фільтрах.

Для очищення води використовують контактний освітлювач, у якому відбуваються усі три його етапи – коагулювання, відстоювання, фільтрування. Контактна коагуляція сприяє швидшому утворенню завислих часток під час зіткнення з зернистим завантаженням і за умови менших доз коагулянту, який утворює пластівці і адсорбує на них завислі частинки. Використання контактних освітлювачів дозволяє відмовитися від обладнання спеціальних камер змішування і реакції та відстійників, що економічно вигідніше. Але у разі значної каламутності води, яка складає більше ніж 150 мг/л, застосовувати контактний освітлювач не рекомендується.

Вищеназвані способи очищення води повністю не звільняють воду від мікроорганізмів. Щоб вода відповідала вимогам ДСанПіНу, необхідно крім очищення проводити її знезаражування.

4.2. Методи знезаражування води

Існують такі методи знезаражування води: термічні, безреагентні та реагентні. До перших належать кип'ятіння і стерилізація, до безреагентних – обробка води ультрафіолетовим промінням і ультразвуком.

До реагентних методів відносять хлорування, озонування і обробку води

іонами срібла.

Кип'ятіння і стерилізація. Ці способи знезараження води радикальні, але неперспективні. Вони не можуть бути застосовані у великих масштабах. Крім того, вода після кип'ятіння втрачає смакові якості.

Знезаражування ультрафіолетовим промінням. Цей метод знезаражування води триває лише кілька секунд і не впливає на смакові якості води. УФ-промені з довжиною хвилі до 290 нм мають властивість руйнувати мікробні клітини (додаток 7).

Недоліком методу є те, що важко перевірити належний хід знезаражування і тому потрібний щоденний бактеріологічний контроль. Крім того, ультрафіолетове випромінювання, що діє на воду, частково поглинається і вже потім чинить вплив на мікроорганізми. Враховуючи це, можна розраховувати на повне знезаражування тільки дуже прозорої, вільної від колоїдних речовин води. Тому знезаражування води ультрафіолетовим випромінюванням можливе тільки у разі використання на водопроводах підземних вод.

Для знезаражування застосовується герметична камера опромінення, у якій розташовується бактерицидна лампа у кварцовому чохлі. У камері є спрямовуючі спіралі для перемішування води, а для очищення кварцових чохлів від випадання на їх поверхні солей і каламуті є спеціальні очисні пристрої.

Знезаражування води ультразвуком. У разі дії ультразвуку більшість мікроорганізмів, що знаходяться у воді, гинуть протягом 5 с. У такому разі ефективність знезаражування не залежить від кольоровості і каламутності води. Вплив ультразвуку не змінює хімічний склад води, її смак і запах.

Установка для утворення ультразвукових коливань має ламповий генератор, який забезпечує струм високої частоти, і вібратор, що перетворює електричні коливання у механічні. Частота коливань досягає 46000 за 1с.

Порівняно незначні кількості води можуть бути *знезаражені іонами срібла в дозі 0,05 мг/л.*

Озонування води. Цей метод знезаражування води має ряд переваг порівняно з хлоруванням. Так, повне знезаражування води за допомогою озонування відбувається протягом 3-5 хв., озон не надає воді присмаку і запаху, навіть якщо сполучається з різними речовинами, які містяться у воді. Крім того, озон одночасно із знезараженням знебарвлює воду і усуває запахи. На процес озонування мало впливають зміни температури, рН, каламутність та інші властивості води. Важливою перевагою методу є також можливість виробляти озон на місці (в озонаторах), що вирішує питання про його постачання.

Сильну бактерицидну дію озону пояснюють його високим окиснювальним потенціалом, завдяки якому він руйнує не тільки цитоплазму мікроорганізмів, але й усі органічні речовини у воді.

Озоно-повітряна суміш надходить через фільтроносні пластинки у воду і змішується з нею у контактному резервуарі. Доза озону, необхідна для знезаражування будь-якої води, коливається від 1 до 4 мг/л, причому великі дози застосовують, коли необхідно крім знезаражування ще знебарвити та дезодорувати воду. Надлишок озону з води виділяється у повітря, швидко розкладаючись з утворенням атомарного кисню, тому вміст залишкового озону має бути 0,1–0,3 мг/л.

4.2.1. Визначення вмісту залишкового озону

Метод ґрунтується на окисненні озоном йодид-іонів до йоду, який титрують розчином натрій тіосульфату.

Визначення слід проводити після відбору проб води (не менше 1 л), які не консервують. Стійкість розчинів щодо залишкового озону знижується із підвищенням температури і рН.

Обладнання і реактиви: мірні циліндри на 250 і 1000 мл, колби конічні місткістю 250 і 500 мл з притертими корками, мікробюретка, піпетки на 2-5 і 10 мл, розчин калій йодиду (20 г KI розчиняють в невеликій кількості дистильованої води і доводять об'єм до 1 л; використовують свіжоприготований розчин); розчин сульфатної кислоти, $C_E=1$ моль/л (28 мл концентрованої H_2SO_4 додають до 750 мл дистильованої води, охолоджують і доводять об'єм до 1 л); сульфатна кислота 1:4 (по об'єму); розчин калій дихромату, $C_E=0,1$ моль/л (4,937 г $K_2Cr_2O_7$ перекристалізованого і висушеного при $180^\circ C$ вносять у літрову мірну

колбу, розчиняють у невеликій кількості дистильованої води і доводять об'єм); розчин калій дихромату, $C_E=0,05$ моль/л (50 мл $K_2Cr_2O_7$ з $C_E=0,1$ моль/л вносять у літрову мірну колбу і доливають до мітки дистильованої води до 1 л); 0,5%-ний розчин крохмалю (0,5 г розчиненого крохмалю змішують з 5 мл холодної дистильованої води і приливають до 95 мл кип'яченої дистильованої води; розчин консервують, додаючи 1-2 мл хлороформу); буферний розчин рН 4,5 (готують 1 М розчин оцтової кислоти (60 мл льодяної оцтової кислоти розводять у 1 л води), 1 М розчин натрій ацетату $CH_3COONa \times 3H_2O$ (136,1 г натрій ацетату розчиняють у 1 л води, колбу місткістю 1 л вносять 102 мл 1 М оцтової кислоти і 98 мл 1 М натрій ацетату і доводять до позначки перевареною і охолодженою дистильованою водою); основний стандартний розчин натрій тіосульфату, $C_E=0,1$ моль/л (25 г $Na_2S_2O_3 \times 5H_2O$ розчиняють у свіжоприготованій і охолодженій дистильованій воді, додають 0,2 г натрій карбону і доводять об'єм до 1 л); робочий стандартний розчин натрій тіосульфату, $C_E=0,005$ моль/л (50 мл основного розчину вносять в літрову мірну колбу, розбавляють дистильованою водою, додають 0,2 г натрій карбону і доводять об'єм до 1 л. 1 мл розчину еквівалентний 0,120 мг озону. Титр розчину перевіряють щоденно за розчином калій дихромату, $C_E=0,005$ моль/л. В конічну колбу з притертим корком насипають 0,5 г сухого калій йодиду, розчиняють у невеликій кількості дистильованої води, додають 5 мл розбавленого розчину сульфатної кислоти (1:4), 10 мл основного або робочого стандартного розчину калій дихромату і 50 мл дистильованої води. Відставляють у темне місце на 6 хвилин. Потім титрують йод, який виділився розчином натрій тіосульфату відповідної нормальності в присутності крохмалю, який добавляють під кінець титрування.

Поправковий коефіцієнт (К) визначають за формулою:

$$K = \frac{10}{a},$$

де: а – кількість натрій тіосульфату, витраченого на титрування.

Хід визначення. У конічну колбу з притертим корком вносять 10 мл 2%-ного розчину калій йодиду, 20 мл розчину сульфатної кислоти і 200-250 мл досліджуваної води. Суміш титрують розчином натрій тіосульфату ($C_E=0,005$ моль/л) до слабо-жовтого забарвлення, додають 1 мл розчину крохмалю і продовжують титрування до зникнення синього кольору.

За вмісту нітритів, феруму або інших сполук, які здатні виділяти йод із калій йодиду, вносять деякі зміни у методику.

Вміст озону (мг/л) визначають за формулою:

$$X = \frac{(a - b) \times K \times H \times 24 \times 1000}{V}, \text{ де:}$$

a – об’єм розчину натрій тіосульфату, який пішов на титрування проби води, мл; *b* – об’єм розчину натрій тіосульфату, який витрачається на титрування холостої проби; *K* – поправковий коефіцієнт до розчину натрій тіосульфату; *H* ($C_E=0,005$ моль/л) – концентрація розчину натрій тіосульфату; *V* – об’єм проби води, взятий для аналізу, мл.

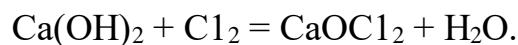
Найпоширенішим методом знезараження води серед вищеназваних є *хлорування* води. Для хлорування води застосовують як газоподібний хлор, так і його сполуки (хлорне вапно, гіпохлорити, хлорамін, хлор (IV) оксид).

Хлор відноситься до отруйних речовин і тому газоподібний хлор використовують тільки на великих водопровідних станціях, де його зберігають у сталених балонах під тиском 607,8–709,1 кПа (6–7 атм). На невеликих водопроводах і в разі місцевого водопостачання часто використовують хлорне вапно.

Знезаражувальний ефект хлору полягає у безпосередній його дії на цитоплазму та обмінні процеси мікроорганізмів, що гальмує їх. Але відома й окислювальна дія хлорноватистої кислоти, яка утворюється у разі додавання хлору до води: $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$.

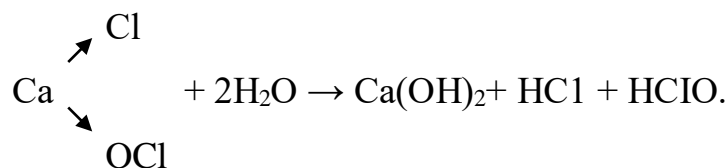
HOCl – хлорноватиста кислота при $pH > 6$ дисоціює на іони H^- і OCl^+ (гіпохлорит-іон) за рівнянням: $HOCl \rightarrow H^+ + OCl^+$.

Хлорне вапно є продуктом взаємодії хлору і гашеного вапна:



Це білий порошок, що легко розчиняється у воді з утворенням хлорноватистої кислоти, яка забезпечує знезаражувальний ефект.

Бактерицидну дію хлорного вапна виявляє група OCl, яка у водному середовищі утворює хлорноватисту кислоту:



Свіже хлорне вапно містить близько 36 % активного хлору. Під час зберігання хлорне вапно розкладається і переходить у кальцій хлорид. Під впливом вуглекислоти і вологи, які містяться у повітрі, а також тепла у разі неправильного зберігання хлорного вапна у відкритому вигляді воно поступово розкладається з виділенням хлору, що вивітрюється у повітря. Тому перед хлоруванням води хлорне вапно необхідно перевірити на кількісний вміст у ньому активного хлору. Якщо цей вміст не нижчий ніж 28 %, то хлорування води можливе. Щоб запобігти розкладанню хлорного вапна, його слід зберігати у закритій тарі у прохолодному, сухому і темному приміщенні.

Кальцій гіпохлорит – це білий порошок, який містить близько 64% активного хлору. Ця речовина стійкіша, ніж хлорне вапно, у зовнішньому середовищі. У разі з'єднання з водою кальцій гіпохлорит утворює хлорноватисту кислоту.

Хлораміни органічні (хлорамін Т, дихлорамін Т, хлорамін В) є похідними NH_3 , у якого один атом водню заміщений на органічний радикал, а один або обидва інші – на хлор. У них міститься близько 20% активного хлору, застосовуються вони для хлорування індивідуальних запасів води.

Хлораміни неорганічні утворюються безпосередньо у воді, яка має бути незараженою, після додавання до неї амоніаку або солей амонію і хлору.

У разі хлорування води будь-яким з вищеназваних засобів розраховують дозу хлору (хлорпоглинання), яка повинна забезпечити повне знезараження води. Для цього необхідне дотримання таких умов:

- а) відсутність у воді завислих частинок;
- б) достатня кількість препарату хлору та його ефективність;
- в) швидке і ретельне перемішування води з хлором;
- г) достатній за часом контакт води і хлору (не менше 45–60хв).

Спостереженнями встановлено, що для знезараження води у більшості випадків достатньо дози хлору від 1 до 3 мг/л. Бактеріознешкожувальна дія хлору зростає з підвищенням температури і кислотності води.

Залежно від величини дози хлору, яку застосовують, відрізняють:

1. *Звичайне хлорування*: воду хлорують після її фільтрування.

2. *Подвійне хлорування*: воду хлорують двічі – у змішувачах перед відстійниками і після фільтрації. Таке хлорування застосовують при високій бактеріальній забрудненості води вододжерела, з якого живиться водопровід.

3. *Перехлорування (гіперхлорування)*: у воду вносять надмірну кількість хлору (10-20 мг/л). Гіперхлорування застосовують при несприятливій епідеміологічній та епізоотичній ситуації або коли доводиться використовувати воду з підозрілих у санітарному відношенні джерел.

4. *Хлорування з преамонізацією* – це комбінований метод, суть якого полягає в тому, що до води, яка підлягає знезараженню, додають спочатку розчин амоніаку, а через кілька секунд – хлор. У такому разі у воді утворюється водний розчин амоніаку (NH_4OH) і хлорноватиста кислота, які при взаємодії утворюють нові сполуки, які мають бактерицидні властивості. Тривалість знезаражування води таким методом повинна становити не менше ніж 24 год.

Знезаражування питної води. Знезаражування води проводять з метою знищення мікроорганізмів, що знаходяться у ній. Найпоширенішим методом знезаражування є хлорування, яке може проводитися газоподібним хлором і розчином хлорного вапна.

Для знезаражування води не рекомендується використовувати хлорне вапно, що містить менше ніж 25% активного хлору. Тому контроль за хлоруванням води починають з визначення активного хлору у хлорному вапні.

Обладнання і реактиви: розчин натрій тіосульфату, $C_E=0,01$ моль/л (2,5г $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ вносять у мірну колбу місткістю 1 л, розчиняють у невеликій кількості свіжоперевареної і охолодженої дистильованої води і доводять цією ж водою до позначки); розчин калій дихромату, $C_E=0,01$ моль/л (перекристалізований калій дихромат ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) висушують за температури 180°C до постійної маси і 0,4904 г розчиняють у дистильованій воді та доводять об'єм до позначки 1л); хлоридна кислота (1:3). До 10 мл HCl густиною 1,19 г/моль додають 50 мл дистильованої води; 0,5%-ний розчин крохмалю (0,5 г розчинного крохмалю, змішують з невеликою кількістю дистильованої води, додають до 100 мл перевареної дистильованої води і кип'ятять декілька хвилин. Потім охолоджують і консервують кількома краплями хлороформу або 0,1 г саліцилової кислоти).

Визначення поправкового коефіцієнта розчину натрій тіосульфату, $C_E=0,01$ моль/л. У конічну колбу з притертою пробкою об'ємом 250 мл вносять 0,5 г калій йодиду, який розчиняють у 2 мл дистильованої води, додають 5 мл сульфатної кислоти (1:4), приливають 10 мл розчину калій дихромату з $C_E=0,01$ моль/л, 80 мл дистильованої води, закривають колбу пробкою і ставлять у темне місце на 5 хв. Потім у колбу додають 1 мл розчину крохмалю і титрують одержану суміш до знебарвлення розчином натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/л. Можна додати крохмаль пізніше, а спочатку титрувати суміш розчином натрій тіосульфату до солом'яно-жовтого кольору. Поправковий коефіцієнт натрій тіосульфату розраховують за такою формулою:

$$K=10/V, \text{ де:}$$

V – кількість розчину натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль/л, витраченого на титрування. Поправковий коефіцієнт визначають шляхом 2–3 паралельних досліджень.

4.2.2. Визначення активного хлору у хлорному вапні

Метод ґрунтується на тому, що під час дії хлоридної кислоти на кальцій гіпохлорид за наявності калій хлориду виділяється хлор, який витісняє з калій хлориду еквівалентну кількість йоду. Витіснений йод відтитровують у присутності крохмалю розчином натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль/л, після чого визначають вміст активного хлору у хлорному вапні.

Хід визначення. З наявного у лабораторії хлорного вапна готують 1%-ний розчин: 1 г хлорного вапна розчиняють в ступці з невеликою кількістю дистильованої води, переливають у темну колбу місткістю 100 мл і доводять об'єм дистильованою водою до позначки. Дають розчину відстоятися. У другу колбу наливають 50 мл дистильованої води, 1 мл відстояного розчину хлорного вапна, 2 мл 5%-ного розчину калій йодиду, 1 мл хлоридної кислоти (1:3). Витіснений йод відтитровують розчином натрій тіосульфату до блідо-жовтого забарвлення, додають 1 мл розчину крохмалю і титрують тим же розчином до зникнення синього кольору.

Кількість активного хлору у хлорному вапні розраховують, беручи до уваги, що 1 мл розчину натрій тіосульфату ($C_E=0,01$ моль/л) зв'язує 1,269 мг йоду, а це відповідає 0,355 мг хлору.

Вміст активного хлору в хлорному вапні (%) вираховують за формулою:

$$X = \frac{H \times 0,355 \times 100 \times 100}{1000}, \text{ де:}$$

H – кількість розчину натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль /л, витраченого на титрування, мл; 0,355 – кількість хлору, еквівалентна 1мл розчину натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль/л, мг; 100 – множник для переведення 1% хлору в хлорне вапно; 100 – множник для переведення вмісту хлору в 100 г хлорного вапна; 1000 – для переведення міліграмів активного хлору в грами.

4.2.3. Визначення робочої дози хлорування (за хлорпотребою)

Хлорування води проводять нормальними дозами, а в разі епідемічної небезпеки – перевищеними дозами хлору (перехлорування). У разі хлорування нормальними дозами треба визначити робочу дозу хлорування, тобто ту кількість хлору (хлорпоглинання), яка необхідна для окиснення органічних, мінеральних речовин і мікроорганізмів, що містяться у певному об'ємі води.

На практиці про кількість хлору, яку необхідно витратити на знезараження води, судять за вмістом залишкового хлору, тобто хлору, який залишився у воді не витраченим, оскільки не вступив у реакцію після тривалого контакту з водою.

Хід визначення. Досліджувану воду, яка потім буде підлягати хлоруванню нормальними дозами, наливають у 3 склянки місткістю 200 мл. У кожний стакан вмішують по скляній паличці. У першу склянку обережно по скляній паличці додають 0,2 мл (2 краплі) 1%-ного розчину хлорного вапна і перемішують скляною паличкою. У другу склянку додають 0,4 мл (4 краплі), а в третю – 0,6 мл (6 крапель) 1%-ного розчину хлорного вапна. Залишають склянки відстоюватися 30 хв. Після цього в кожну склянку наливають по 1 мл хлоридної кислоти (1:3), 1 мл 5%-ного розчину калій йодиду і по 1 мл розчину крохмалю. Якщо у воді залишився активний хлор, то після додавання розчину крохмалю з'явиться синє забарвлення. Вміст кожної склянки титрують розчином натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль/л до знебарвлення і вираховують кількість залишкового хлору в міліграмах на 1 л в кожній склянці. Робочою дозою хлорування буде вважатися та кількість 1%-ного розчину хлорного

вапна, що додана у склянку, у якій виявлено залишкового хлору у кількості 0,3 0,5 мг/л (вода забарвлена в слабо-синій колір). Така кількість залишкового активного хлору обов'язково повинна бути наявна у воді після 30 хв контакту її з хлором, що свідчить про ефективність хлорування.

Дозу 1%-го розчину хлорного вапна (мл), потрібну для хлорування 1 л води, розраховують за формулою: $X = \frac{H \times 5}{b}$, де:

H – кількість крапель розчину хлорного вапна, внесених у склянку ; b – кількість крапель хлорного вапна в 1 мл; 5 – множник для переведення проби води в 1 л.

Знаючи дозу 1 %-го розчину хлорного вапна, необхідну для знезараження 1 л води, вираховують загальну кількість розчину для хлорування усієї кількості води.

4.2.4. Визначення залишкового хлору у питній воді

Суть методу визначення така ж, як і в разі визначення активного хлору в хлорному вапні, тільки з тією різницею, що перед титруванням розчином натрій тіосульфату витиснутого йоду додають буферний розчин з рН 4,5 у зв'язку з тим, що озон, нітрити, оксиди феруму та інші сполуки у кислому розчині виділяють йод з калій йодиду.

Хід визначення. У конічну колбу наливають 200 мл хлорованої води, додають 2 мл 25% розчину сульфатної кислоти, 1мл розчину калій йодиду. Витіснений йод відтитровують розчином натрій тіосульфату до блідо-жовтого кольору, додають 1 мл 0,5%-ного розчину крохмалю і титрують тим же розчином до зникнення синього забарвлення. Кількість залишкового хлору (мг/л) знаходять за формулою:

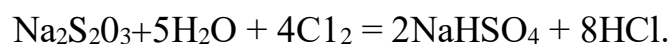
$$x = \frac{A \times K \times 0,355 \times 1000}{V}, \text{ де:}$$

A–об'єм розчину натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/л, витрачений на титрування, мл; K – поправковий коефіцієнт до розчину натрій тіосульфату; 0,355– вміст активного хлору, що відповідає 1 мл розчину натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/л, мг; V–об'єм води, який беруть для аналізу, мл.

4.2.5. Дехлорування води

Дехлорування води після знезаражування її підвищеними дозами хлору проводять натрій тіосульфатом так, щоб після дехлорування залишковий хлор був у межах 0,3–0,5 мг/л.

У разі додавання у воду натрій тіосульфату з метою дехлорування відбувається така реакція:



З цього рівняння виходить, що 1 мг хлору еквівалентний 0,875 мг натрій тіосульфату.

Кількість (у мг) чистого натрій тіосульфату, необхідну для дехлорування надлишку залишкового хлору в 1л хлорованої води, вираховують за формулою:

$$X = \frac{(H \times 5 \times 0,355) - 0,5}{0,355} \times 2,48, \text{ де:}$$

H – об'єм розчину натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/л, витраченого на титрування залишкового хлору в 200 мл хлорованої води, мл; 0,5 – допустима кількість залишкового хлору в 1 л хлорованої води, мг/л; 2,48 – маса тіосульфату в 1 мл натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/л, мг; 5 – множник для доведення об'єму води до 1л; 0,355 – маса хлору, еквівалентна 1 мл розчину натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/л, мг.

Знаючи масу натрій тіосульфату, необхідну для дехлорування надлишку залишкового хлору в 1л води, вираховують загальну його масу для дехлорування всієї кількості хлорованої води, що підлягає дехлоруванню.

Контроль за знезараженням води на водопровідних станціях здійснюють за залишковим хлором (норма 0,3-0,5 мг/л) і озоном (норма 0,1-0,3 мг/л) щогодини, а на бактеріальну забрудненість – не рідше одного разу на тиждень.

Воду у місткостях можна хлорувати розчиненими таблетками (хлорсепт - 25, аква табс) або дозуючими пористими керамічними патронами, у які засипають необхідну кількість сухого хлорного вапна (тривалість дії – 20-30 діб).

За наявності у воді великої кількості хімічних речовин і газів погіршуються її органолептичні властивості (запах, смак). Тоді слід застосувати різні методи покращення якості води: *пом'якшення* (кип'ятіння, додавання хімічних речовин, катіонний обмін); *опріснення* (випаровування, виморожування, хімічні та електрохімічні методи); *дегазація* (фізичні, хімічні та біологічні методи).

Завдання для самостійної роботи

Проведіть дослідне нормальне хлорування 1л води у такій послідовності:

1. приготуйте 1% розчин хлорного вапна;
2. визначте вміст активного хлору у хлорному вапні;
3. визначте хлорпотребу води, яка підлягатиме знезаражуванню;
4. встановіть вміст залишкового хлору у воді після її знезаражування;
5. проведіть розрахунок (у разі потреби) необхідної кількості натрій тіосульфату для дехлорування надмірно прохлорованої води.

Питання для самоконтролю

1. З якою метою проводять очищення води?
2. Назвіть способи очищення води і їх етапи.
3. Суть процесу коагулювання води.
4. Назвіть сполуки, які використовують у процесі коагулювання води.
5. Від яких чинників залежить ефективність коагуляції?
6. Методика визначення дози коагулянту.
7. Суть процесу відстоювання води.
8. Процес очищення води способом фільтрування.
9. Обґрунтувати необхідність знезараження води.
10. Способи знезараження води.
11. Принцип визначення залишкового озону.
12. Види хлорування води.
13. Механізм знезараження води хлорним вапном.
14. Необхідні умови для повного знезараження води.
15. Обґрунтувати необхідність визначення вмісту активного хлору в

хлорному вапні.

16. Назвіть препарати для хлорування води.

17. Методика визначення кількості активного хлору в хлорному вапні.

18. Що розуміють під хлорпотребою води?

19. Методика визначення хлорпотреби води.

20. Що називають залишковим хлором у хлорованій воді? Норма.

21. Методика визначення залишкового хлору в хлорованій воді.

22. З якою метою і як дехлорують воду?

23. Назвіть методи покращення якості води.

Тема 5. Санітарно-гігієнічний контроль якості стічних вод

Мета роботи:

1. Ознайомитись з можливими джерелами забруднення поверхневих і ґрунтових вод.
2. Ознайомитись із правилами відбору та методами оцінки якості стічних вод.
3. Засвоїти критерії оцінки якості очищення стічних вод.

Завдання роботи: набути навиків оцінки якості стічних вод.

Загальні положення. Джерела забруднення поверхневих і ґрунтових вод дуже різноманітні і тісно пов'язані з господарською діяльністю людини (міські каналізаційні стічні води, стічні води тваринницьких ферм і комплексів, підприємств з переробки тваринницької продукції, промислових підприємств, електростанцій, нераціональне використання мінеральних добрив і пестицидів тощо).

У результаті у воду надходять речовини, які змінюють її фізичні властивості (прозорість, колір, запах, смак) і хімічний склад, збагачуються на органічні та мінеральні речовини, мікроорганізми і збудники інвазійних хвороб. Багатьом сполукам, що надходять у воду, властива токсична дія на живі організми.

5.1. Контроль якості очищення стічних вод

Контроль якості очищення стічних вод необхідний для здійснення санітарного нагляду за ефективністю роботи очисних споруд, а також для вирішення питання про можливість використання очищеної стічної води для технічних водопроводів та спуску її у відкриті водоймища. Це вимагає проведення досліджень стічних вод на окремих етапах очищення, тобто ще до їх надходження на очисні споруди та після очищення.

Вибір тестів, за якими судять про ефективність очищення стічних вод, залежить від їх походження. Так, аналіз господарсько-побутових стічних вод передбачає вивчення тих самих показників, які прийняті для санітарної оцінки питної води. При аналізі промислових стічних вод, крім цих показників, досліджують наявність солей важких металів та специфічних хімічних речовин, які мають токсичну і канцерогенну дію.

5.2. Вибір проб стічної води для фізико-хімічного і бактеріологічного дослідження

Проби стічної води для фізико-хімічного і бактеріологічного дослідження відбирають у місцях їх надійного змішування.

При складанні програми відбору проб враховують тенденції змін якісного і кількісного складу стоків протягом дня, тижня, місяця і року.

Є кілька способів відбору проб води. Наприклад, якщо стоки надходять на очищення рівномірно і приблизно з однаковим хімічним складом, контроль за роботою очисних споруд можна проводити лише двічі на рік. Якщо кількість і хімічний склад стоків, які надходять на очищення, неоднакові, проби відбирають один раз на добу, один раз за зміну або навіть через кожні 120, 60 чи 30 хвилин.

Проби води повинні досліджуватися не пізніше ніж через дві години після їх відбору. При умові зберігання на холоді дозволено зберігати їх до 6 год. До 48 год. можна зберігати проби води, які досліджують на наявність стійких сполук (солі, кислоти, луги у значних концентраціях).

Допускається консервування проб розведеною сірчаною кислотою (1:3) з розрахунку 2мл на 1л води та хлороформом - 6мл на 1л води.

Для проведення повного фізико-хімічного аналізу господарсько-побутових стічних вод об'єм проби повинен становити 1л. За умов здійснення неповного аналізу об'єм проби води може бути зменшений.

Для бактеріологічного дослідження проби як очищеної, так і не очищеної стічної води відбирають у стерильні пробірки із ватно-марлевими корками.

5.3. Визначення фізичних властивостей стічних вод

Фізичні властивості стічних вод (запах, колір, прозорість, сухий залишок, кількість завислих речовин) визначаються за методиками, як і фізичні властивості питної води.

Визначення сухого залишку: досліджувану профільтовану стічну воду в кількості від 10 до 500 мл (залежно від забруднення) випаровують на водяній бані у попередньо висушеній і зваженій фарфоровій чашці. Осад висушують при температурі 105°C. Після цього чашку з осадом зважують і вираховують масу (у мг) сухого залишку в 1л води.

Визначений таким чином сухий залишок характеризує загальний вміст розчинених у воді мінеральних і частково органічних речовин, температура закипання яких перевищує 110°C, нелетких з водяною парою і таких, що не розкладаються при вказаній температурі.

Після цього сухий залишок у чашці спалюють у муфельній печі при температурі 600°C. Різниця між величиною сухого залишку і залишку після спалювання показує втрати летких сполук.

Таким чином, величина спаленого залишку характеризує вміст мінеральних сполук у воді, а втрати при спалюванні - кількість органічних сполук.

Визначення завислих у воді речовин: досліджувану воду в кількості 100-1000 мл (залежно від забруднення) фільтрують крізь попередньо висушений і зважений паперовий фільтр. Після фільтрації води його висушують при температурі 105°C, зважують і вираховують масу завислих речовин в 1л води.

Кількість завислих у воді речовин - наочний показник роботи відстійників. Для цього досліджують воду, яка надходить на відстійники, і яка пройшла етап відстоювання. Ефективність роботи відстійників вираховують за формулою:

$$X_{ef} = \frac{(K - K_1) \times 100}{K}, \text{ де:}$$

K - концентрація завислих у воді речовин, яка надійшла на відстійники; K_1 - концентрація завислих у воді речовин, яка виходить з відстійників.

Визначення кінетики випадання грубодисперсних завислих у воді речовин. Цей аналіз проводять у циліндрі Лисенка (об'ємом 100, 500 або 1000 мл), що в нижній частині має поділки на 0,1 мл.

Хід визначення. Досліджувану воду наливають у циліндр до мітки (100, 500 або 1000 мл), вимішують і залишають для відстоювання на 1-2 год., після чого відмічають об'єм осаду. Результати вираховують у процентах до об'єму стічної води, взятої для дослідження, або в мл на 1 л води.

5.4. Визначення хімічного складу стічних вод

Аналіз хімічного складу стічних вод проводять за такими методиками, як і дослідження питної води, однак з певними корективами: для аналізів (залежно від конкретного показника) беруть меншу кількість стічної води, розводять дистильованою водою, а результати визначень виражають, враховуючи кратність розведення.

pH стічної води визначають рН-метром.

Визначення кислотності води. У мірну колбу наливають невеликий об'єм (10-50 мл) досліджуваної води і доводять до 100 мл дистильованою водою, додають кілька крапель розчину метилового оранжевого і титрують розчином лугу з $C_E(\text{NaOH})=0,1$ моль/л до зникнення червоного кольору. Об'єм витраченого лугу (у мл) в перерахунку на 100 мл досліджуваної води становить її кислотність (у моль-екв/л).

Визначення лужності води. У мірну колбу вносять невелику кількість (10-50 мл) досліджуваної води і доводять до 100 мл дистильованою водою,

додають декілька крапель розчину фенолфталеїну і титрують розчином хлоридної кислоти з $C_E(\text{HCl})=0,1$ моль/л до знебарвлення. Після цього в колбу вливають 5 крапель змішаного індикатора (2,5 г індигокарміну і 0,1 г метилоранжу в 1л дистильованої води) і продовжують титрувати кислотою до переходу зеленого кольору у фіолетовий. Загальна кількість витраченої на титрування хлоридної кислоти, перерахована на 100 мл стічної води, покаже її лужність (у моль-екв/л).

Визначення перманганатної окиснюваності води. У колбу наливають 3-5 мл неочищеної або 10-20 мл очищеної стічної води і доводять дистильованою водою до 100 мл. Далі окиснюваність визначають так, як і питної води.

Визначення БПК. Досліджувану воду після відстоювання розводять водопровідною водою або сумішшю такого складу: в 1л дистильованої води розчинити 2,5 мг амоній сульфату, 0,1 мг - кальцій фосфату, 0,01 мг - магній фосфату, 0,01 мг - калій фосфату однозаміщеного, 300 мг - натрій бікарбонату і 1-2 мл профільтрованої фекальної або 10 мл річкової води.

Хід визначення. У мірну колбу наливають 10-50 мл досліджуваної води (якщо вона очищена, то 100-250 мл) і доводять до 1л водопровідною водою або сумішшю, склад якої наведений вище. Після надійного перемішування за допомогою сифона наповнюють склянки об'ємом 150-200 мл, які закривають корками.

У такі самі склянки наливають водопровідну воду або розріджувач. В одній із склянок як з досліджуваною водою, так і з розріджувачем відразу ж визначають кількість розчиненого у воді кисню за такою ж методикою, які у воді відкритих водойм. Решту склянок поміщають у термостат при температурі 20°C на 2, 5, 10, 15, і 20 діб. Після кожного строку в одній із склянок з розріджувачем визначають кількість розчиненого у воді кисню.

Зменшення кількості розчиненого у воді кисню в пробах із стічною водою в перерахунку на 1л є показником біохімічної потреби кисню водою за даний період (наприклад БПК₂, БПК₅, БПК₁₅, БПК₂₀). Розрахунок БПК проводять за формулою:

БПК =[(A - Б) - (a - б)]·Р, де:

(А-Б) - різниця між початковим і кінцевим вмістом кисню після певного строку інкубації; (а-б) - різниця між початковим і кінцевим вмістом кисню у розріджувачі; Р - ступінь розведення стічної води.

Проба на загнивання. У літрову склянку наливають доверху нефільтровану стічну воду. Закривають її пробкою та залишають на 7 днів у темноті при температурі 20°C. Після цього строку органолептично визначають наявність запаху сірководню.

Для одержання більш переконливих результатів таку реакцію проводять ще із стічною водою, яка у 2-5 разів розведена водопровідною.

У стічних водах, які надходять з промислових підприємств, доцільно визначати вміст важких металів. За даними цього аналізу роблять висновок про придатність мулу, що залишається після очищення стічної води як органічного добрива. Якщо у стічних водах містяться солі важких металів, тоді використання мулу як органічного добрива є недоцільне.

Для масового контролю за якістю питних і стічних вод промисловість виготовляє автоматичну установку „Біотестер”. На такому приладі за 1 год. проводять 10 - 15 аналізів води, у тому числі на вміст пестицидів та інших домішок.

5.5. Бактеріологічний і гельмінтологічний аналіз стічних вод

Для визначення мікробного числа у бактеріологічні чашки з МПА вносять по 1 мл розведеної неочищеної стічної води, починаючи з розведення $1 \cdot 10^{-3}$ і до $1 \cdot 10^{-6}$, а для очищеної води - починаючи з $1 \cdot 10^{-2}$ мл.

Титр кишкової палички можна визначити на середовищі Ендо, але з додаванням 0,1% фенолу або кристалічного фіолетового в концентрації 1:8000000 для пригнічення росту гнильної мікрофлори. Цей показник можна визначити також бродильним методом. Але слід враховувати, що у стічних водах кишкова паличка може змінювати свої характерні ознаки, а це впливає на точність обліку результатів дослідження. Тому в таких випадках більш показовим, порівняно з кишковою паличкою, є ентерокок, який виявляють на

елективних середовищах із стічних вод, дуже забруднених іншою мікрофлорою. У міру очищення стічної води концентрація ентерокока поступово знижується, і на виході із очисних споруд ентерококів може не бути в 10 і навіть у 100 мл води.

Гельмінтологічний аналіз стічних вод проводять за такою ж методикою, як і питної.

Завдання для самостійної роботи

Провести дослідження проби стічної води за фізичними показниками.

Питання для самоконтролю

1. Чому стічні води являють собою загрозу для екологічного стану навколишнього середовища?
2. Від чого залежить ефективність очищення стічної води?
3. Найбільш поширені способи очищення стічної води.
4. Правила відбору проб стічної води для фізико-хімічного і бактеріологічного аналізів.
5. Як визначити ефективність роботи відстійників?
6. Як визначають фізичні показники стічної води?
7. Методика визначення завислих у воді речовин.
8. Методика визначення кінетики грубодисперсних завислих у воді речовин.
9. За якими хімічними показниками аналізують стічну воду?
10. Суть проби на загнивання і стійкість стічної води.
11. Методика бактеріологічного аналізу стічної води.
12. Методика гельмінтологічного аналізу стічної води.

Тема 6. Санітарно- гігієнічний контроль очищення та знезараження стічних вод

Мета роботи:

1. Ознайомитись з правилами спуску стічних вод у водойми та методами їх очищення і знезараження.

Завдання роботи: оволодіти методами очищення та знезараження стічних вод.

Загальні положення. В результаті виробничої та господарської діяльності людей відбувається інтенсивне забруднення водних ресурсів, яке є дуже різноманітним.

При надходженні стічних, неочищених вод у водойми вони викликають отруєння флори, фауни, тварин та людей. Неочищені стоки, які надходять від м'ясокомбінатів, шкіро- і вовно переробних підприємств, утилізаційних заводів, біофабрик, ізоляторів, тваринницьких ферм містять значну кількість органічних сполук, мікроорганізмів, в тому числі й збудників інфекційних та інвазійних хвороб.

За походженням стічні води бувають:

- промислові – містять різноманітні за складом хімічні сполуки (залежно від виду і складу виробленої продукції);
- господарсько-побутові – містять здебільшого органічні сполуки, мікроорганізми, яйця і зародки гельмінтів;
- атмосферні – містять нечистоти з поверхні землі, дахів, вулиць тощо.

Правила спуску стічних вод у відкриті водойми передбачають обов'язкове їх очищення до такого стану, щоб вони після змішування і розбавлення водою з вододжерел за хімічним і бактеріальним забрудненням не перевищували встановлених гранично допустимих концентрацій або санітарних норм. Розрахунок умов спуску стічних вод на даний момент проводиться за методикою „Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами”.

Методи очистки та знезараження стічної води представлені в додатку 8. Серед них більш частіше використовують механічні, хімічні та біологічні методи.

При очищенні стічних вод попередньо видаляють завислі і частково колоїдальні фракції: сміття, пісок, жири, нафтопродукти. В остаточній фазі

стоки звільняються від розчинених речовин. Після очищення стічні води не повинні мати гнильного та різкого запаху, домішок масла, жирів, отруйних і шкідливих для людей, тварин та риби речовин.

Механічне очищення проводять решітками, ситами, піско- і жировловлювачами, відстійниками, септиками, які розміщують послідовно за ходом течії води. В результаті різні фракції видаляються з води, завдяки чому вона освітлюється.

Хімічне очищення проходить за рахунок додавання до води певних хімічних сполук, в результаті чого відбувається нейтралізація, окислення та відновлення стічних вод.

Фізико-хімічне очищення відбувається в результаті коагуляції (сірчаноокислий алюміній, хлорне залізо, активований кремнезем), флокуляції (гідролізований поліакриламід), адсорбції (гранульоване активоване вугілля) деяких розчинених у воді хімічних сполук.

Біологічне очищення призводить до повної мінералізації органічних речовин у воді за рахунок біохімічного їх розкладу за наявності кисню та мікроорганізмів.

Біологічні способи очищення можуть бути природні (поля зрошення, фільтрації й біологічні стави) та штучні (біологічні фільтри, аерокоагулятори і аерофільтри).

На спеціально відведених ділянках землі очищують стічні води шляхом фільтрації їх через шари ґрунту. При заливній системі вода фільтрується через всю поверхню ґрунту, а при грядковій – лише через дно і стінки борозен. Очищена вода по дренажній системі надходить в природні або штучні поверхневі водойми. Поля фільтрації відрізняються від полів зрошення лише тим, що їх не використовують під сільськогосподарські культури. На них очищують найнебезпечніші в санітарному відношенні господарсько-фекальні води. Ефективність очищення на них залежить від умов аерації, механічних і фізичних властивостей ґрунту, дії сонячних променів і правил використання.

У біологічних ставах (великі, неглибокі та заселені водоростями) стічні води, після механічного очищення, мінералізуються під впливом мікроорганізмів та кисню. Ефективніше процес проходить в теплий період.

У штучних біологічних спорудах, які заповнені фільтруючими матеріалами (шлак, кокс, торф тощо) краще відбуваються процеси мінералізації органічних сполук за рахунок мікроорганізмів та насичення повітрям.

Найбільш поширеними методами очищення стічних вод є: відстоювання; відстоювання з фільтрацією на біологічних фільтрах; відстоювання з аерацією з активним мулом; доочищення очищених вод в окиснювальних (біологічних) ставах.

З метою попередження небезпеки поширення збудників інфекції стічні води дезінфікують хлорним вапном, газоподібним хлором. Критерієм повного знезараження води є вміст залишкового хлору, який повинен становити 1-5 мг/л.

Очищені стічні води залежно від їх санітарного стану можна використовувати для господарських цілей, керуючись спеціальними правилами та рекомендаціями: скид у водойми, зрошення сільськогосподарських земель і пасовищ, поповнення запасів підземних вод, технічне водопостачання підприємств тощо.

Питання для самоконтролю

1. Чому стічні води являють собою загрозу для екологічного стану навколишнього середовища?
2. Як поділяють стічні води за походженням?
3. Від чого залежить ефективність очищення стічної води?
4. Що передбачають правила спуску стічних вод у відкриті водойми.
5. Найбільш поширені способи очищення стічної води.
6. Назвіть механічні способи очистки стічних вод.
7. Суть механічного способу очистки стічних вод.
8. Назвіть хімічні способи очистки стічних вод.
9. Суть хімічного способу очистки стічних вод.

10. Суть фізико-хімічного способу очистки стічних вод.
11. Назвіть біологічні способи очистки стічних вод.
12. Суть біологічного способу очистки стічних вод.
13. Назвіть найбільш поширені методи очищення стічних вод.
14. Як можна використовувати очищені стічні води?
15. Чим знезаражують очищені стічні води?

РОЗДІЛ 3. САНІТАРНИЙ СТАН ОБ'ЄКТІВ ВЕТСАНАГЛЯДУ. САНІТАРНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ НА ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Невід'ємною складовою технологічного процесу на підприємствах харчової та переробної промисловості, що забезпечує випуск якісної та безпечної продукції, є санітарна обробка виробничих та допоміжних приміщень, технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю, тари та транспорту.

Різноманітність дезінфікуючих засобів, від яких залежить якість санітарної обробки, вимагає знань основних вимог до їх властивостей. Тому під час вибору цих засобів необхідно враховувати наявність специфічної умовно-патогенної мікрофлори для підприємств харчової промисловості.

Спеціалістам харчової промисловості необхідно добре орієнтуватися у питаннях проведення та контролю за санітарним станом виробничих приміщень, технологічного обладнання, інвентарю, а також дотримання санітарних заходів, технологічних регламентів та всіх стадіях виробництва.

В матеріалі наведені різні методи проведення та контролю дезінфекції, дезінсекції та дератизації в умовах харчових виробництв. Зокрема, наведені різні методи, засоби та обладнання, якими здійснюють ці санітарні заходи, а також методи контролю за ефективністю їх проведення.

Тема1. Дезінфекція на підприємствах харчових виробництв

Мета роботи:

1. Ознайомитись з видами дезінфекції, засобами та обладнанням при її проведенні.
2. Оволодіти методами контролю при проведенні дезінфекційних робіт.

Задання роботи: 1.Вибрати кілька дезпрепаратів, які за своїми характеристиками будуть відповідати всім вимогам, які ставляться до хімічних засобів при обробці обладнання цеху.

2. Визначити концентрацію робочого дезінфікуючого розчину натрію гідроксиду та сульфатної кислоти.

Загальні положення. ***Дезінфекція*** – система заходів, спрямованих на знешкодження у зовнішньому середовищі патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів, запобігання захворюванням людини і тварин.

Види дезінфекції. Залежно від мети проведення дезінфекції її поділяють на профілактичну і вимушену.

Мета профілактичної дезінфекції – знезаразити приміщення, обладнання тощо, які можуть бути інфіковані тарою, транспортом, обслуговуючим персоналом при недотриманні відповідних ветеринарно-санітарних вимог. Її проводять планово за погодженням з відомчою санітарною службою, періодично або в санітарний день та по мірі забруднення обладнання, приміщень, територій. На забійних пунктах, бойнях, місцях вимушеного забою тварин, заводах з переробки відходів тваринного походження профілактичну дезінфекцію проводять щоденно.

Вимушену дезінфекцію проводять за виникнення інфекційних хвороб або забруднення патогенною мікрофлорою сировини чи продуктів.

У плані передбачають терміни проведення, методи і режими дезінфекції виробничих і допоміжних приміщень, спецодягу і взуття, транспортних засобів, території та інших об'єктів обробки, потребу у деззасобах, мийно-дезінфекційній техніці і людських ресурсах з урахуванням обсягу робіт,

розташування об'єктів обробки, технології виробництва, епізоотичної ситуації та інших особливостей підприємства.

Час і порядок проведення дезінфекції, вибір мийних, дезінфікуючих чи мийно-дезінфікуючих засобів встановлюють працівники ветеринарно-санітарної служби, за необхідності узгоджують з санітарним наглядом. Адміністрація підприємства несе відповідальність за зберігання засобів, своєчасне і якісне проведення дезінфекції.

Деззасоби, інвентар, спецодяг зберігають тільки у спеціальному приміщенні.

Дезінфекція складається з двох послідовно проведених операцій: ретельного механічного очищення і власне дезінфекції.

Залежно від характеру, ступеня, виду забруднення і мети дезінфекції механічне очищення проводять сухим (мало забруднені поверхні та освітлювальні прилади, електроустановки тощо) або вологим способом (сильно забруднені поверхні та у всіх випадках вимушеної дезінфекції). Зволожують поверхні мийними і дезінфікуючими засобами із розрахунку їх витрат 0,2-0,3 л/м² площі. Далі за допомогою скребоків, щіток і струменя води здійснюють попереднє очищення. На заключному етапі проводять очищення теплою водою під тиском. По завершенні механічного очищення, ремонту приміщень і технологічного устаткування, підлогу повторно обмивають водою, а приміщення провітрюють і просушують.

Механічне очищення вважається якісним тоді, при якому чітко видно характер поверхні матеріалу і його колір, а візуально не виявляють механічних забруднень навіть у важкодоступних місцях.

Власне дезінфекцію проводять мийно-дезінфікуючими засобами, застосовуючи при цьому певні методи і послідовність.

Норми витрат дезпрепаратів: 0,5-1 л/м² площі – при дезінфекції методом миття і поливання; 200 мл/м² – при дезінфекції аеросупензіями і 20 мл/м³ – при аерозольній дезінфекції.

При виборі дезінфектанта або способу дезінфекції враховують, що його знезаражуюча дія залежить від ряду факторів:

1. ступеню витривалості мікробів (їх фізичного стану, наявності капсули, вегетативна форма чи спорова);
2. специфічності обраної речовини (чутливість бактерій до деяких речовин);
3. концентрації розчину (із його збільшенням бактерицидність підвищується, але до певного рівня);
4. температури розчину (із її збільшенням у більшості дезречовин бактерицидність підвищується);
5. рН середовища – активність кислот знижується у лужному середовищі і навпаки. рН значно впливає на активність йодофорів, хлору і його сполук;
6. фізичної та хімічної природи об'єкта дезінфекції (метал, бетон, дерево, пластик).

По закінченні дезінфекції знезаражувальні поверхні стін, підлоги, обладнання, тари тощо промивають чистою гарячою водою, а приміщення провітрюють.

1.1. Методи та засоби дезінфекції

Для знезараження об'єктів ветсаннагляду використовують різні методи і засоби. Існує три основних методи дезінфекції: фізичний, хімічний, біологічний.

1.1.1. Фізичний метод дезінфекції

До засобів фізичного методу дезінфекції належать: променева енергія (ультрафіолетові промені), гамма-промені (іонізуюче опромінення), ультразвук (УЗ), висушування і висока температура (вогонь, сухий жар, кип'ятіння та водяна пара). Механізм дії фізичних засобів наведений у додатку 9.

Джерелом УФ-променів є газонаповнені (ртутні, ртутно-кварцові) лампи низького тиску. Для знезараження повітря виробничих приміщень УФ-променями існує кілька методів: використання непрямого (екрановані бактерицидні лампи) та прямого опромінення (відкриті бактерицидні лампи);

зnezараження повітря у вентиляційних трубах; ультрафіолетові завіси, застосування рециркулярних установок.

На підприємствах харчової промисловості (під час перерви) повітря зnezаражують потужними неекранованими лампами, які встановлюють з розрахунку не менше 2-2,5 Вт/м³ приміщення. Бактерицидна дія ламп є оптимальною за температури 18-25⁰С і відносної вологості повітря 65-75%.

Іонізуюче опромінення використовують для дезінфекції вовни, щетини, пуху, пір'я, шкіряно-хутрової сировини тощо.

Ультразвук (механічні коливання з частотою від 2·10⁴ до 2·10⁸ за сек) одержують за допомогою спеціальних приладів. В основі летальної дії ультразвукових хвиль на мікроорганізми є кавітація, за якої утворюється велика різниця в тисках і розрив оболонки клітини.

Висушування об'єктів несприятливо впливає на життєздатність мікроорганізмів, особливо неспорівих форм. У природі процес висушування поєднується з дією сонячного проміння.

Теплове зnezараження є сильним фізичним засобом, що згубно діє на патогенні і непатогенні мікроби. Джерелом тепла, яке застосовують для зnezараження, можуть бути: вогонь, сухий жар, гаряча вода (кип'ятіння, пастеризація), водяна пара, сухе гаряче повітря.

Вогнем чи водяною парою в спеціальних котлах можна швидко і надійно знешкоджувати трупи тварин, які загинули від особливо небезпечних хвороб (сибірки, сапу, сказу, емфізематозного карбункулу, злоякісного набряку) та інших гострих інфекцій.

Сухим гарячим повітрям зnezаражують халати, рушники, спецодяг. За впливу сухого повітря при температурі 105⁰С неспоріві форми мікробів гинуть протягом 1-1,5 години, а споріві форми при температурі 140-150⁰С – протягом 3-х годин.

Кип'ятінням у воді зnezаражують металеві інструменти, фарфоровий і скляний посуд, халати, рушники, бавовняний одяг, мішки, а також умовно придатне м'ясо тощо.

Водяною парою, яку отримують у спеціальних установках під тиском, доводячи температуру до 110-112⁰С, дезінфікують приміщення, обладнання, тару, транспорт тощо.

Дезінфекційні камери використовують для знезараження шерсті, щетини, пір'я, пуху, брезентів, спецодягу і взуття, рушників тощо.

1.1.2. Біологічний метод дезінфекції

Знезараження мікроорганізмів у зовнішньому середовищі, в т.ч. збудників інфекційних хвороб, можливо і біологічними (природними) засобами (наприклад, використовуючи властивості мікробів-антагоністів, термофільних мікроорганізмів). Цей метод ефективний при знезараженні гною, залишків корму, стічних вод, сміття, трупів у біотермічних ямах.

1.1.3. Хімічний метод дезінфекції

За хімічного методу проводиться знезараження об'єктів хімічними засобами, які є доступними, прості у застосуванні та ефективними. Однак швидке забруднення ними навколишнього середовища вимагає наукового обґрунтованого підходу до їх використання.

Основні вимоги до дезінфікуючих речовин

- *Широкий спектр антимікробної дії.* Дезінфекційні засоби, наскільки це можливо, мають бути ефективними проти всіх мікроорганізмів, у тому числі мікобактерій, вірусів, спор, викликаючи загибель останніх (відсутність резистентності мікроорганізмів). Антимікробна дія препаратів у певних межах не повинна зменшуватися при низьких температурах, змінах рН.
- *Безпека для людей.* Препарати не повинні бути токсичними під час їх застосування (гостра токсичність), не нагромаджуватися в організмі людей і продуктах. Тому їх ретельно перевіряють на канцерогенність, тератогенність (виродливість), ембріотоксичність, алергенні та кумулятивні властивості, шкірнорезорбтивну здатність тощо.
- Деззасіб повинен мати низьку *корозійну активність*, чи *агресивність* до інших матеріалів (особливо при дезінфекції

металевих, гумових, пластикових і фарбованих поверхонь).

- Деззасоби повинні *легко розчинятись у воді* або ж *утворювати стійкі емульсії*.
- Не мати різкого *запаху*, особливо при використанні на молокозаводах, м'ясокомбінатах, тому що м'ясо й молоко легко його адсорбують.
- Бути *стійкими при зберіганні, використанні, придатними до транспортування*.
- *Активність* - не повинна знижуватися у присутності "твердої" води й органічних речовин. Дезінфектанти повинні мати високу проникну здатність, щоб знезаразити поверхню під шаром крові, слизу та ін.
- *Екологічна надійність*. Деззасоби повинні швидко розпадатися у навколишньому середовищі до нешкідливих речовин. Це головна вимога щодо охорони навколишнього середовища.
- *Ціна й доступність*. Бути відносно дешевшими і вироблятися з місцевої сировини.
- *Не фарбувати і не забруднювати об'єкт дезінфекції*.

Класи дезінфікуючих речовин:

1. луги – каустична сода (NaOH), їдкий калій (KOH); вапно негашене (CaO), свіже гашене вапно (Ca(OH)_2), фрезет, каустифіковано содо-поташна суміш (каспос), кальцинована сода (NaCO_3), натрію гідрокарбонат, поташ (K_2CO_3), зола;
2. кислоти – сульфатна, хлориста, фториста, азотна, трихлороцтова, молочна тощо.
3. окислювачі –перекис водню (H_2O_2), надоцтова кислота (CH_3COOH), естостерил-1, дезоксон, калій перманганат(KMnO_4);
4. хлор місткі окислювачі – хлор (газ), хлорне вапно, натрію та кальцію гіпохлорит, гіпохлор, текстаніт;

5. хлорпохідні ціанурових кислот – трихлорізоціанурова кислота (ТХІК), дихлорізоціанурова кислота (ДХІК), хлорцин Н, хлорцин К, хлоран, хлорантоїн, препарати ДП-1 і ДП-2;
6. йодмісткі окислювачі (йодоформ) – йоднохлористий йод, йодинол, йодогал, йодтриетиленгліколь;
7. інші галогенофори - ОКЕБМ, фенол (карболова кислота), крезол, сірчано-крезолова і мильно-крезолова суміші, лізол, креолін, нафтолізол, ксилонафт-5, дьоготь, керол і гудроном, феносмолін, формальдегід (НСНО), формалін, параформ, альдофор, метафор, фоспар, парасод, глутаровий альдегід, глак;
8. детергенти – четвертинні амонієві сполуки, ніртан, катанін;
9. солі важких металів – міді сульфат, сірчаноокисле залізо (залізний купорос), амарган.

Залежно від специфіки переробної галузі у харчовій промисловості необхідно використовувати дезінфікуючі засоби, які дозволені Міністерством охорони здоров'я України (табл.3 , додаток 11)

Сучасні підприємства стали використовувати багатокомпонентні миючі засоби, які володіють певними властивостями: висока миюча здатність, повне замочування поверхні, зм'ягчення твердої води. Такі засоби забезпечують емульгування та омилення жиру, деспергування і повне видалення забруднень. До хімічних дезінфекційних засобів, що використовуються в харчовій промисловості, ставляться особливі вимоги. Велику увагу звертають на наслідки їх використання. Перш за все це стосується параметрів залишків і промивання нанесених на поверхні активних речовин, безпеки у їх використанні, біологічне розкладання, а також характер поведінки у стічних водах.

У харчовому виробництві миючі засоби необхідно вибирати залежно від поверхні, яку обробляють, способу миття, безпеки впливу на продукцію, персонал, обладнання та зовнішнє середовище.

Таблиця 3.

Дезінфікуючі засоби, які застосовуються у харчовій промисловості

	Засоби	Форма випуску	Дози та застосування
1.	Гіпохлорид натрію	Каністри з полімерних матеріалів ємкістю 1,0, 5,0 л	Дезінфекція поверхонь та обладнання 0,1% розчином
2.	Біоклін	Пет каністри 1 кг, 10кг, 20 кг	Дезінфекція поверхонь та обладнання 1,5%(0,3-0,5л/м ²)
3.	Біодез - Р	Полімерні флак. містк. 250 мл, 500 мл, 1,0 л, 2,0 л, 5,0 л, каністри, бочки містк. 20 л, 40 л,100 л	Дезінфекція приміщень, 0,1-0,25% розчин
4.	Дезмарк	Пет каністри 1 кг, 10кг, 20 кг	Універсальний дезінфікуючий засіб
5.	Кристал700 Кристал 900 Кристал 1000	Каністри з полімерних матеріалів ємкістю 1,0, 5,0 л	Дезінфекція поверхонь та обладнання об'єктів ветсаннагляду 0,3 – 0,5% розчином (0,3-0,5 л/м ²)
6.	Натусан	Каністри з полімерних матеріалів ємкістю 1,0, 5,0 л	Дезінфекція поверхонь та обладнання 0,1% розчином
7.	Сандім - Д	Пет каністри 5 л	Деззасіб,0,25% розчин (при контамінації пліснявою – 12% розчин)
8.	Септофан	Пет каністри 1 кг, 10кг, 20 кг	Знезараж. поверхонь приміщ., техобладнання, інструментарію, посуду, 0,1%-0,3% розчин
9.	Септофорте	Пляшки, каністри з полімерних матеріалів ємкістю 0,25, 1,0, 5,0 та 25л	Знезараж. поверхонь приміщень, техобладнання, посуду, 0,05% - 0,2% розчин (0,25 л/м ²)
10.	Дезокс (15-20% над-оцтова к-та)	Пет каністри 10л, 20 л	Дезінфекція поверхонь та обладнання 0,5% розчином
11.	Хлорантоїн	Поліетил.банки по 1кг, папер.мішки по 25кг	Деззасіб з миючим ефектом, 0,3% розчин (0,3-0,5 л/м ²)
12.	Екоцид С	Пакети із фольги вагою 0,5,1,0,2,5 кг, гранул.порошок	Дезінфек. об'єктів ветсаннагляду 0,5 –4,0% розчином (0,3 л/м ²)
13.	Рапіцид	Розчин, 1 л, каністри 5 л.	Дезінфекція обладнання, розчином 1 літра на 300 л води
14	Віркон С	Полімерні пакети ємкістю 1,0кг Жовтуватий порошок	Дезінфекція поверхонь та обладнання 1-3% розчином; аерозольна дезінфекція

На підприємствах харчової промисловості миття обладнання необхідно здійснювати після закінчення технологічного процесу (повна відсутність продукції в цехах переробки) згідно спеціально розроблених схем. Цей порядок передбачає: видалення механічних забруднень з обладнання і поверхонь; очищення стоків; миття поверхонь виробничих приміщень; миття обладнання, підлоги та дезінфекцію. За необхідності можуть видалятися мінеральні відкладення.

Кількість миючого або дезінфікуючого засобу (X) в кілограмах для приготування робочого розчину розраховують за формулою:

$$X = (A \times B) / C,$$

де А-уміст активної речовини у розчині, %; Б-кількість розчину, л; С-процентний вміст активної речовини в миючому або дезінфікуючому засобі.

Способи приготування робочих розчинів миючих та дезінфікуючих засобів та контроль їх концентрації наведені в додатку 10.

Зразки на проведення та обліку санітарної обробки (ДДД-дезінфекція, дезінсекція, дератизація) наведені в додатках 14,15.

Обладнання для санітарної обробки може бути як стаціонарним (високого і низького тиску), так і пересувним, але воно повинно гарантувати якісне миття, мати функцію обробки пінним миючим засобом і дезінфекції з необхідною кількістю дезінфектанта для обробки всіх поверхонь і приміщень (додаток 19). У всіх виробничих приміщеннях, що використовуються для вироблення харчових продуктів, повинні бути встановлені стерилізатори для дрібного інвентарю (ножі, мусати і т.п.). Для миття і дезінфекції більш великого інвентарю та оборотної тари застосовують мийні машини або обладнують мийні приміщення з підведенням до ван холодної та гарячої води.

Санітарно-гігієнічні вимоги до води, а також результати контролю водопостачання та обліку виявлення і ліквідації аварій та ремонтних робіт на водопроводі та каналізації реєструють в журналах (додаток 18).

Потужні підприємства запроваджують процеси автоматичного миття ящиків, різних ємкостей, інвентарю та інструментів. Використання машин для миття дозволяє досягти високої продуктивності процесу, мати стабільно високу ступінь чистоти тари та інвентарю, а також значно скоротити затрати, які зв'язані з розходом води і миючих засобів. Сучасні мийні машини (додаток 20) мають модульну структуру (миття, дезінфекції, ополіскування та висушування).

Програма виробничого контролю розробляється фахівцями підприємства, затверджується керівником і повинна включати в себе розділ санітарно-гігієнічного контролю виробництва, який складається з:

- вхідного контролю миючих і дезінфікуючих засобів (додаток 15);
- технологічного контролю розчинів миючих і дезінфікуючих засобів перед їх використанням (додаток 16);
- контролю ефективності миття та дезінфекції обладнання, а також контролю ефективності його ополіскування (додаток 16);
- контролю роботи миючих установок;
- контролю санітарно-гігієнічного стану обладнання, трубопроводів, інвентарю, пакувальних матеріалів і т. д. (додаток 16);
- Контролю санітарно-гігієнічного стану повітряного середовища виробничих приміщень;
- контролю гігієнічного стану води (додаток 17);
- контролю за дотриманням особистої гігієни працівниками підприємств (додаток 18).

Реалізація санітарних програм вимагає певних капіталовкладень у підготовку персоналу, обладнання і закупівлю миючих засобів і постійний моніторинг якості обробки.

1.2. Контроль якості дезінфекції

Якість дезінфекції контролюють у три етапи: візуально, хімічним методом і бактеріологічним дослідженням змивів.

За візуального огляду виявляють якість механічного очищення обладнання та приміщень (підлоги, стін, інвентарю тощо).

Хімічний контроль проводиться в двох напрямках: визначають відсотковий вміст миючих і дезінфікуючих речовин (не рідше 1 разу на місяць) або виявляють деззасоби, що містять активний хлор, йод чи кисень на продезінфікованих поверхнях.

Визначення концентрації робочого дезінфікуючого розчину натрію гідроксиду або сульфатної кислоти.

Хід роботи. До 5-10 мл робочого дезінфікуючого розчину додати 2 краплі 0,1 %-го розчину метилоранжу і титрувати розчином з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (якщо досліджують концентрацію розчину лугу, то титрують кислотою до появи слабо-рожевого кольору, а якщо кислоти, то титрують розчином лугу до слабо-жовтого кольору). Обчислення проводять за формулами:

$$\text{NaOH} = \frac{H \times 0,004904 \times 100 \times 40}{V \times 49} \%;$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{H \times 0,004 \times 100 \times 49}{V \times 40} \%;$$
 де

H - кількість розчину сульфатної кислоти або натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачених на титрування досліджуваного препарату, мл; 0,004904 - титр розчину (кількість (у г) сульфатної кислоти в 1 мл розчину з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³); 0,004 - титр розчину (кількість (у г) NaOH в 1 мл розчину з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³) натрію гідроксиду; 40 - еквівалентна маса натрію гідроксиду; 49 - еквівалентна маса сульфатної кислоти; 100 - для переведення у проценти; V - об'єм досліджуваного розчину, взятого для аналізу.

Контроль якості миття (повне видалення миючих та дезінфікуючих препаратів) перевіряють за фенолфталеїном: до змиву додають 2-4 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну. Рожевий колір рідини вказує на залишкову лужність у змивній воді; або лакмусовим папером: на вологу поверхню накладають універсальний лакмусовий папір і відразу порівнюють його колір з еталоном шкали. Якщо колір змінюється від жовтого до оранжево-червоного – це вказує на залишки кислого розчину, а поява синє-фіолетового кольору – на

наявність луку. Перевіряють також на відсутність специфічного запаху деззасобу.

Залишки деззасобів, що містять активний хлор, йод або кисень виявляють індикаторним йодокрохмальним папером (за ТУ 6-09-3409-78) чи тампоном (змочений у суміші, яка складається з рівних частин 6% розчину йодистого калію і 4% розчину крохмалю): за наявності на поверхні обладнання залишків окиснювачів папір чи тампон змінює колір до синього або синє-чорного, за відсутності - залишається білим.

Засоби, для яких не розроблені експрес-експериментальні методи контролю залишкових кількостей у змивній воді після санобробки, не використовуються у харчовій промисловості.

Бактеріологічний метод контролю якості дезінфекції

Бактеріологічний контроль проводять після дезінфекції (по закінченні терміну, зазначеного в інструкції щодо застосування деззасобу).

Оцінюють якість дезінфекції за наявністю санітарно-показової мікрофлори: кишкова паличка та клостридія перфрінгенс (збудник злоякісного набряку). Для бактеріологічного контролю через 2-3 години після дезінфекції беруть проби із 10-20 місць обробленої поверхні (площа 10×10 см) ватними тампонами, змоченими у стерильному розчині. Кожен тампон поміщають у пробірку з нейтралізуючим розчином або стерильною водою (20мл), декілька разів занурюють і віджимають, після чого залишають на 5-10 хв у пробірці. Віджаті пінцетом тампони переносять в окремі флакони з 20 мл стерильної води. У лабораторії тампони ретельно віджимають, після центрифугування рідину зливають, а центрифугати висівають на відповідні елективні середовища. За наявності кишкової палички малиновий колір середовища змінюється на зелений або салатовий. Інші зміни кольору (жовтий, рожевий, сірий) не враховуються.

Кишкову паличку ідентифікують роблячи висів на середовище Хейфеца з витримкою у термостаті упродовж 12-18 год. за температури 43°C. Для ідентифікації стафілококу віджимки із тампонів центрифугують, висівають на

сольовий 50-ти процентний розчин м'ясопептонного бульйону, інкубують протягом 24 год. за температури 37°C, а потім пересівають на 8,5% цукровий м'ясопептонний агар і ще витримують у термостаті 24 год.

Дезінфекція вважається якісною, коли немає росту мікробів за профілактичної і заключної дезінфекції в усіх пробах, за поточної – не менше як в 90% проб.

Нейтралізуючі розчини повинні мати в 10 разів меншу концентрацію за дезінфікуючі. Нейтралізуючим розчином за дезінфекції хлоровмісними сполуками є розчин гіпосульфїту з масовою часткою 0,1 моль/дм³, лугів – кислоти (оцтова кислота з масовою часткою 0,001%) і навпаки; креолїну, лізолу – дво- або триразове промивання в стерильній воді.

Питання для самоконтролю

1. Визначення дезінфекції та її види.
2. Мета проведення профілактичної дезінфекції.
3. За яких обставин проводиться вимушена дезінфекція?
4. Які дані передбачають в плані проведення дезінфекції?
5. З яких операцій складається дезінфекція?
6. В яких випадках механічне очищення вважається якісним?
7. Якими способами проводять механічне очищення?
8. Норми витрат дезпрепаратів при різних методах проведення дезінфекції.
9. Від яких факторів залежить вибір дезпрепаратів або способу дезінфекції?
10. Назвіть основні методи дезінфекції.
11. Фізичні методи дезінфекції. Охарактеризуйте доцільність їх використання.
12. Хімічні препарати для дезінфекції. Охарактеризуйте доцільність їх використання.
13. Назвіть методи знезараження повітря УФ-променями.
14. Суть біологічного методу дезінфекції.
15. Основні вимоги до дезінфікуючих речовин.
16. Назвіть класи дезінфікуючих речовин.
17. Назвіть деззасоби, які використовують у м'ясній промисловості.

18. Назвіть обладнання для проведення дезінфекційних робіт.
19. Технічні засоби для проведення аерозольної дезінфекції.
20. Методи контролю якості дезінфікації.
21. Суть хімічного методу контролю якості дезінфекції. Назвати два напрямки його проведення.
22. Методика визначення концентрації робочого розчину лугу або кислоти.
23. Суть методу визначення залишків дезпрепаратів на продезінфікованих поверхнях, що містять активний хлор, йод або кисень.
24. Як проводять контроль якості миття миючими та дезінфікуючими засобами?
25. Суть бактеріологічного методу контролю якості дезінфекції.
26. В яких випадках проведена дезінфекція вважається якісною?

Тема 2. Бактеріологічний контроль санітарного стану об'єктів ветеринарного нагляду

Мета роботи:

1. Ознайомитись з методикою бактеріологічного контролю санітарного стану виробничого обладнання, посуду, інструментів на м'ясопереробних підприємствах.

Завдання роботи. Відібрати змиви з обладнання, провести посів на поживне середовище та підрахувати загальну кількість мікроорганізмів на 100 см² поверхні.

Загальні положення. Санітарно-епідемічна якість продуктів обумовлюється наявністю в них патогенних і інших мікроорганізмів. У зв'язку з цим на підприємствах харчової промисловості необхідно неухильно дотримувати санітарно-гігієнічні правила, спрямовані на створення належного санітарного режиму виробництва продукції гарантованої якості.

Для забезпечення випуску високоякісної, нешкідливої в епідемічному відношенні продукції на переробних підприємствах організується санітарно-мікробіологічний контроль, на підставі даних якого дається оцінка санітарно-гігієнічного стану виробництва і готової продукції.

Бактеріологічний контроль проводять з метою перевірки дотримання санітарних вимог, визначення ефективності санітарної обробки та у разі зниження якості продукції. За такого контролю проводять дослідження на загальну кількість мікробних клітин на 100 см² поверхні досліджуваного предмету (МАФАМ), колі-титр, наявність патогенних мікроорганізмів (ентеробактерій, анаеробів тощо). Частота та показники санітарної оцінки деяких обстежуваних об'єктів наведені у таблиці 4.

Таблиця 4.

Частота та показники санітарної оцінки об'єктів ветсаннагляду

Об'єкти		Показники		
		Загальна кількість мікробних клітин	Колі-титр	Наявність патогенних мікроорганізмів
М'ясокомбінати	Частота досліджень	1 раз у декаду	1 раз у декаду	1 раз у декаду
	Санітарні норми	не більше 1000	більше 1,0	не допускаєт.
Бойні	Частота досліджень	за потреби	1 раз у квартал	1 раз у квартал
	Санітарні норми	не більше 1000	більше 1,0	не допускаєт.
Птахо-підприємства	Частота досліджень	не досліджують	не дослідж.	1 раз у квартал
	Санітарні норми	-	-	не допускаєт.
Молочно-товарні ферми	Частота досліджень	за потреби	1 раз у квартал	1 раз у квартал
	Санітарні норми	До 10000 10000-50000 Більше 50000	більше 1,0 1,0 і менше 1,0	не допускаєт. не допускаєт. не допускаєт.

2.1. Визначення загальної кількості мікроорганізмів на поверхні об'єктів ветсаннагляду. Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) розраховується за кількістю колоніє утворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів в одиниці об'єму змиву або на одиниці площі об'єкта.

У виробничих цехах переробних підприємств, забійних пунктів, боєнь змиви беруть з котлів, чанів, тари, виробничого посуду, обладнання,

охолоджувачів та пастеризаторів молока, молочних труб і шлангів, інструментів тощо.

Хід визначення. Змиви беруть стерильним ватним тампоном або марлевою серветкою із площі 100 см² за допомогою стерильного трафарету після того, як обладнання та інвентар підготовлені до роботи. Закріплені тампони на дерев'яних паличках (20 см), пропущених крізь ватно-марлеву або гумовий корок, вставляють у пробірки і стерилізують за температури 120°C упродовж 30 хв. Марлеві серветки (5×5 см) загортають по одній у паперовий пакет і стерилізують за вищевказаним режимом. Потім у кожну пробірку із тампоном наливають по 2 мл стерильної води або фізіологічного розчину. Перед відбором змивів тампони або серветки зволожують, а лишню вологу відтискають у внутрішню поверхню пробірки. Після протирання обмеженої поверхні (100 см²) тампони чи серветки опускають у ті самі пробірки.

Пронумеровані проби у термосі з льодом доставляють із супровідною в лабораторію. У супровідній записці вказують назву об'єкту, кількість проб, дату і час взяття їх, мету досліджень та опис проб.

У лабораторії до кожної пробірки, в яких міститься по 2 мл рідини, вносять ще 8 мл стерильної води або фізрозчину. Тампони або серветку упродовж 2-3 хв ретельно відмивають і викидають. Одержане розведення вважають початковим, з якого готують послідовні десятикратні розведення від 1:10 до 1:1000.

У стерильні чашки Петрі вносять 1 мл розведеного змиву (починаючи з найбільшого розведення) і заливають розплавленим і охолодженим до 46...48°C МПА. Після перемішування середовища із висіяним матеріалом чашки після застигання середовища вміщують у термостат і культивують за температури 37°C упродовж 48 год.

Для визначення колі-титру посів роблять у пробірку з 5 мл середовища Кода: 1 мл дослідного змиву (початкового розведення) вносять у першу пробірку, у другу пробірку – 1 мл його розведення 1:10. посіви культивують за

температури 37°C упродовж 24 год. за використання середовища Буліра культивування мікроорганізмів здійснюють за температури 43-44°C.

Для визначення патогенної мікрофлори посіви на живильні середовища роблять із початкового розведення, вносячи по 1 мл його у кожне середовище.

Для виділення анаеробних бактерій по 1 см³ початкового розведення вносять у дві пробірки із середовищем Кітт-Тароцці. Після посіву одну пробірку прогривають у водяній бані за температури 80°C упродовж 20 хв., а потім інкубують протягом 10 хв. у термостаті за температури 37°C. Посіви проглядають кожні 3-4 дні. Дослідження ведуть згідно з настановою щодо діагностики збудників анаеробних інфекцій.

Кількість мікроорганізмів у досліджуваному об'єкті визначають шляхом підрахунку колоній, що вирости на чашках Петрі з врахуванням ступеня розведення.

Одержані результати порівнюють з вимогами СанПіНів і роблять висновки про відповідність санітарного стану чинним вимогам.

2.2. Визначення колі-титру. Санітарними показниками вважають всі різновиди E.coli, наявність яких свідчить про порушення санітарного режиму. Зміна кольору середовища Кода до зеленого або жовто-зеленого, або за використання середовища Буліра поява помутніння і пожовтіння, а також газоутворення вказують на ріст кишкової палички.

За відсутності видимих змін в обох пробірках колі-титр є більшим 1. Якщо зміни виявили лише у пробірці, засіяній початковим розведенням, колі-титр становить 1. Якщо зміни настали в обох пробірках колі-титр становить 0,1, тобто менше 1.

Визначення патогенної мікрофлори проводиться за схемами, які використовуються для дослідження на окремі збудники. Під час виділення зі змивів патогенної мікрофлори санітарний стан оцінюється як незадовільний. У таких випадках миють і дезінфікують забруднені об'єкти, після чого проводять повторне їх дослідження. Термін досліджень на ентеропатогенні мікроорганізми – 5 днів, а на патогенні анаероби – 10 днів.

Питання для самоконтролю

1. Мета проведення бакконтролю на об'єктах ветеринарного нагляду.
2. За якими показниками оцінюють санітарний стан обладнання та інвентарю?
3. Частота та показники санітарної оцінки об'єктів ветнагляду.
4. В яких одиницях виражають загальну кількість мікроорганізмів на поверхнях?
5. Порядок відбору проб для бакдослідження.
6. Які дані вказують у супровідній записці?
7. Як підготовляють відібрані проби для досліджень в лабораторії?
8. Як проводять посів і культивуацію проб для визначення МАФАМ?
9. Як проводять посів для визначення колі-титру?
10. Як визначають патогенну мікрофлору?
11. Методика посіву та виділення анаеробних бактерій.
12. Як визначити загальну кількість мікроорганізмів на досліджуваному об'єкті?
13. На основі чого роблять висновок про санітарний стан досліджуваного об'єкту?
14. Які зміни різних середовищ вказують на ріст кишкової палички?
15. Як проводять визначення патогенної мікрофлори?
16. Термін досліджень на ентеропатогенні мікроорганізми та патогенні анаероби.

Тема 3. Дезінсекція та дератизація на переробних підприємствах

Мета роботи:

1. Ознайомити студентів з засобами і обладнанням для проведення дезінсекції та дератизації.

Завдання роботи. Оволодіти методами проведення дезінсекції та дератизації та контролю за їх якістю.

Загальні положення. Серед санітарних заходів, крім дезінфекції, в необхідних випадках можуть проводитись дезінсекція та дератизація. Майбутні фахівці повинні бути обізнані з методами їх проведення та контролю, оскільки

шкідливі комахи (мухи, щурі) представляють небезпеку в епізоотичному відношенні або спричиняють матеріальну шкоду.

3.1. Дезінсекція – комплекс заходів, спрямованих на знищення різних шкідливих комах і кліщів.

Дезінсекційні заходи поділяють на профілактичні та винищувальні. Метою профілактичних заходів є створення несприятливих умов для життя і розмноження шкідливих членистоногих.

До профілактичних заходів відносять: своєчасне видалення відходів і сміття; обробка сміттєзбірників, вигрібних ям, гноєсховищ, туалетів 1-2 рази на тиждень 2-3% розчином хлорофосу, 0,1% водною емульсією трихлорметафосу, 20% розчином хлорного вапна або вапняним молоком чи іншими засобами, дозволеними Міністерством охорони здоров'я України; натягування сіток на створах вікон, дверей; для попередження появи тарганів, не допускати накопичення залишків харчових продуктів.

Профілактичну дезінсекцію проводять лише після закінчення роботи підприємства у санітарний день. Забороняється обробка підлоги, обладнання, інвентарю. Можна обробляти тільки стіни, стелю та віконні рами.

Винищувальні заходи застосовують з метою знищення шкідливих комах на всіх стадіях їх розвитку. Їх проводять фізичними, хімічними та біологічними методами.

До фізичних засобів належать: механічне знищення комах (клейкі стрічки, пастки для комах), обмеження місць виплоджування (ретельне очищення території).

Для відлякування та знищення комах можна застосовувати ультразвук, ультрафіолетові та інсектицидні лампи, а також інше обладнання (додаток 21).

Основним методом дезінсекції є хімічний, за якого використовують інсектициди у формі порошків, розчинів, аерозолів та газів (табл.5), а також інші засоби, які дозволені Міністерством охорони здоров'я України.

Залежно від шляху проникнення в організм комах, хімічні засоби поділяють на три групи: контактні, дихальні, кишкові.

Репелентні препарати (синтетичні речовини типу ДЕТА, КББ, «Акреп» тощо) застосовують для відлякування комах. Їх ефективність майже однакова, яка триває 1- 4 год залежно від багатьох факторів (температури, фізичної активності, концентрації речовини).

Для біологічної дезінсекції використовують природних ворогів - мікроорганізми (мікроби, гриби). Із цією метою використовують піретроїди (анометрин, перметрин, циперметрин, фенвалерат, інсектол тощо).

Інсектициди використовують згідно з настановами із застосування.

Таблиця 5.

Препарати, які найчастіше застосовують для дезінсекції

Препарат	Форма застосування	Робоча концентрація, %
Хлорофос	Дуст, розчин, принади	0,5-2
Дихлофос	Розчин, принади	0,2-1
Карбофос	Розчин, принади	1,25
Трихлорметафос-3	Розчин, емульсія	0,1
Севин	Розчин, емульсія	0,5-2
Пропоскур	Водна емульсія	10г/л води
Скипидар	Розчин (на нафті)	25
Формальдегід	Розчин, аерозоль	2-40
Креолін	Розчин	10
Хлорне вапно	У порошок	Не менш як 25% актив. хлору
Бактицид	Розчин, порошок	1
Перметрин	Водна емульсія	1
Інсектол	Аерозоль	1
Циперметрин	Водна емульсія	1-1,5 мл/л води
Екстразоль-М	Аерозоль	0,5

Дезінсекцію у більшості випадків поєднують з профілактичною дезінфекцією або її проводять відразу після неї. При цьому враховують сумісність препаратів.

3.2. Дератизація – комплекс заходів, спрямованих на знищення гризунів, які представляють небезпеку в епізоотичному відношенні або спричиняють велику матеріальну шкоду.

Боротьбу з гризунами проводять як профілактичними, так і винищувальними заходами.

Профілактичні заходи направлені на створення умов, при яких гризуни не мали б доступу до кормів, води, сховищ, а також до їх розмноження.

Профілактичні заходи включають: будівництво приміщень з непроникними для гризунів підлогою (бетонна) та стінами; шляхи проникнення гризунів у приміщення (отвори навколо труб, різні душники, вентиляційні отвори тощо) затягують металічними сітками, двері оббивають листовим залізом; комбікорми та їх інгредієнти зберігають у бункерах, в оббитих листовим залізом ящиках чи засіках, змурованих із цегли; у разі виявлення нір та отворів гризунів замурують їх цементним розчином з домішками битого скла або металевої стружки.

Застосування репелентів (цимат, сланцева олія, альбіхтол) полягає у використанні хімічних речовин, пристроїв та комплексу заходів спрямованих на відлякування шкідників. Для проведення профілактичної дератизації широкого розповсюдження набувають фізичні засоби дератизації, основою дії яких є різного роду випромінювання – акустичні, електромагнітні та електростатичні поля, які можуть як знищувати гризунів, так і відлякувати їх з місць перебування. Розвиток біоакустики та аудіо технологій дозволяє на сьогоднішній день створювати акустичні репеленти нового покоління, які базуються на цифровій селекції, обробці та випромінюванні звукових сигналів із використанням голосів природних ворогів.

Винищувальні заходи полягають у боротьбі з гризунами механічним, хімічним, біологічним та комбінованим методами.

Механічний метод полягає у використанні різних пасток, капканів та інших пристроїв для виловлювання гризунів (додаток 22). Механічні засоби знищення гризунів дуже трудомісткі, малоефективні і їх застосовують як

допоміжні. Частіше їх використовують у житлових приміщеннях, лікарнях, харчових підприємствах тощо, де не можна використати інші методи.

Біологічний метод базується на використанні природних ворогів гризунів (кішки, собаки, сови, вужі, їжаки тощо). Цей метод на харчових підприємствах заборонений.

Перед дератизацією визначають, якими кормами користуються гризуни, їх розміщення. У 4-6 місяч на ніч розкладають приманки (100 г без отрут, а зранку залишки збирають і зважують. Вираховують середньодобову кількість з'їденого корму (приманок), яку поїдають гризуни протягом 3-х днів підряд.

Ступінь заселення об'єкту гризунами визначають шляхом підрахунку кількості жилих нір і кількості з'їдених пробних приманок на 100 м² площі приміщення. При значній заселеності середньодобове споживання корму гризунами складає 0,5 кг, виявляють більше п'яти жилих нір, при малій – відповідно 0,1 кг або 1 нору.

На підприємствах харчової промисловості облік чисельності гризунів можуть проводити за іншою методикою. Кожний об'єкт перевіряється протягом 5 днів у 2 етапи.

На першому етапі визначають ступінь заселення гризунів шляхом підрахунку кількості відвідувань контрольно-пилевих площадках (15×30 см) із тальку або піску, які розміщують тільки в тих приміщеннях, в яких найбільше може бути гризунів. В будівлях площею до 1000 м² контрольні площадки роблять вздовж стін через кожні 3-4 метри, а в будівлях більшої площі – через 10-15 метрів. Поверхні площадки вирівнюють, поміщають в центр кусок хліба, протягом 2 діб оглядають і реєструють кількість відвідувань щурами і окремо мишами.

Інтенсивність відвідувань площадок (К) вираховують за формулою:

$$K=N \times 1000/S, \text{ де}$$

N – число відвідувань гризунами всіх площадок;

S – площа об'єкта.

Якщо результат не перевищує 1,0 – інтенсивність відвідувань площадок мала.

На другому етапі у всіх приміщеннях, в яких на площадках були виявлені сліди, розкладають капкани (1 капкан на кожні 50м² площі при заселенні щурами, а заселених мишами – на кожні 20 м²). Протягом 2 діб всі капкани оглядають, збирають зловлених гризунів і підраховують чисельність кожного виду на 1000м² (А) за формулою:

$$A = B \times 1000 / S, \text{ де}$$

B – кількість зловлених гризунів кожного виду;

S – площа об'єкта.

Якщо результат не перевищує 0,5 – чисельність гризунів на об'єкті буде мала.

Додатково розраховують процент попадання гризунів на 100 пастко/діб за формулою: $X = N \times 100 / M$, де

N – кількість зловлених гризунів; M – число пасткодів (наприклад, 10 капканів стояли протягом 2 діб = 20 пастко/діб).

Після визначення ступеня заселеності об'єктів гризунами розраховують кількість дератизаційних засобів і продуктів для приготування приманок на всі приміщення і територію, яку треба обробляти.

За хімічного методу використовують отруйні речовини для принад, обпилювання нір, отруєння водних поверхонь. Для дератизації рекомендовано хімічні препарати або інші засоби, що дозволені МОЗ України. Їх поділяють на дві групи: препарати сповільненої дії (антикоагулянти) і гостродіючі (табл.6).

Таблиця 6

Дератизаційні препарати

Препарат	Форма випуску	Діюча речовина	Доза
1	2	3	4
Отрути одноразової дії			
Зоорат	Готова до застосування зернова принада	0,5% ратиндану або 10% зоокумарину	Розкладають у приміщенні по 200-500 г
Зоосорбцид	Готовий до застосування препарат, банки 300 і 500 г	Містить 5 г натрієвої солі зоокумарину в 100 г крохмалю або м'ясо-кісткового борошна	Розкладають у приміщенні по 200-500 г

1	2	3	4
Засіб принада для щурів	Зернова принада, парафінові брикети	0,25% ланірату	Розкладають у приміщ. по 200-500 г
Крисід	Порошок фл. 500 г	Нафтилтіосечовина	10 г/кг зернов. корму
Стоп гризун	Зернова принада, пакети 200 г	Містить бромідол	Розкладають у приміщ. по 100-150 г
Препарат КР-1	Порошок фл. 250 г	Суміш солей фтору	40 г препарату, 60 г олії, 940 г корму
Фосфід цинку	Порошок фл. 250 г	Фосфід цинку	30 г/кг зернового корму
Отрути кумулятивної дії			
Баракі	Парафінові брикети 540 г	Дифенацин 25 мг у брикеті	Поміщають на відстані 10 м
Вазкум	Липка маса, банки 100 г	Натрієва сіль зоокумарину 0,5%	Обмазують нори щурів
Етилфенацин	2% паста, фл.500 г	Зоокумарин	30 г пасту, 80 мл олії, 940 г корму
Зерацид	Офіційна принада, пакети 300, 500 г	Зоокумарину 1% дифенацин 0,02%	Розкладають у приміщенні по 250-500 г
Зоокумарин	Порошок, фл. 100 г	Оксикумарин 1%	10 г/кг зернової принади
Конрацид	Офіційна принада, фл.300 г	Натрієва сіль зоокумарину 0,02 %	Розкладають у приміщенні по 300 г
Ланірат	Офіційна принада, пакети 300,500 г, розчин	Бромаділон в 1 мл 2,5 мг	100 г для щурів, 25 г для мишей
Липкоцид	Паста, банки 2 кг	0,5% дифенацину	Для обмазування нір щурів
Пінокумарин	Аерозольні балони, 350 мл	Натрієва сіль зоокумарину 2%	Закупорка нір піною з балона
Пінолацин	Аерозольні балони, 385 мл	Зоокумарину 0,5%	Піною закупорюють нори
Ратиндан	Порошок, пакети 500 г	Куматренолу 0,75%	30 г/кг корму
Ракумін	Порошок, 100 г	Куматетралилу 0,75%	50 г ракуміну, 50 г цукру, 1 кг корму розклад. у приміщ.
Раткілер супер	Брикети	Бромідолон 0,75%	Розкладають у приміщенні
Циклон Б	Брикети	Флокумарин 0,05%	Розкладають у приміщенні
Щуряча смерть	Воскові брикети, 15 г	В 1 г 5 мг бродифаку	Розкладають у приміщенні
Шторм	Брикети	Флокумарин 0,05%	Розкладають у приміщенні

При проведенні газової дератизації застосовують сірчистий ангідрид, вуглекислий газ, хлорпикрин, брометил та інші. Газову дератизацію проводять в герметизованих приміщеннях, які по закінченні газациї добре провітрюють.

На м'ясопереробних підприємствах бажано використовувати принади із солодких каш, картопляного пюре, комбікорму з зоокумарином, ратинданом тощо. Приманку з отрутою поміщають усередині ящика в спеціальній годівниці (30×15×10 см), які міцно прикріплюють до підлоги або стіни. Годівниці розподіляють із розрахунку 3-5 штук на площі 500-600м².

Принади з отрутою розкладають на ніч порціями по 250-300 г. Кількість принади з отрутою, що розкладається на об'єкті, повинна бути при використанні гострих отрут у 5-7 разів меншою, ніж кількість пробної не отруєної принади, що з'їли гризуни, а при застосуванні антикоагулянтів – рівною їй. Принади розкладають порціями з розрахунку 10-15 г на нору щурів, 2-3 г на нору мишей (антикоагулянти – 20-30 г для щурів і 3-10 г для мишей) у заздалегідь розфасованих пакетиках, після чого нору ретельно закупорюють цементним розчином, гіпсом тощо.

Розкладені приманки щоденно перевіряють, при потребі додають нові порції. Трупі гризунів, а також через 3-4 дні всі приманки, що залишились, збирають і спалюють.

У холодильних камерах із низькою температурою найдоцільнішим для знищення гризунів є використання вуглекислого газу в концентрації 30%.

Висновок про ефективність дератизації роблять за питомою вагою звільнених від гризунів площ і за чисельністю гризунів на незвільнених об'єктах до і після дератизації.

Ефективність дератизації на будь-якому об'єкті визначають через 5,7 і 10 діб (залежно від тривалості дії засобу, що застосовували) після останнього розкладання принад.

Визначення ефективності проведеної дератизації проводять за формулою:

$$X = \frac{(a - b) \times 100}{a}, \text{ де}$$

X – ефективність дератизації, %; a – середньодобова кількість принади, спожитої до дератизації (або кількість заселених нір до дератизації); b – середньодобова кількість принади, спожитої після дератизації (або кількість заселених нір після дератизації).

Приклад: $\left(\frac{230 - 18}{230}\right) \times 100 = 92,17\%$

Роботу з дератизації та її ефективність оформляють відповідними записами, що дозволяють в майбутньому, при повторному проведенні дератизації, точно скласти уявлення про роботу, що проводилася (додаток 14).

Ветеринарно-санітарні заходи треба проводити відповідно до інструкцій і правил Ветеринарного законодавства, діючих Санітарних правил для підприємств харчової промисловості та Інструкцій по миттю і профілактичній дезінфекції на цих підприємствах.

Правила безпеки при проведенні дезінфекційних заходів

Обслуговуючий персонал, який влаштовується на роботу для виконання санітарних обробок (дезінфекції, дезінсекції, дератизації), проходить попереднє медичне обстеження. Періодичні огляди персонал проходить 1 раз в рік. Люди з підвищеною чутливістю до дезінфікуючих та миючих засобів до роботи з ними не допускаються.

При проведенні санітарних обробок необхідно дотримуватись правил:

1) до роботи з хімічними засобами допускаються особи, які старше 18 років і пройшли відповідний інструктаж (не допускаються – вагітні, жінки, які годують грудьми і особи у яких наявні захворювання органів дихання, травного тракту, хронічні захворювання опорно-рухового апарату);

2) деззасоби слід зберігати закритими в місцях, не доступних для сторонніх;

3) розфасування та приготування робочих дезрозчинів, отруйних принад проводять у витяжних шафах або в окремому приміщенні, яке добре провітрюється;

4) особа, яка готує розчини, забезпечується спеціальним одягом і засобами індивідуального захисту (халат, шапочка, гумові рукавиці, гумові чоботи, окуляри, респіратор). Спецодяг прати в робочих приміщеннях і в домашніх умовах заборонено;

5) в приміщенні не можна зберігати легкозаймисті речовини, заборонено курити, пити та приймати їжу;

6) всі засоби, які використовують для проведення ДДД повинні мати етикетку з зазначенням назви, процентної концентрації, дати виготовлення, терміну придатності і зберігатися в темній посудині в сухому, темному і прохолодному місці;

7) необхідно строго зберігати послідовність і точно виконувати всі етапи очистки та дезінфекції, а також систематично проводити контроль за їх якістю;

8) при порушенні рекомендованих запобіжних заходів можливе отруєння дезінфікуючими засобами. У цьому випадку потерпілого необхідно винести з робочого приміщення на свіже повітря, прополоскати рот водою або 2% розчином харчової соди.

При попаданні дезінфікуючого розчину в очі необхідно промити їх струменем води. За наявності подразнення слизових оболонок очей - закапати 30% розчином альбуніду і при наявності болю - 2% розчином новокаїну.

При попаданні дезінфікуючих засобів на шкірні покриви необхідно змити їх великою кількістю води з милом, обробити 2% розчином харчової соди або 2% розчином натрію гідросульфату.

При випадковому попаданні дезінфікуючих засобів в шлунок треба негайно промити його достатньою кількістю води. За спеціалізованою допомогою необхідно звернутися до лікаря.

Питання для самоконтролю

1. Визначення дезінсекції.

2. Мета проведення профілактичних заходів дезінсекції.
3. Які заходи дезінсекції відносять до профілактичних?
4. Мета проведення винищувальних заходів дезінсекції.
5. Які заходи дезінсекції відносять до винищувальних?
6. Які із засобів дезінсекції відносять до фізичних?
7. Яке обладнання застосовують для відлякування та знищення комах?
8. Назвіть хімічні засоби дезінсекції.
9. Назвіть репеленти для відлякування комах.
10. Назвіть засоби біологічної дезінсекції.
11. Заходи боротьби з мухами в зовнішньому середовищі.
12. Дератизація. Методи її проведення на об'єктах ветнагляду.
13. Мета проведення профілактичних заходів дератизації.
14. Які заходи дератизації відносять до профілактичних?
15. Назвіть фізичні засоби дератизації
16. Мета проведення винищувальних заходів дератизації.
17. Назвіть винищувальні заходи боротьби з гризунами.
18. Механічні засоби дератизації та вимоги до їх застосування.
19. Суть біологічного методу дератизації.
20. Методи визначення заселеності об'єктів гризунами.
21. Методика обліку чисельності гризунів на переробних підприємствах.
22. Назвіть дератизаційні препарати одноразової дії.
23. Назвіть дератизаційні препарати кумулятивної дії.
24. Засоби та умови проведення газової дератизації.
25. Які принади рекомендують застосовувати на м'ясопереробних підприємствах.
26. За якими даними роблять висновок про ефективність дератизації?
27. Формула, за якою визначають ефективність дератизації.
28. Правила особистої гігієни при роботі із засобами при проведенні ДДД.
29. Вимоги до зберігання препаратів для проведення ДДД.

РОЗДІЛ 4. ОСОБИСТА ГІГІЄНА І ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Кожен працівник на підприємстві несе відповідальність за виконання правил особистої гігієни, за стан робочого місця, за виконання технологічних і санітарних вимог на своїй ділянці.

Медичні огляди працівників харчової промисловості проводяться відповідно до Наказів МОЗ України від 23.07.2002 № 280 «Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб», зареєстрований Міністерством юстиції 08.08.2002 р. за № 639/6927, та від 31.03.1994 р. № 45 «Про затвердження Положення про медичні огляди працівників певних категорій», зареєстрований Міністерством юстиції 21.06.94 р. за № 136/345.

Кожен робітник повинен мати особисту медичну книжку, в яку записують результати медичних обстежень, а також відомості про проходження працівником навчання з програм гігієнічної підготовки. Надалі всі працівники, включаючи адміністрацію та інженерно-технічний персонал, незалежно від термінів їх надходження, повинні 1 раз на два роки проходити навчання і перевірку знань санмінімуму. Особи, які не склали санмінімуму, до роботи не допускаються.

Проведення профілактичних медичних оглядів мають відображатися у правилах внутрішнього розпорядку харчових виробництв.

Працівники виробничих цехів перед початком роботи повинні прийняти душ, одягти чистий санітарний одяг так, щоб він повністю закривав особистий одяг, підібрати волосся під косинку або ковпак.

Забороняється входити у виробничі цехи без санітарного одягу або в спецодязі для роботи на вулиці. При виході з будівлі на територію і відвідуванні невиробничих приміщень (туалетів, їдальні, медпункту і т.д.)

санітарний одяг необхідно знімати; забороняється надягати на санітарний одяг будь-який верхній одяг.

Санітарний одяг, серветки, рушник повинні замінюватися щоденно і у міру забруднення. Прання їх та дезінфекцію розчином з масовою концентрацією 0,1-0,5 % слід проводити централізовано у спеціальному приміщенні.

Щоб уникнути потрапляння сторонніх предметів у сировину та готову продукцію забороняється: вносити і зберігати в харчових цехах дрібні скляні і металеві предмети (крім металевих інструментів і технологічного інвентарю); застібати санітарний одяг шпильками, голками і зберігати в кишенях халатів предмети особистого вжитку (дзеркала, гребінці, кільця, значки, цигарки, сірники тощо). У кожному харчовому цеху повинен бути організований облік предметів, які б'ються.

Робітники, які зайняті на виготовленні харчової продукції, повинні мити руки перед початком роботи і кожного разу у разі її поновлення. Рани на руках мають бути закриті водонепроникною пов'язкою. Робітники з гнійничковими ураженнями рук до роботи не допускаються. Для профілактики гнійничкових захворювань слід проводити обробку рук розчином марганцево-кислого калію (1 г на 10 дм³ води), силіконовим кремом, милом «Гігієна», рідиною Новикова чи іншими засобами. Нігті на руках потрібно стригти коротко і не покривати їх лаком.

Працівники виробничих цехів повинні за появи ознак шлунково-кишкових захворювань, підвищення температури, гнійничкових захворювань шкіри та симптомів інших захворювань повідомити про це адміністрацію і звернутися у медичний пункт підприємства або інший заклад для отримання відповідного лікування.

Після відвідування туалету мити руки потрібно два рази: після відвідування туалету до одягнення халату і на робочому місці, безпосередньо перед тим, як приступити до роботи. Вийшовши з туалету, продезінфікувати взуття на дезінфікуючому килимку.

Миття і дезінфекцію рук здійснюють в такій послідовності: двічі миють руки з милом, ретельно труть долоні і тильну поверхню рук, особливо звертають увагу на нерівності на шкірі і на шкіру під нігтями. Після змивання мила з рук водою, проводять ополіскування освітленим розчином вапна, що містить 0,05-0,1 % активного хлору, або розчином хлораміну з масовою концентрацією 0,1-0,2 %, потім залишки розчину змивають водопровідною водою. Інструкції із санітарної обробки рук необхідно вивісити біля всіх умивальних раковин.

Персонал, що готує робочі розчини дезінфікуючих засобів, а також працівники, що проводять санітарну обробку, розпилюючи або розбризкуючи дезінфікуючі засоби, забезпечуються індивідуальним спецодягом (халат або комбінезон, клейончастий фартух і нарукавники, хустинка або шапочка, гумові чоботи), герметичними окулярами, респіратором, гумовими рукавичками.

Приймати їжу слід тільки в їдальнях, буфетах, кімнатах для приймання їжі або інших пунктах харчування, розташованих на території підприємства або поблизу від нього. Забороняється зберігати харчові продукти в індивідуальних шафах гардеробної.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів з охорони праці (Закон України "Про охорону праці" (2694-12) від 14.10.1992 р.).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ ОПИС

1. Закон України «Про ветеринарну медицину». Постанова ВР України 5.12.96/ № 567/96-ВР зі змінами від 15.11. 2001, №2775-ІІ та від 16.11. 2006, № 361-У.
2. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 23.12.97 №771/97- ВР зі змінами від 24.10.02. У редакції Закону № 2809-ІУ від 06.09.2005 р., зі змінами від 17.12. 2009 р. № 1778-УІ ВР.
3. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції». Постанови ВР України № 1393-ХІУ від 14.01. 2000 р.
4. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності». Постанова ВР України № 877-У від 05.04.2007 р.
5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Постанова ВР України № 4005-ХТІ від 24.02.1994 р., зі змінами від 28.12. 2007 р. №107- VI ВР.
6. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб». Постанова ВР України № 1645-ІІІ від 06.04.2000 р., зі змінами від 13.03. 2007 р. №723-У ВР.
7. Ветеринарні вимоги щодо імпорту в Україну вантажів, підконтрольних службі державної ветеринарної медицини. Затв. Держ. департаментом вет. медицини. Наказ № 50 від 23.04. 2004 р.
8. Ветеринарно-санітарні правила для ринків. Затвердж. наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини 04.06.96 за № 23 та зареєстровані в Міністерстві юстиції України 19.06.96 за № 3 14/1339.

9. Гігієна тварин: Практикум /М.В.Демчук, Й.В.Андрусишин, Є.С. Гаврилець та ін. За ред. М.В.Демчука. - К.: Сільгоспосвіта, 1994. - 328с.
10. Дезінфекція на потужностях із переробки мяса, молока, риби та на агропродовольчих ринках: Методичні рекомендації для слухачів ПНКСВМ, студентів та магістрантів ФВМ / Н.М. Богатко, Г.О. Щуревич, О.Ю. Голуб та ін.. - Біла Церква, 2011. – 90 с.
11. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств (ДСГ1 4.4.4.011-98). Затвердж. Міністерством охорони здоров'я України 11.09.1998 № 11.
12. Державні санітарні правила і норми для підприємств і суден, що виробляють продукцію з риби та інших водних живих ресурсів. Затвердж. Міністерством охорони здоров'я України 06.05.2003 № 197, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 04.04.2003 за № 435/7756.
13. Директива ЄС № 854/2004 Щодо затвердження визначених правил для організації офіційного контролю продуктів тваринного походження, що визначені для споживання людиною.
14. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною".
Ветеринарная санитария и гигиена предприятий мясной и молочной промышленности / Поляков А. А. и др. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 232 с.
15. Инструкция по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности. Утвержд. Министерством мясной и молочной промышленности СССР, Министерством здравоохранения СССР 28.04.78, № 123-14/4079-7-77.
16. Козлов І.М., Лярський Б.П. “Руководство по дезинфекции, дезинсекции и дератизации”. – М.: Медицина, 1990, с. 16 - 44.

17. Навчально-методичний посібник «Епізоотична загроза гризунів, ратициди, організація та способи проведення дератизації» / Авторський колектив за загальною редакцією В.М.Гунчака. – Львівська державна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького. – Львів, 2002. – 53 с.
18. Наказ Державного комітету вет. медицини України № 308 від 27.08. 2009 р. «Про затвердження форм журналів»
19. Наказ МОЗ України від 23.07.2.002 № 280 «Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб», зареєстрований Міністерством юстиції 08.08. 02 за № 639/6927.
20. Положення про Державну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи на ринку. Затвердж. наказом Держдепартаменту ветеринарної медицини 15.04.2002 №16 та зареєстроване в Міністерстві юстиції України 29.04.2002 р. за № 404/6692.
21. Постанова № 33 «Про застосування сучасних дезінфекційних та миючих засобів на об'єктах підвищеного епідеміологічного ризику». Затв. МОЗ України від 19.08. 2002 р.
22. Постанова ЄС № 178/2002 «Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Радою Безпеки харчових продуктів і встановлюючих принципи з питань нешкідливості харчових продуктів».
23. Практикум з ветеринарної мікробіології /В.А. Бортнічук, В.Г.Скибіцький, Ф.Ж. Ібатулліна / За ред. В.А.Бортнічука. – 2-ге вид. - Вінниця: Нова книга, 2007. – 240 с.
24. Практикум по зоогигиене с основами проектирования животноводческих объектов /А.Ф.Кузнецов, М.С.Найденский, В.М.Кожурин и др. М.: Колос С, 2006. – 343 с.

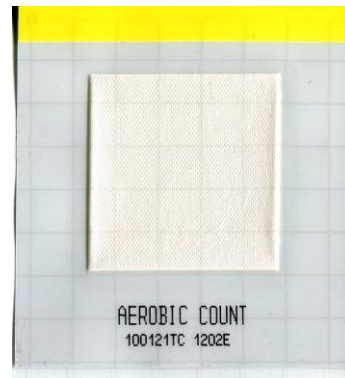
25. Про затвердження критеріїв оцінки ступеня ризику від провадження господарської діяльності, яка підлягає державному ветеринарно-санітарному контролю та нагляду. Постанова Кабміну України № 848 від 24.09. 2008 р.
26. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин./ Високо́с М.П., Чорний М.В., Захаренко М.О. – Харків: Еспада, 2003. - 218с.
27. Регламент Європейського Парламенту і Ради № 852/2004 «Про гігієну харчових продуктів».
28. Роїна О. М., Кривенко О. А. Санітарні правила і норми в Україні. - К: КНТ, 2004. - 457 с.
29. СН 4088-86 Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Пластинки серії RIDA COUNT

Готові пластинки серії RIDA COUNT (рис.) містять поживне середовище і призначені для кількісного (БГКП, кишкова паличка, сальмонели, стафілококи) підрахунку видового складу мікроорганізмів в пробах сировини, харчових продуктів, на поверхні обладнання, тари та в об'єктах навколишнього середовища (повітря, ґрунт, вода).



Порядок проведення досліджень: знімають прозору плівку з пластинки і наносять на поживне середовище 1 мл стерильного фізрозчину і через 10-30 хв прикладають пластинку до поверхні, яка досліджується (при дослідженні сировини і продуктів на пластинку вносять 1 мл змиву із зразка). В інших випадках для мікроорганізмів на пластинці можуть використовувати стерильний тампон, яким протерли досліджувану поверхню або мембранний фільтр, через який профільтрували досліджуваний зразок. Залежно від видового складу мікроорганізмів інкубують закриту плівкою пластинку при температурі 35⁰С протягом 24-48 годин і підраховують кількість колоній у квадратах. Якщо кількість колоній велика, тоді підраховують їх у тих квадратах, в яких вони чітко виглядають. За таблицею розраховують кількість колоній на всіх 20 см² пластинки.

Порядок визначення загазованості повітря

1. Відтягнути фіксатор і вставити (на аналізуючий газ) у направляючу втулку та стиснути сильфон рукою до заходження фіксатора у верхнє фіксуєче заглиблення рiвчачка штока.
2. Обламати кінці індикаторної трубки і приєднати немаркованим кінцем до гумового шланга приладу індикаторної трубки.
3. Натиснувши злегка на шток відвести фіксатор і шток починає рухатись уверх, засмоктуючи досліджуване повітря до тих пір, поки фіксатор увійде у нижнє фіксуєче заглиблення (чути клацання).
4. По закінченні часу протягування певного об'єму повітря, який вказаний на шкалі, від'єднати індикаторну трубку від шланга.
5. Прикласти трубку до шкали нижнім кінцем індикаторного порошку на нульову відмітку відповідно до об'єму протягнутого повітря) і визначити концентрацію газу на межі зміни кольору індикаторного порошку.



Рис. Газоаналізатори-детектори наявності шкідливих газів у повітрі:

а – сигнал 02А; б – Toximetr II; в – SIRIUS – ФИД г-MultiPro

Гігієнічні критерії якості питної води за стандартами України, США та ВООЗ

Показник	ДСанПН (2010)	ГОСТ 2874-82	US EPA (2002)	ВООЗ (1994)
1	2	3	4	5
Органолептичні показники				
Запах	2 ПР*	2 бали	3 порогові	Приємна
Кольоровість	20 (35) °	20°	15 (одиниці кольоровості)	15 (одиниці кольоровості)
Присмак	2 ПР*	2 бали	–	Приємна
pH	6,5-8,5	6,0-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5
Мінералізація загальна (сухий залишок)	1000 (1500) мг/дм ³	1000 (1500) мг/дм ³	500 мг/дм ³	1000
Твердість загальна	7 (10) мг екв/дм ³	7,0	–	–
Сульфати	250 (500) мг/дм ³	500 мг/дм ³	250 мг/дм ³	250
Хлориди	250 (350) мг/дм ³	350 мг/дм ³	250 мг/дм ³	250
Мідь	1,0 мг/дм ³	1,0 мг/дм ³	1,3 мг/дм ³ (1,0)	10
Марганець	0,1 мг/дм ³	0,1 мг/дм ³	0,005 мг/дм ³	0,1
Хлорфеноли	0,0003 мг/дм ³	–	–	–
Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води (мг/дм ³)				
Алюміній	0,2 (0,5)	0,5	(0,05) 0,2	0,2
Барій	0,1	–	2	0,7
Миш'як	0,01	0,05	0,01	0,01
Селен	0,01	0,001	0,05	0,01
Свинець	0,01	0,03	Відсутність	0,01
Берилій	–	0,0002	0,0004	Відсутність
Цинк	–	5,0	5,0	3,0
Нікель	0,1	–	–	0,02
Нітрати	45,0	45,0	10	50
Фтор	1,5	1,2	(4,0)	1,5
Тригалометани (ТГМ, сума)	0,1	–	0,1	Бром форм – 100 мкг/л Дибромдихлорметан – 60 мкг/л Хлорофом – 200 мкг/л
Хлороформ	0,06	–	–	0,2
Дибромхлорметан	0,01	–	–	0,1
Тетрахлорвуглець	0,002	–	0,005	0,002
Пестициди	0,0001	–	–	Індивідуальні нормативи 33
Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води				
Мінералізація загальна	100 1000,0 мг/дм ³	1000	–	1000
Твердість загальна	1,5-7,0 мг екв/дм ³	–	–	–
Лужність загальна	0,5-6,5 мг екв/дм ³	–	–	–

1	2	3	4	5
Магній	10,0-80,0 мг/дм ³	–	–	–
Фтор	0,7-1,5 мг/дм ³	–	–	–
Мікробіологічні показники безпеки питної води				
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджується (ЗМЧ)	Не більше 100 КАО/см ³	100/мм ³		
Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджується	Не більше 3 КУО/дм ³	3	Відсутність	–
Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ-індекс ФК) в 100 см ³ води, що досліджується	Відсутність КУА/100см ³	–	Відсутність	–
Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджується	Відсутність КУО/дм ³	–	–	–
Число коліфагів у дм ³ води, що досліджується	Відсутність КУО/дм ³	–	–	–
Паразитологічні показники				
Число патогенних кишкових найпростіших у 25 дм ³ води. Що досліджується	Відсутність 25 дм ³	–	–	–
Число кишкових гельмінтів у 25 дм ³ води, що досліджується	Відсутність 25 дм ³	–	–	–
Радіологічні показники				
Загальна об'ємна активність альфа-випромінювачів	0,1 Бк/дм ³	–		0,1 Бк/дм ³
Загальна об'ємна активність бета-випромінювачів	1,0 Бк/дм ³	–		1 Бк/дм ³

Примітка: * - показник розведення (до зникнення запаху, присмаку);

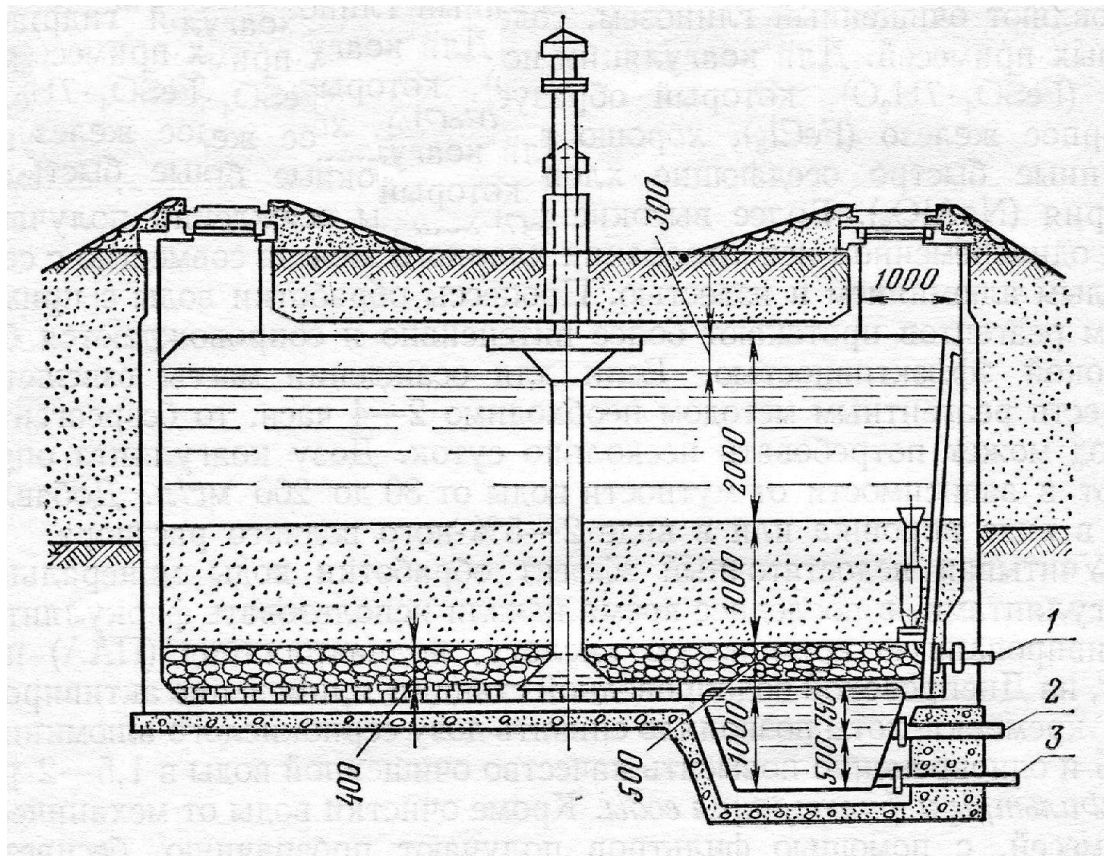
** - нефелометричні одиниці каламутності.

**Орієнтовний план санітарно-топографічного обстеження
вододжерела і навколишньої території**

- адреса, місце розташування вододжерела;
- назва вододжерела (річка, став, колодязь, свердловина);
- дата введення в експлуатацію;
- характер рельєфу місцевості (рівнина, височина, схил, низина);
- розміри вододжерела (довжина, ширина, глибина);
- живлення вододжерела (опади, джерело), запас води і його зміна залежно від погодних умов;
- характеристика ґрунтових порід (ступінь проникливості шарів) і стан дна вододжерела;
- благоустрій території біля вододжерела;
- характеристика санітарно-технічного стану водозабору (типи і конструкції водозабору, ступінь захищеності джерела від проникнення забруднень; для колодязів – матеріал зрубу, його стан і розміри, наявність глиняного замка, кришки, навісу);
- спосіб забору води, напування тварин, обладнання корит;
- наявність джерел забруднення (розташування їх по рельєфу, відстань до вододжерел, походження нечистот);
- організація зон санітарної охорони вододжерела;
- необхідність очищення і знезаражування води;
- оцінка вододжерела за даними обстеження;
- дата і підписи членів комісії.

Способи консервації і терміни аналізу води

№ п/п	Показники	Спосіб консервації і кількість консерванта на 1 л води	Термін аналізу	Особливості відбору і зберігання
1.	Запах, смак і присмак	Не консервують	При відборі проби або не пізніше 2 годин	Відбирають тільки у скляні бутлі
2.	Прозорість	Не консервують	Не пізніше 4 годин	–
3.	Каламутність	Не консервують	Не пізніше 4 годин	Перед аналізом збовтують
4.	Завислі речовини	Не консервують 2-4 мл хлороформу	Не пізніше 4 годин. Упродовж 1-2 діб	–
5.	Сухий залишок	Не консервують 2 мл хлороформу	У день відбору Упродовж 1-2 діб	–
6.	Окиснюваність перманганатна	Не консервують 50 мл H ₂ SO ₄ (1:3)	Не пізніше 4 годин Упродовж 1 доби	Зберігають при 4°C, враховують к-сть кислоти при визначенні
7.	Окиснюваність дихроматна	Не консервують 1 мл H ₂ SO ₄ (ρ=1,84г/см ³)	Не пізніше 4 годин Упродовж 1 доби	–
8.	Органічні речовини	Не консервують	У день відбору проб	–
9.	Розчинений кисень	Не консервують	Упродовж 1 доби	Заповнюють бутель повністю, без повітря і фіксують на місці
10.	Біохімічне споживання кисню (БСК)	Не консервують	Не пізніше 3 годин	Відбирають у скляні бутлі
11.	pH	Не консервують	Під час відбору проб Упродовж 1 години	Посудину повністю заповнюють, запобігають нагріванню
12.	Кислотність, лужність	Не консервують	Під час відбору проб Упродовж 1 доби	Відбирають у скляний посуд до верху, за-побігають нагріванню
13.	Амоніак, нітроти, нітрати	Не консервують 2-4 мл хлороформу 1 мл H ₂ SO ₄	Не пізніше 4 годин Упродовж 1 доби Упродовж 1-2 діб	– Зберігають при 4°C –
14.	Хлориди, сульфати	Не консервують	Упродовж 7 днів	–
15.	Ферум	Не консервують 2-4 мл хлороформу	Не пізніше 4 годин Упродовж 1 доби	–
16.	Загальна твердість	Не консервують	Упродовж 2 діб	–
17.	Кобальт, манган, купрум, нікель, плумбум	Не консервують 3 мл HNO ₃ або HCl (до pH 2)	У день відбору проб Упродовж 1 місяця	



Повільний фільтр для очищення питної води:
 1 – надходження води, що обробляється;
 трубопровід (2) освітленої і 3 – стічної води.

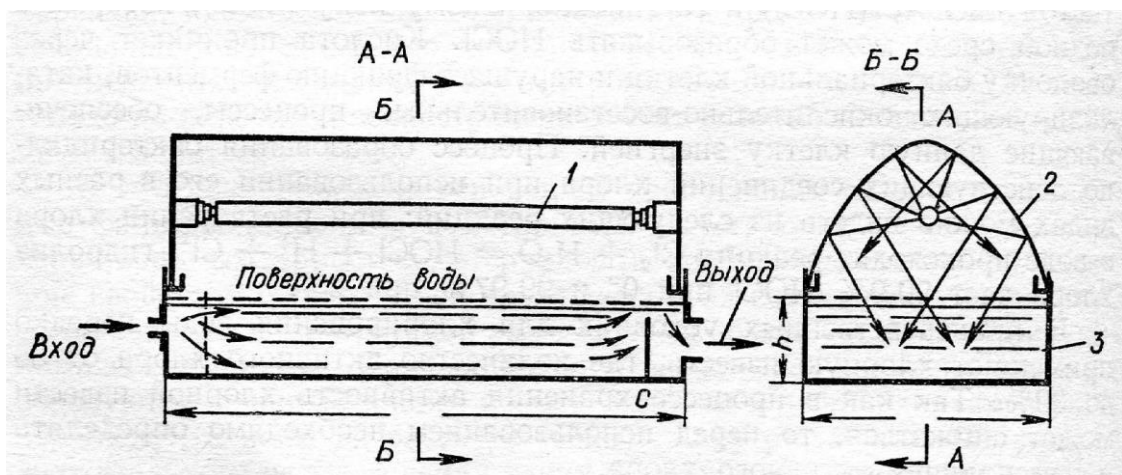
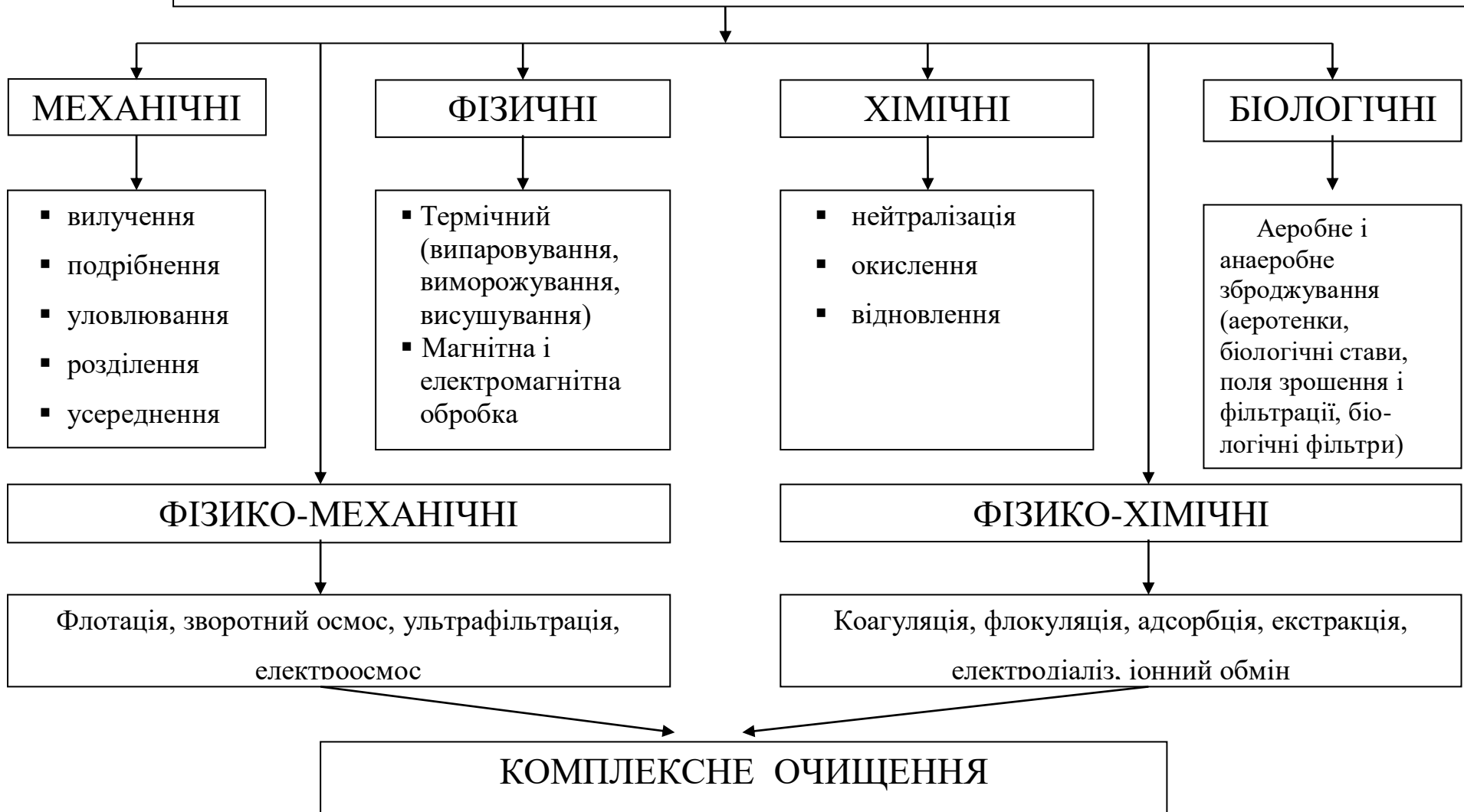


Схема установки для знезараження води УФ-променями: 1-
 бактерицидна лампа; 2-алюмінієвий відображувач; 3-лоток з листової сталі

СПОСОБИ ОЧИСТКИ ТА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТИЧНОЇ ВОДИ



МЕХАНІЗМ ДІЇ ФІЗИЧНИХ ЗАСОБІВ



Способи приготування робочих розчинів миючих і дезінфікуючих засобів та контроль їх концентрації

1. *Приготування розчину кальцинованої соди.* Сода кальцинована технічна (вуглекислий натрій), випускається у вигляді дрібнокристалічного білого порошку із вмістом вуглекислого натрію не менше 91 %, упакується в 4-5-6-шарові паперові мішки вагою 50 кг.

Перед приготуванням робочого розчину в кальцинованій соді визначають загальну лужність (у перерахунку на Na_2CO_3).

1 г соди, попередньо висушеної до постійної маси за температури 105-110 °С, зважують з точністю до 0,0002 г, поміщають в конічну колбу ємністю 300 cm^3 , розчиняють у 50 cm^3 дистильованої води, додають 1 краплю розчину метиленового оранжевого і титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/ dm^3 (0,5 Н) до появи рожево-оранжевого забарвлення.

Уміст загальної лужності у перерахунку на Na_2CO_3 (X) у % вираховують за формулою:

$$X = Y \times 0,0265 \times 100 / m, \text{ де:}$$

У-об'єм розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/ dm^3 , що пішов на титрування, cm^3 ; 0,0265 - кількість вуглекислого натрію, що відповідає 1 cm^3 розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/ dm^3 , г; М - наважка кальцинованої соди, г.

Підрахунок необхідної кількості кальцинованої соди для приготування робочого розчину проводять за формулою.

Приклад: у кальцинованій соді міститься 95 % Na_2CO_3 , необхідно приготувати 100 dm^3 розчину кальцинованої соди з масовою концентрацією 2 %. Необхідно взяти 2,1 кг кальцинованої соди і 97,9 dm^3 теплої води і перемішуючи, розчинити соду у воді.

2. *Контроль концентрації розчинів кальцинованої соди.* У колбу ємністю 100 cm^3 наливають 10 cm^3 досліджуваного розчину, додають 3 краплі метилоранжу і титрують розчином сірчаної кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ dm^3 (0,1 Н) до переходу жовтого забарвлення у рожеве.

Розрахунок вмісту лужних компонентів у перерахунку на кальциновану соду (%) проводять за формулою:

$$A = B \times 0,053 \times K, \text{ де:}$$

A- уміст суми лужних компонентів для перерахунку на кальциновану соду, у %;
 B - кількість сірчаної кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ dm^3 , яка пішла на титрування, cm^3 ; 0,053 - постійний коефіцієнт суми лужних компонентів;
 K - поправка до титру для перерахунку на сірчану кислоту з масовою концентрацією 0,1 моль/ dm^3 , якщо вона виготовлена не із фіксаналу. За приготування із фіксаналу K=1.

3. *Визначення активної лужності миючого розчину.* Показником концентрації готового до використання миючого розчину є його лужність, яку визначають титруванням.

10 см³ досліджуваного розчину (18-20°C) титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (0,1N) за індикатору фенолфталеїну до знебарвлення.

За вмісту у миючих розчинах активного хлору, до 10 см³ розчину додають 1 см³ пергідролу, кип'яють 5 хв (накривають колбу годинниковим склом), охолоджують і також титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм за індикатору фенолфталеїну до знебарвлення.

4. *Визначення загальної лужності.* Для визначення загальної лужності цей же розчин титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ за індикатору метилоранжу до моменту переходу забарвлення в інший колір.

Різниця між обома цими визначеннями показує реактивну лужність, яка не дає ефекту за миття. Активну лужність розчинів кальцинованої або каустикової соди виражають умовно, у % Na₂CO₃ або NaOH і обраховують за формулою:

$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,053 \times a,$$

$$\% \text{NaOH} = 0,04 \times a, \text{ де:}$$

a-кількість розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, яка пішла на титрування 10 см³ миючого розчину.

Якщо миючий розчин складається із суміші різних речовин, дослідним шляхом встановлюють, в яких межах необхідно підтримувати його активну лужність. Для цього в умовах лабораторії готують на дистильованій воді невелику кількість (100-200 см³) миючого розчину необхідної концентрації і визначають активну лужність цього розчину. Кількість см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, що була витрачена на титрування, буде показником необхідної концентрації миючого робочого розчину.

За виготовлення миючих розчинів на жорсткій воді, частина її йде на пом'якшення води, тому активна лужність знижується.

Для отримання розчину необхідної концентрації необхідно збільшувати витрату миючих засобів.

Приклад: для приготування в умовах лабораторії розчину миючого порошку на дистильованій воді з масовою часткою 1 % на титрування 10 см³ його витрачено 12,6 см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³.

Для приготування робочого миючого розчину цього порошку на водопровідній воді витрата хлорводневої кислоти на титрування 10 см³ його склала 11,2 см³. Таким чином, концентрація миючого розчину менша ніж необхідна.

5. *Приготування мильно-содового розчину.* Мильно-содовий розчин готують розчиненням кальцинованої соди у розчині мила.

Приклад: для приготування розчину мила з масовою часткою 1 % у розчині кальцинованої соди з масовою часткою 2 % беруть 100 г мила (75 % кускового), подрібнюють і поміщають у 10 дм³ гарячої води, перемішують до розчинення, а потім добавляють розраховану за формулою кількість кальцинованої соди і перемішують до її розчинення.

6. *Приготування розчину каустикової соди (натрію гідроксиду).* Каустикова сода до споживача доходить у кристалічному вигляді (вміст натрію гідроксиду не менше 95 %), або у рідкому вигляді (вміст натрію гідроксиду не менше 42 %). Концентровані розчини її повинні зберігатися в ємкостях зі сталі у спеціальному приміщенні.

Працювати з каустиковою содою повинні працівники, які пройшли відповідний інструктаж, у спецодязгу.

Як лужний засіб, каустикова сода добре розчиняє тваринні білки і жири, але погано змочує поверхні, що миються і погано з них змиваються, тому слід суворо дотримуватись концентрації її миючих розчинів і температурних режимів миття.

Перед приготуванням робочого розчину визначають уміст натрію гідроксиду в концентрованій (в рідкій чи кристалічній) каустиковій соді.

7. *Визначення вмісту натрію гідроксиду в кристалічній каустиковій соді.* Відібрану пробу кристалічного натрію гідроксиду, близько 4 г, очищують від сірого нашарування і як можна швидше зважують на терезах і розчиняють у свіжопротип'яченій дистильованій воді.

Розчин зливають у мірну колбу на 1 дм³ і після охолодження доводять до мітки. 50 см³ приготовленого розчину титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ із 3-4-ма краплями метилоранжу до появи рожево-оранжевого забарвлення.

Уміст натрію гідроксиду у % (X) визначають за формулою:

$$X = a \times 0,004 \times 1000 \times 100 / c \times 50, \text{ де:}$$

a - кількість см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, що витрачена на титрування; c - вага наважки їдкою натрію, г; 0,004 - кількість їдкою натрію, що відповідає 1 см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, г; 50 - кількість см³ натрію гідроксиду, що взято для титрування.

8. *Визначення вмісту натрію гідроксиду у розчинах.* Концентрацію натрію гідроксиду у розчині визначають за одним із наступних способів:

а) денсиметром з поділкою від 1,000 до 1,530 визначають щільність розчину, за таблицею 1 знаходять уміст натрію гідроксиду у грамах на дм³;

б) відмірюють 1 см³ концентрованого розчину у мірну колбу або циліндр ємністю 100 см³ доводять до мітки і перемішують. У колбу для титрування відмірюють 10 см³ цього розчину, додають 2-3 краплі фенолфталеїну і титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ до знебарвлення. Уміст натрію гідроксиду у г/дм³ (K) концентрованого розчину визначають за формулою:

$$K = 40 \times a, \text{ де:}$$

a - кількість см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, що пішла на титрування.

Розрахунок необхідної кількості кристалічної каустикової соди для приготування робочого розчину проводять за формулою.

Приклад: у каустиковій соді міститься 92 % NaOH, необхідно приготувати 100 дм³ розчину з масовою часткою 0,2 %:

$$X = 0,2 \times 100 / 92 = 0,217 \text{ кг.}$$

Зважену із заходами безпеки (у разі потрапляння на руки і обличчя кришталіки пилу викликають опіки шкіри), розраховану кількість препарату поступово, за перемішування, добавляють у гарячу воду.

Після розчинення і перемішування розчин готовий для застосування. За приготування робочих розчинів із концентрованого розчину каустикової соди необхідну кількість концентрованого розчину визначають за цією ж формулою у випадку, якщо концентрація натрію гідроксиду у розчині виражена в відсотках.

У випадку, коли концентрація натрію гідроксиду у розчині виражена у г/дм³, користуються формулою:

$$A = B \times V \times 1000 / k, \text{ де:}$$

A - кількість миючого розчину каустикової соди, см³; B - кількість миючого розчину в 1 дм³, яку необхідно приготувати; V - уміст натрію гідроксиду у 1 дм³ миючого розчину, г; k - уміст натрію гідроксиду у г/см³ концентрованого розчину.

Приклад: із концентрованого розчину каустикової соди, що містить 730,4 г/дм³ натрію гідроксиду, необхідно приготувати 100 см³ розчину з масовою концентрацією 0,1 % (тобто розчину, що містить 1,0 г NaOH у 1 дм³).

Таблиця 1

Щільність розчинів натрію гідроксиду

Щільність за t° 20°C	Уміст NaOH		Щільність за t° 20°C	Уміст NaOH	
	%	г/дм ³		%	г/дм ³
1,010	1,04	10,56	1,240	21,90	271,5
1,020	1,94	19,76	1,265	24,19	306,0
1,030	2,84	29,24	1,285	26,02	334,3
1,040	3,74	38,84	1,310	29,33	371,1
1,045	4,20	43,88	1,330	30,20	401,6
1,055	5,11	53,88	1,350	32,10	433,2
1,065	6,02	64,08	1,370	34,03	466,0
1,075	6,93	74,48	1,390	36,00	500,0
1,085	7,83	84,92	1,410	37,99	535,6
1,100	9,19	101,1	1,430	40,00	572,0
1,110	10,10	112,1	1,450	42,07	610,0
1,135	12,37	140,4	1,470	44,17	649,2
1,155	14,18	163,8	1,490	46,27	689,2
1,175	15,99	187,9	1,510	48,38	730,4
1,200	18,25	219,0	1,525	49,97	762,0
1,220	20,07	244,9	1,530	50,50	772,4

Визначають кількість концентрованого розчину (А, см³):

$$100 \times 1 \times 1000 / 730,4 = 136,9 \text{ (см}^3\text{)}.$$

Це означає, що для приготування 100 дм³ розчину з масовою концентрацією 0,1 %, необхідно взяти 136,9 см³ концентрованого розчину і долити водою до 100 дм³.

9. *Контроль концентрації робочих розчинів.* У колбу для титрування об'ємом 100 см³ наливають 10 см³ досліджуваного розчину, додають 3 краплі метилоранжу і титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ до переходу жовтого забарвлення в рожеве.

Розрахунок вмісту лужних компонентів у перерахунку на натрій гідроксид (у %) проводять за формулою:

$$A = B \times 0,040 \times K, \text{ де:}$$

А- вміст суми лужних компонентів у перерахунку на натрій гідроксид; Б - кількість хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, що пішла на титрування, см³; 0,040 - постійний коефіцієнт суми лужних компонентів; К - поправка до титру у перерахунку на хлорводневу кислоту з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, якщо вона приготовлена не із фіксаналу. За приготування із фіксаналу К= 1.

10. *Приготування освітлених розчинів хлорного вапна.* Розчин хлорного вапна для дезінфекції готують одним із наступних способів:

а) готують концентрований розчин (з масовою часткою 10 %), що містить 2,5-3,0 % активного хлору, дають йому відстоятись упродовж доби. Прозорий розчин зливають, визначають вміст активного хлору в ньому і залежно від його вмісту готують робочі розчини необхідної концентрації. Вміст активного хлору в концентрованому розчині хлорного вапна визначають за його щільністю денситометром зі шкалою 1,00-1,10, або титруванням;

б) визначають вміст активного хлору в сухому хлорному вапні, а потім, користуючись табл. 2, розраховують необхідну кількість хлорного вапна для приготування потрібної кількості освітленого розчину необхідної концентрації.

Для приготування робочих розчинів із концентрованого розчину користуються формулою:

$$A \text{ см}^3 = B \times V \times 1000 / K, \text{ де:}$$

А-кількість концентрованого розчину хлорного вапна, см³; Б-кількість робочого розчину, яку потрібно приготувати, дм³; В - вміст активного хлору у 1 дм³ робочого розчину, мг; К - вміст активного хлору у концентрованому розчині, мг/дм³.

11. *Визначення вмісту активного хлору в розчині хлорного вапна титруванням.* До 50 см³ калію йодистого з масовою часткою 2 %, доливають 50 см³ дистильованої води, для підкислення додають

Уміст активного хлору у розчинах хлорного вапна залежно від щільності

Щільність розчину за t° 20°C	Уміст активного хлору в розчині хлорного вапна (г/дм ³)	Щільність розчину за t° 20°C	Уміст активного хлору в розчині хлорного вапна (г/дм ³)
1,0025	1,40	1,0350	20,44
1,0650	2,71	1,0400	23,75
1,0100	5,58	1,0450	26,62
1,0150	8,48	1,0500	29,60
1,0200	31,41	1,0550	32,68
1,0250	14,47	1,0600	35,81
1,0300	17,36	1,0650	39,10

5 см³ розчину сірчаної кислоти (1:5). Все перемішують і додають 1 см³ досліджуваного розчину хлорного вапна. Отриману суміш титрують розчином гіпосульфїту з масовою часткою 0,1 моль/дм³ (0,1 Н). до слабо жовтого кольору. По закінченні титрування додають 1 см³ розчину крохмалю масовою часткою 1 % (індикатор) і продовжують титрування до повного знебарвлення рідини.

Уміст активного хлору (%) у розчині визначають за формулою:

$$X = 0,3546 \times a, \text{ де:}$$

0,3546 - коефіцієнт перерахунку; а - кількість розчину гіпосульфїту натрію з масовою часткою 0,1 моль-екв/дм³, що пішла на титрування.

12. *Визначення вмісту активного хлору в сухому хлорному вапні.* (табл. 3). У колбу ємністю 200-250 см³ поміщають скляні буси і додають 0,5 г досліджуваного хлорного вапна, струшують. У мірний циліндр наливають 100 см³ дистильованої води, відбирають 35 крапель і вносять у колбу, ретельно струшують (до утворення рівномірної каші), потім у колбу виливають решту води із циліндра. Додають 2 г калію йодистого, 15 крапель концентрованої хлорводневої кислоти або 25 крапель льодової оцтової кислоти. Рідина при цьому забарвлюється у темно-коричневий колір. (У результаті хімічної реакції хлор витісняє йод із йодистого калію, і рідина жовтіє, а після доливання кислоти - буріє.) Зважують 2 г гіпосульфїту і дрібними дозами (а потім по кристалику) додають у колбу до повного знебарвлення рідини. Потім у колбу вносять додатково 2-3 краплі хлорводневої кислоти (або оцтової). У разі виникнення забарвлення продовжують титрування до повного знебарвлення. Після цього зважують рештки гіпосульфїту і за різницею визначають, яка кількість його пішла на титрування. Вміст активного хлору у % вираховують за формулою:

$$X = 0,142 \times П \times 100/500, \text{ де:}$$

X - уміст активного хлору, що визначається, у %; 0,142 - кількість хлору, еквівалентна одній ваговій одиниці гіпосульфїту; П - витрачена кількість гіпосульфїту, мг; 500 - наважка взятого хлорного вапна, мг.

Визначення вмісту активного хлору у сухому хлорному вапні

Кількість використаного кристалічного гіпосульфїту натрію (мг)	Вміст активного хлору в хлорному вапні (%)	Кількість використаного кристалічного гіпосульфїту	Вміст активного хлору в хлорному вапні (%)	Кількість використаного кристалічного гіпосульфїту	Вміст активного хлору в хлорному вапні (%)
1	0,0284	10	0,284	100	2,84
2	0,0568	20	0,568	200	5,68
3	0,0852	30	0,852	300	8,52
4	0,1136	40	1,136	400	11,36
5	0,1420	50	1,420	500	14,20
6	0,1700	60	1,700	600	17,00
7	0,1990	70	1,990	700	19,90
8	0,2270	80	2,270	800	22,70
9	0,2250	90	2,550	1000	28,40

Примітка. На титрування 0,5 г хлорного вапна витрачено 123 мг натрію гіпосульфїту. Для підрахунку % активного хлору в досліджуваному хлорному вапні знаходять у непарних графах цифри 100, 20 і 3. Сума відповідних цифр у парних графах буде вказувати % умісту активного хлору в досліджуваній пробі хлорного вапна.

Так, цифра 100 - відповідає в парній графі 2,84; цифра 20 - 0,568; а цифра 3 - 0,0852. Їх сума дорівнює: $2,84+0,568+0,0852=3,4932$ (округлено 3,49). Таким чином, у досліджуваному хлорному вапні міститься 3,49 % активного хлору.

Додаток 11

**Перелік миючих, миючо-дезінфікуючих та дезінфікуючих засобів,
зареєстрованих в Україні для застосування на підприємствах
харчової промисловості**

Гембар - для поточної і заключної дезінфекції в усіх галузях харчової промисловості, у медицині, ветеринарії, місцях загальної торгівлі, на комунально-господарських об'єктах.

Високоєфективний препарат, безпечний, екологічний, пролонгованої дії широкого спектру. Діючою речовиною гембару є біоцидний гуанідиновий полімер - аналог природних сполук. Безбарвна чи із жовтуватим-коричневим відтінком рідини, гірка на смак, не містить хлору й інших окиснювачів. Не має запаху, сумісний з усіма матеріалами, не викликає корозії металів.

Спрей для рук - високопродуктивний антисептик із пролонгованою дією, рекомендований для використання працівниками харчової м'ясної та молочної промисловості, у сільському господарстві, медицині і в побуті, а також у зонах підвищеної інфекційної небезпеки.

Мило рідке з антибактеріальною дією - рекомендується застосовувати на підприємствах харчової промисловості, у громадських, дитячих та дошкільних закладах для миття і дезінфекції рук, обладнання.

Норма витрат - 1,5 г на одну людину (для миття рук). Для миття та дезінфекції обладнання та поверхонь рекомендовано застосовувати робочі розчини з масовою часткою 1-3 % .

«Bioclean» - дезінфекційний концентрат - призначений для дезінфекції виробничих приміщень, дезінфекційних килимків, транспорту для перевезення тварин, інструменту на потужностях із переробки м'яса. Діапазон дії дуже широкий - бактерицидний, віруліцидний, фунгіцидний. Засіб рідкий, добре змішується з водою, приємного запаху (парфумований), малотоксичний, без корозійних властивостей.

За поверхневої дезінфекції використовують в концентрації 0,75 % упродовж 240 хв; 1 % - 120 хв. За дезінфекції інструментів та обладнання: 0,75 % - 240 хв; 1 % - 120 хв. За дезінфекції деревини: 1 % - 120 хв. Залежно від пористості поверхні витрати робочого розчину складають 200-300 см³/м², для дуже пористої поверхні - до 500 см /м .

Дімерсепт (DIEMERSEPT) (розробник ТОВ DIEMER, Slovenska republika). Застосовується для поверхневої дезінфекції приміщень, устаткування м'ясопереробної, молочної, харчової промисловості, у місцях з підвищеним ризиком інфекції (лікарні, лабораторії, їдальні тощо).

Безбарвна рідина, без запаху, без корозійних впливів на метали, не роз'їдає гуму, цілком біологічно розщеплюється, не містить формальдегід та хлор, піниться - для ручного та машинного очищення та дезінфекції.

Спосіб застосування: поверхню (обладнання) вимити від бруду теплою водою, нанести розчин дімерсепту з масовою концентрацією 1-4 % (20 °С). Через 30 хв обладнання необхідно промити. Не застосовувати робочий розчин з температурою вище ніж 50 °С, а також не комбінувати з іншими засобами.

Любісан - порошок для дезінфекції тваринницьких приміщень та пташників, санітарно-забійних пунктів, автомобільного транспорту, що використовується для перевезення тварин, м'яса, м'ясопродуктів та кормів. Застосовується у присутності тварин і птиці. Проявляє бактерицидну, фунгіцидну, віруцидну дію, адсорбує вологість у місцях застосування, поглинає аміак, сірководень, метан та інші шкідливі гази (дезодоруюча дія), володіє репелентними властивостями - відлякує дорослих комах та знищує личинки мух.

Застосування: 50-100 г/м² шляхом рівномірного посипання дезінфікуючої поверхні чи підстилки; 50 г/см² для дезінфекції транспортних засобів, що використовуються для перевезення тварин, м'яса та м'ясопродуктів. Не застосовувати з іншими деззасобами, особливо з каустичною содою, вапном та лужними розчинами.

Концентрати для чищення та дезінфекції поверхонь

«Дескозал» і *«Клінісепт»* — для дезінфекції та миття поверхонь приміщень приладів, обладнання, інвентарю. Розчини не мають запаху, не пошкоджують об'єкти зі скла, полімерних матеріалів і гуми, не викликають корозії металу.

Норми витрат препарату - 100 см³/м² поверхні. Після обробки поверхні загалом не потребують промивання водою. Водою слід промивати поверхні, що контактуватимуть із продуктами харчування. Після дезінфекції приміщення провітрюють 15 хв. Прибиральний інвентар після дезінфекції промивають водопровідною водою.

«Дескотон Форте» - концентрат, що використовується для швидкої дезінфекції та миття інструментарію, способом повного занурення виробів у розчин. Після обробки вироби промивають звичайною водою (спочатку замочують у воді, потім споліскують проточною водою).

«Септодерм» - засіб для дезінфекції шкіри рук шляхом обприскування чи замочування. Ефективний проти бактерій, вірусів, грибів. Не менше 3 см³ засобу втирають упродовж 30 секунд в суху шкіру рук. Руки спочатку продезінфікувати, а потім промити чистою водою з милом упродовж 2 хв.

«Віроцид» (Бельгія) - застосовується для дезінфекції приміщень, поверхонь, транспорту, інкубаційних яєць, обладнання, устаткування, для дезбар'єрів.

У робочих концентраціях згубно діє на всі відомі бактерії, віруси, грибки. Має тривалу остаточну дію, попереджаючи цим повторну контамінацію оброблених поверхонь мікроорганізмами. Застосовується у вигляді розчину, розпиленням, туманоутворенням, піноутворенням. Після експозиції руйнується факторами зовнішнього середовища (не треба змивати). Дезбар'єри з розчином концентрацією 0,5 % поновлюють раз на тиждень або в міру висихання (розбризкування). Для розпилення та піноутворення використовують 0,1-0,5 % водний розчин препарату з розрахунку 1 дм³ робочого розчину на 4 м² площі.

Бромосепт 50 - дидецилдиметиламонію бромід концентрацією 50 %. Водно-спиртовий прозорий розчин, від безколірного до світло-жовтого кольору з легким запахом етилового спирту. Зберігає свою біоцидну дію в присутності органічних субстратів, у воді будь-якої твердості, у широкому діапазоні величин рН та температур. Не викликає подразнення шкіри та слизових оболонок, корозії металів, не руйнує структуру гуми, дерева та пластмаси, не містить у своєму складі хлору, альдегідів, фенолу.

Застосовується для дезінфекції тваринницьких приміщень, обладнання, інвентарю; молокопроводів, змішувачів, чанів, охолоджувачів, танків; системи водопостачання; знезараження спецодягу; дезінфекції автомобільного транспорту та інших засобів, що використовуються для перевезення тварин і птиці, м'яса та м'ясопродуктів, молока, яєць, сировини тваринного походження та кормів. У м'ясопереробній промисловості: профілактична і вимушена дезінфекція босень та виробничих приміщень; дезінфекція обладнання; санітарна обробка та дезінфекція холодильників; дезінфекція тари для зберігання і перевезення продукції та сировини; дезінфекція приміщень і обладнання цехів для забою птиці.

Перелік дезінфікуючих та миючо-дезінфікуючих засобів, допущених для санітарної обробки технологічного обладнання, інвентарю і тари молокопереробних підприємств

№ п/п	Найменування	Концентрація,	Призначення	Спосіб приготування	Характеристика фізико-хімічних властивостей
1	2	3	4	5	6
1.	Хлорне вапно	10 (вихідна)	Для обробки контейнерів для харчових відходів	1 кг розчиняють в 10 л води, відстоюють, зливають з осаду	Порошок білого кольору, містить 26-36 % активного хлору
		5	Для обробки раковин, умивальників, унітазів	5 л вихідного розчину розводять у 5 л води	Після розчинення у воді утворює завись. Зберігає активність у водних розчинах не більше 5 діб
		2	Для дезінфекції обладнання, інвентарю, тари	2 л вихідного розчину розводять у 8 л води	Має сильну окиснювальну дію, кородує метали. У сухому вигляді розкладається під дією вологи, вуглекислоти, світла та високої температури
2.	Хлорамін Б	1,5-2,0	Для дезінфекції обладнання, інвентарю, тари	150-200 г розчиняють у 10л води	Натрієва сіль хлораміду бензолсульфокислоти. Білий дрібнокристалічний порошок. Містить близько 26 % активного хлору. Добре розчиняється у воді. Розчини зберігають активність упродовж 15 діб
3.	Хлорантоїн	0,1-0,2	Для санітарної обробки (миття та дезінфекції) обладнання, інвентарю, тари	10-20 г розчиняють у 10 л води	Сипкий порошок світлих тонів із помірним запахом хлору. Добре розчиняється у воді. Водні розчини зберігають активність упродовж 24 год. Препарат поєднує мийні властивості з дезінфекційними. Видаляє білкові та жирові плівки із поверхні обладнання, не залишає нальоту, легко змивається водою
4.	Хлоран марок М.Т	0,2-0,3	Для санітарної обробки (миття та дезінфекції) обладнання, інвентарю, тари	20-30 г розчиняють у 10 л води	Сипкий порошок світлих тонів із помірним запахом хлору. Хлоран марки Т, випускають у таблетках. Добре розчиняється у воді. Водні розчини зберігають активність упродовж 24 год. Препарат поєднує мийні властивості з дезінфекційними. Видаляє жирові та білкові плівки із поверхні обладнання, не залишає нальоту, легко змивається водою.
5.	Дезмол	1,8-2,3	Для санітарної обробки (миття та дезінфекції) обладнання, інвентарю, тари	180-230 г розчиняють у 10 л води	Білий або кремовий сипкий порошок із помірним запахом хлору. Добре розчиняється у воді. Поєднує мийні властивості із дезінфікуючими. Видаляє жирові та білкові плівки із поверхні обладнання
6.	Анти-септол		Для дезінфекції оштукатуреної поверхні.	3,5 кг хлорного вапна розчиняють у 60-70 л гарячої води і доливають воду до 100 л. Відстояний освітлений розчин хлорного вапна вливають у розчин кальцинованої соди	Суміш хлорного вапна і кальцинованої соди. Готують безпосередньо перед вживанням змішуванням компонентів
7.	Вапняне молоко		Для дезінфекції складів та приміщень	1 частину негашеного вапна розчиняють у 9 частинах води. Готують безпосередньо перед вживанням змішуванням компонентів.	Під час роботи з вапняним молоком слід користуватися індивідуальними засобами захисту (спецодяг, захисні окуляри, гумові рукавиці) в зв'язку із наявністю виражених подразнювальних властивостей
8.	Купраль		Для дезінфекції та побілки стін	Дві вагові частини мідного купоросу змішують з однією ваговою частиною алюмінієвого галуноу. 1 кг одержаної суміші змішують із 7 кг погашеного вапна і 10 л теплої води	Побілкова суміш. Наносять на поверхню стін та стель рівним шаром (500-600 см ³ побілки на 1 м ² поверхні). Після побілки приміщення закривають на добу

Перелік миючих засобів для санітарної обробки обладнання, інвентарю, тари, транспорту на потужності з переробки риби

Назва мийного	Концентрація	Призначення	Характеристика мийного засобу
1	2	3	4
Каустична сода	1,0-2,0 0,2 2,0	Для механізованого миття обладнання, тари, трубопроводів. Для миття обладнання, інвентарю і тари ручним способом. Для миття підлоги, транспортних засобів.	Ідкий натр. Безбарвна кристалічна речовина. Добре розчиняється у воді, утворюючи розчини з високим рН. Гігроскопічний. Гарячі розчини омилюють забруднені поверхні, гідролізують білки, розщеплюють вуглеводи.
Кальцинована сода	1,0-3,0 0,5 1,0-2,0 2,0-3,0	Для механічного миття обладнання, інвентарю, трубопроводів, підлоги, стін виробничих приміщень. Для ручного миття обладнання, інвентарю, трубопроводів, підлоги, стін виробничих приміщень. Для миття поліетиленової тари. Для миття обладнання жироборошняного виробництва, підлоги.	Зневоднений вуглекислий натрій. Білий дрібнокристалічний порошок. Добре розчиняється у воді. Гарячим (50-60°C) розчином омилюють жирові забруднення, руйнують білкові плівки на поверхні обладнання.
Препарат Каспос	2,0-3,0	Для механізованого миття обладнання, інвентарю, тари, трубопроводів.	Каустована содо-поташна суміш. Рідина жовтуватого кольору. Містить 40-42% ідких лугів. Добре розчиняється у воді.
Препарат Демп	2,0	Для миття транспортерів, тари, транспортних засобів.	Порошок білого або світло-жовтого кольору. До складу входять алкілсульфат, сода каустична, тринатрійфосфат та сода кальцинована.
Метасилікат натрію	0,1	Для миття обладнання, інвентарю, тари.	Білий кристалічний порошок. Використовують як антикорозійну добавку до розчинів каустичної та кальцинованої соди.
Препарат Вімол	0,5-1,0	Для миття обладнання, інвентарю, тари з алюмінію, поліетилену.	Білий порошок, який містить синтонол ДС 10, триполіфосфат натрію, соду кальциновану, сульфат натрію, воду. Розчин готують перемішуванням у гарячій воді (55-60°C).
Препарат Прогрес	0,3-0,5	Для миття обладнання, інвентарю	Синтетичний мийний засіб. Рідина бурштинового кольору. Легко розчиняється у воді.
Алкілсульфат амонію	0,2 0,02	Для миття обладнання, інвентарю. Для миття поліетиленової	Прозора, флуоресціююча рідина без запаху. Ефективність дії не залежить від твердості води.

Перелік дезінфікуючих та миючо-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки обладнання, інвентарю, тари, транспорту на потужності з переробки риби

Назва засобу	Концентрація	Призначення	Характеристика засобу
1	2	3	4

1	2	3	4
Хлорне вапно	10,0 0,1 0,2-0,3 0,5 1,0 2,0 5,0	Для приготування робочих розчинів. Для дезінфекції рук. Для дезінфекції обладнання, інвентарю, тари. Для дезінфекції дерев'яного пластмасового інвентарю. Для дезінфекції робочих приміщень. Для дезінфекції палуби, ванн на суднах для приймання риби, транспорту, рибоприймального майданчика. Для обробки раковин, умивальників, унітазів	Порошок білого кольору, містить 26-36% активного хлору, з різким запахом, вибухонебезпечний. Хлорне вапно, що містить менш як 15% активного хлору, непридатне для дезінфекції. У водних розчинах зберігає активність не більше 5 діб. Має сильну окиснювальну дію, кородує метали. У сухому вигляді розкладається під дією вологи, вуглекислоти, світла та високої температури
Дихлордиметилгідратіон	0,003-1,0	Для дезінфекції обладнання на суднах, які виробляють консерви	Має бактерицидну, спороцидну активність. Містить 70% активного хлору. Розчин готують за температури води 60-70°C. Не викликає корозії металу
Хлоран марок М,Т	0,2-0,3	Для миття та дезінфекції обладнання, інвентарю, тари	Сипкий порошок світлих тонів із помірним запахом хлору. Хлоран марки Т випускають у таблетках. Добре розчиняється у воді. Водні розчини зберігають активність протягом 24 год поєднує мийні властивості з дезінфекційними. Видаляє жирові та білкові плівки із поверхні обладнання, не залишає нальоту, легко змивається водою
Дезмол	0,5	Те саме	Синтетичний засіб, який складається із сульфатату, триполіфосфату натрію, хлораміну Б. Поєднує мийні властивості з дезінфекційними. Видаляє жирові та білкові плівки з поверхні обладнання
Катамін АБ	0,05	Для дезінфекції обладнання, інвентарю, трубопроводів, обробки рук персоналу	Має високі дезінфекційні, змочувальні та антикорозійні властивості. Випускається у вигляді водного розчину з концентрацією 48 %.
Хлорамін АБ	0,8-1,0 0,5 2,0	Для дезінфекції обладнання, інвентарю, тари. Для гігієнічної обробки рук. Для дезінфекції обладнання жироборошняного виробництва	Натрієва сіль хлораміну бензолсульфофосфокислоти. Білий, дрібнокристалічний порошок зі слабким запахом хлору. Містить 25-29% активного хлору. Хлорамін Б- стійка сполука. Втрата активного хлору упродовж року не перевищує 0,1%. Добре розчиняється у воді. За зберігання в темному місці розчини зберігають активність упродовж 15 діб. Готують розчини за температури води 50-60 °С.
Хлорантоїн	0,1-0,2	Для миття та дезінфекції обладнання, інвентарю, тари	Сипкий порошок світлих тонів із помірним запахом хлору. Добре розчиняється у воді. Водні розчини зберігають активність протягом 24 год. Препарат поєднує мийні властивості з дезінфекційними. Видаляє білкові та жирові плівки із поверхні обладнання, не залишає нальоту, легко змивається водою.

А К Т
на проведення дезінфекції (дезінсекції, дератизації) (зразок)

« ____ » _____ 201 р.

_____ (назва господарства)

Ми, що нижче підписалися _____ (посада, прізвище та ініціали спеціалістів ветмедицини)

_____ що проводили дезінфекцію, дезінсекцію, дератизацію)

у присутності _____ (представників господарства)

за період _____ до _____ 201 р. провели (профілактичну, поточну або заключну дезінфекцію, дератизацію, дезінсекцію)

у зв'язку з неблагополуччям щодо _____ (вказати захворювання)

приміщень: _____ (яких і скільки м² площі приміщень оброблено або території біля приміщень)

предметів догляду _____, ГНОЄСХОВИЩ ТОЩО _____ (яких, скільки) (якого об'єму)

Дезінфекція (дезінсекція, дератизація) проведена _____ (вказати яким методом, засобом)

за таких режимів:

- концентрація дезрозчину _____
- температура повітря в приміщенні _____
- температура розчину _____

кількість розчину на 1 м² площі (аерозолю на 1 м³) _____

Після дезінфекції приміщення залишити закритим на _____ годин

Після провітрювання приміщення, годівниці, перегородки промити водою.

Всього оброблено:

- приміщень _____ м²
- вигулів _____ м²
- територій _____ м²
- предметів догляду _____ м²

Використано дезречовин _____ (яких і скільки)

Гній _____ (вказати метод знезараження)

Підписи:

**Форма
журналу обліку дезінфекції, дезінсекції, дератизації (зразок)**

№ з/п	Назва об'єкта	Вид санітарного заходу (дезінфекція, дезінсекція, дератизація)	Дата проведення робіт, заходу			Назва використаних засобів, їх концентрація, час експозиції
			профілактичні	Вимушені	Повторні	
1	2	3	4	5	6	7

Об'єм дезрозчину	Вміст активно діючої речовини (№експертизи)	Контроль якості дезінфекції		Підпис відповідального за проведення робіт
		№ експертизи	Відповідність	
8	9	10	11	12

Форми журналів для підприємств з переробки мяса та молока (зразки)

**Журнал
обліку дезінфекції на переробному підприємстві**

Дата	Назва об'єкта дезінфекції	З якого приводу проведена дезінфекція	Назва деззасобу і концентрація розчину	Підпис особи, яка проводила дезінфекцію
1	2	3	4	5

**Журнал
реєстрації приготування миючих або дезінфікуючих розчинів**

п/п	№	Дата і час приготування розчину	Назва дезрозчину, № метод. вказівок МОЗ до застосування	Концентрація робочого розчину	Кількість основного розчину чи основної речовини, що взята для приготування	Кількість розчинника	Кількість приготовленого розчину	Ціль використання дезрозчину	Прізвище, підпис особи, що готувала розчин	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

**Журнал
перевірки режимів та якості миття, дезінфекції посуду,
апаратури та обладнання**

Дата перевірки	№ машини чи апарата	Найменування миючого розчину	Концентрація, %	Температура, °С	Дезінфікуючі розчини				Перевірка якості миття та дезінфекції		Прізвище майстра	Підпис контролера	
					Найменування дезінфікуючого розчину	Температура, °С	Концентрація робочого розчину	Уміст активної речовини	Візуальний огляд	Залишки миючих чи дезрозчинів, визначені за індикагорним папером			оцінка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

**Журнал
якості миття танків**

дата	№ танку	Час заповнення танку	Час спорожнення танку	В який цех направлено	Час миття танку	Візуальна оцінка якості миття (задовільне, незадовільне)	Час відбору змиву для мікробіологічного змиву	Результати дослідження	
1	2	3	4	5	6	7	8	Загальна кількість бактерій у 100 см ³	Наявність БГКП у 100 см ³ змиву
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Журнал
якості миття цистерн (фляг) для перевезення молока**

Дата	Назва господарства	Час спорожнення цистерн (фляг)	Час миття цистерн	Спосіб миття (ручний, механічний)	Назва миючого розчину, його робоча концентрація	Назва дезінфікуючого розчину, його робоча концентрація	Візуальна оцінка якості миття	Час відбору змиву для мікробіологічного змиву	Результати дослідження	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Загальна кількість бактерій у 100 см ³ змиву	Наявність БГКП у 100 см ³ змиву
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										Дата і час пломбування цистерн (фляги)

**Журнал
перевірки режимів та якості миття, дезінфекції посуду,
апаратури та обладнання**

	Дата перевірки													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	№ машини чи апарата		Найменування миючого розчину		Дезінфікуючі розчини		Перевірка якості миття та дезінфекції							
	Концентрація, %		Температура, °C		Найменування дезінфікуючого розчину		Температура, °C		Візуальний огляд		Залишки миючих чи дезрозчинів, визначені за індикаторним папером		оцінка	
	Температура, °C		Найменування дезінфікуючого розчину		Концентрація робочого розчину		Уміст активної речовини		Залишки миючих чи дезрозчинів, визначені за індикаторним папером		Прізвище майстра		Підпис контролера	

**Журнал
дослідження змивів із поверхонь інвентарю, обладнання, рук**

п/п	Дата відбору змивів	Місце відбору змивів	Дослідження на БГКП			Дослідження на стафілокок					Дослідження на інші мікроорганізми	Результати досліджень	Дата закінчення, підпис особи, яка провела дослідження
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Сер. Кесел.	Сер. Ендо	мікроскопія	Сольовий бульйон	ЖСА	мікроскопія	каталаза	коагулаза			

Вимоги до санітарної обробки консервних та пресервних банок на потужності із переробки риби

Назва	Замочування та механічне	Миття	Ополіскуванн	Знезаражування	Сушіння
Металеві банки	-	Гарячою проточною водою за температури 65-85 °С	-	Гострою парою чи у розчині калію марганцевокислого з мас. конц. 0,004 % (1 г на 25 дм ³ води). Споліскування у проточній воді - 2 хв. Розчин марганцевокислого калію замінюють за появи	Стікання вологи з перевернутих банок. Підсушування у струмені повітря за температури 60-65 °С
Скляні банки чисті, нові та кришки до них	-	Гарячою водою за температури 65-85°С. Гарячою проточною водою за температури 65- 85 °С.	Два рази	Те саме	Те саме
Скляні банки, які були у вжитку	У розчині каустичної соди з мас. конц. 3 %, або у розчині натрію силікату з мас. конц. 2 %, або у розчині тринатрійфосфату з мас. конц. 1,5 % не менше 10 хв	Лужним розчином з мас. конц. 3 % за температури 65-68 °С	Дворазове промивання у гарячій воді за температури 65-85 °С та тиском вода 2 кг/см ²	Гострою парою чи у розчині калію марганцевокислого з мас. конц. 0,004 % (1 г на 25 дм ³ води). Споліскування у проточній воді - 2 хв, розчин марганцевокислого калію замінюють за появи бурого забарвлення	Шляхом стікання (банки в перевернутому вигляді), або струменем гарячого повітря за температури 65-85 °С
Полімерні банки і кришки (крім банок з полівинілхлоридної)	-	-	У проточній воді за температури 60-65 °С	-	У струмені повітря за температури 65-85 °С
Нові полімерні банки (із порушенням зберігання і упаковки)	У розчині кальцинованої соди з мас. конц. 1 % за температури 60-65 °С не менше 10 хв	У воді за температури 60-65 °С упродовж 2 хв	У проточній воді за температури 60-65 °С упродовж 2 хв	У розчині калію марганцевокислого з мас. конц. 0,004 % (1 г на 25 дм ³ води) впродовж 5 хв	Стікання банки перевернутої, або струменем гарячого повітря за темпер. 65-85 °С

Форма журналу реєстрації проведення санітарних днів

П / П	Дата та час проведення санітарного дня	Найменування дільниці	П.І.П. особи, відповідальної за проведення санітарного дня на дільниці	Візуальний контроль		Бактеріологічний контроль
				Оцінка	Підпис особи відповідальної за проведення санітарного дня на підприємстві	Результати бактеріологічного дослідження якості санітарної обробки
	2	3	4	5	6	7

Вимоги до води

Таблиця 1

Назва показника	Об'єм зразка, см ³	Максимально допустима концентрація (МДК)	
		Метод мембранних фільтрів	Метод граничних розведень (НІЧ)
Загальна кількість коли-форм	100	0	< 1
Кількість фекальних коли-форм	100	0	< 1
Фекальні стрептококи	100	0	< 1
Сульфітредуруючі клостридії	20	-	<= 1

Таблиця 2

Назва показника	Температура термостатування, °С	Об'єм зразка для посіву, см ³	Основний рівень	Максимально допустима концентрація (МДК)
Загальна кількість бактерій у воді, яка призначена для використання людьми	37	1	10	-
	22	1	100	-
Загальна кількість бактерій у воді, яка призначена для замкнених емностей	37	1	5	20
	22	1	20	100

**Журнал
лабораторно-виробничого контролю водопостачання**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дата, час відбору проб	Місце відбору проб	Кількість мікроорганізмів у	Кількість бактерій групи кишкових паличок у 1 дм ³ води (коли-індекс)	Кількість спор мезофільних клостридій у 100 см ³	Уміст залишкового хлору, мг/дм ³	Органолептичні показники (запах, смак, присмак, каламутність, забарвлення тощо)	Хімічні показники (загальна твердість, уміст свинцю, миш'яку, фтору, міді, цинку тощо) мг/дм ³	Висновок	Вжиті заходи	Підписи мікробіолога та хіміка

Журнал
обліку виявлення і ліквідації аварій та ремонтних робіт
на водопроводі та каналізації

№ п/п	Місце аварії	Дата і час аварії	Характер пошкодження	Дата і час проведення ремонту	Спосіб, час заключної дезінфекції	П.І.П. працівника, що провів заключну дезінфекцію	Результати бак аналізів води після дезінфекції водопровідної мережі	Ким, коли був проведений баканаліз води	Підпис відповідального за ділянку і того, хто провів ремонт.	Дата і час початку експлуатації після ремонту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Додаток 18

Журнал
реєстрації результатів медичного огляду працівників

Цех № _____

Майстер (ПІБ) _____

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	Місце роботи, професія	Місяць/дні				
			1	2	3	4...	30

Журнал
огляду рук і відкритих частин тіла на наявність гнійничкових захворювань та інших порушень цілісності шкіряного покриву

п/п	П.І.П.	Вжиті заходи*										Дата огляду					
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	Усього оглянуто																
	У тому числі усунуто																

Примітка. * Переліковують заходи, вжиті щодо осіб, відсторонених від роботи, із зазначенням дати, прізвища, імені, по-батькові, причини відсторонення від роботи, на яку роботу переведений. Умовні позначення відміток у журналі: З – здоровий; В – відсторонений; риска (-) – неоглянутий.

Ветеринарно-санітарна техніка для проведення ДДД



Мінімийки: Karcher K 7.350 Karcher K 5.600

Karcher K 5.20 M ALU



Аерозольний генератор Mister Max™ Аерозольний генератор холодного туману Hurricane™



Model 4000 Термический аэрозольный распылитель



Дополнительная насадка для усиления и увеличения ширины захвата обработки

Термічний аерозольний генератор Falcon™



Аерозольний генератор туману Traiblazer™





Додаток 20

Мийні машини

Агрегат для миття тари КОМПО-АКВА 400 для мийки та обполіскування продуктових ящиків і лотків робить процес миття і ополіскування якісним, ефективним і зручним. Наявність автоматичних функцій економить енергоресурси, мийні засоби, скорочує час на миття і ополіскування; є можливість підігріву миючого розчину різними варіантами (паром, електроенергією). Дані мийні машини використовуються підприємствами різних галузей промисловості (м'ясної, рибної, овочевої), забезпечуючи надійність і низькі фінансові витрати при експлуатації.



Мийна машина ММ 1



Мийна машина КОМПО-АКВА 400



Прилади для знищення літаючих комах

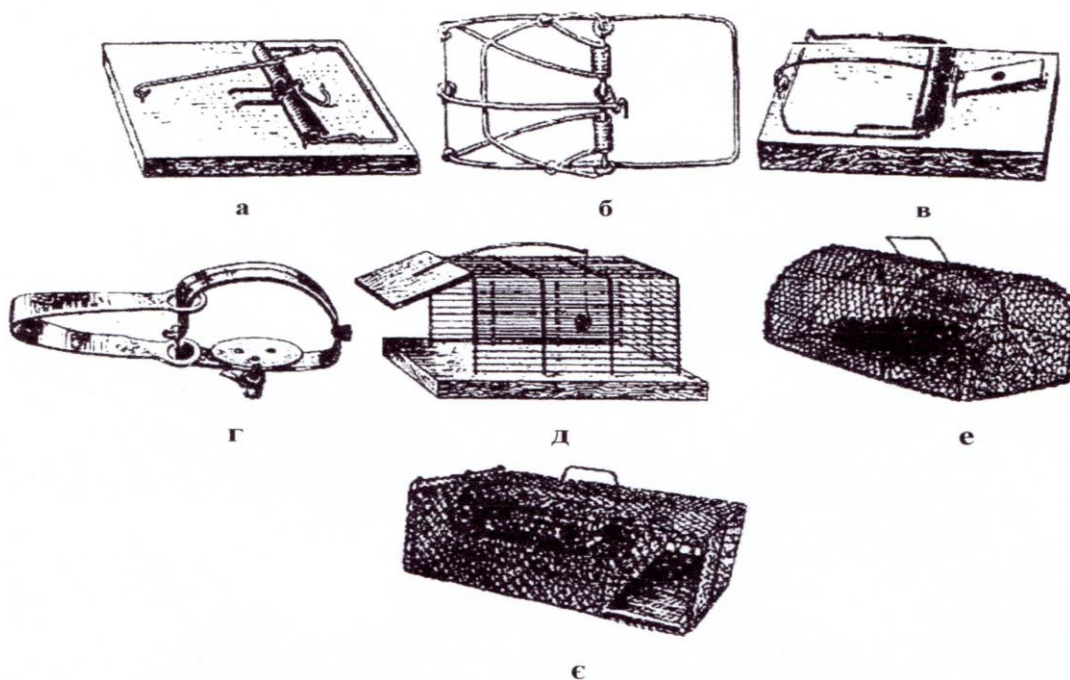


Рис. 2. Знаряддя для виловлювання гризунів:
а-дротяний капкан; б-пружинний капкан; в-пружинний капкан
пластинкою; г-дунтии капкан; д-живоловка; е-верша; є-місткасистеми
ВМ.Тишлесва.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Володимир Володимирович Вороняк

ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

для підготовки фахівців з напрямку 6.091709 „Харчові технології та інженерія”

ОКР „Бакалавр”