

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ**

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

*Кафедра ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни та
загальної ветеринарної профілактики*

ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

ПРАКТИКУМ

*для фахівців за напрямом підготовки
6.051701 „Харчові технології та інженерія”*

ЛЬВІВ – 2014

УДК 613.614.3:637.1

Гігієна та санітарія у молочній промисловості. Практикум для фахівців за напрямом підготовки 6.051701 „Харчові технології та інженерія” ОКР „Бакалавр”/ Вороняк В.В., Двилюк І.В.– Львів: ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького, 2014. - 144 с.

Викладено нормативні документи, які визначають санітарно-гігієнічні вимоги до проектування і розміщення молокопереробних підприємств, їх виробничих і допоміжних приміщень, технологічного обладнання, апаратури, інвентарю, посуду і тари, основні питання санітарно-гігієнічного контролю виробничих приміщень, якості питних і стічних вод, методи їх очистки та знезараження, визначення санітарного стану обладнання та проведення заходів з метою одержання безпечної та якісної продукції, а також основні принципи системи НАССР та шляхи їх реалізації на підприємствах молочної промисловості.

Для студентів вищих навчальних закладів 3-4 рівня акредитації, які навчаються за напрямом 6.051701 „Харчові технології та інженерія”.

Рецензенти:

Гачак Ю.Р. - професор університету, канд.біол.наук, доцент кафедри технології молока

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

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, гігієни та загальної ветеринарної профілактики від „ 20 ” лютого 2014 р. протокол №3 .

Рекомендовано до видання методичною комісією факультету харчових технологій та екології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, протокол №4 від 04 червня 2014р.

© Вороняк В.В., Двилюк І.В., 2014

З М І С Т

Вступ	5
Розділ 1. Санітарно-гігієнічні вимоги до проектування, розміщення та експлуатації молокопереробних підприємств	7
Санітарно-гігієнічний аналіз компоновки та облаштування виробничих, допоміжних і побутових приміщень	7
Санітарно-гігієнічне обстеження підприємств молочної промисловості	14
Розділ 2. Санітарно-гігієнічний контроль мікроклімату виробничих приміщень	19
Санітарно - гігієнічний контроль температури, вологості, швидкості руху повітря та освітленості приміщень харчових виробництв	20
Санітарно - гігієнічний контроль за пилевою, мікробною забрудненістю та хімічним складом повітря виробничих приміщень	26
Розділ 3. Санітарно-гігієнічний контроль якості питних та стічних вод, методи їх очистки та знезараження	33
Визначення окиснюваності та твердості води	34
Санітарно-гігієнічний контроль за мікробіологічними та гельмінтологічними показниками води	38
Методи очищення, знезаражування та поліпшення якості води	44
Санітарно-гігієнічний контроль якості стічних вод	56
Санітарно-гігієнічний контроль очищення та знезараження стічних вод	61
Розділ 4. Санітарно-профілактичні заходи у молочної промисловості	64
Санітарно-гігієнічні вимоги при проведенні дезінфекції приміщень	64
Правила миття та дезінфекції обладнання на підприємствах молочної промисловості	70
Визначення концентрації активного хлору в дезінфікуючому засобі	73
Приготування і контроль концентрації миючих розчинів лугів та кислот	75
Контроль наявності залишкової кількості миючих засобів у	81

молоці	
Контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання	83
Дезінсекція та дератизація на молокопереробних підприємствах	88
Фактори ризику за системою НАССР та їх аналіз на підприємстві	97
Розділ 5. Особиста гігієна і охорони праці на харчових підприємствах	108
Список літератури	111
Додатки	115

ВСТУП

Основним завданням агропромислового комплексу України є забезпечення потреб населення сировиною та безпечними харчовими продуктами, які визначають здоров'я людей і збереження його генофонду.

У світі певні проблеми безпечності та якості харчових продуктів в останні роки ставили під загрозу здоров'я споживачів. Відчуття такої проблеми призвело до послідовного зміцнення системи безпечності та якості харчових продуктів з метою зниження рівня хвороб харчового походження, відновлення довіри споживачів та поліпшення умов виробництва харчових продуктів і торгівлі ними в країні та за її межами.

Виготовлення високоякісних харчових продуктів, які є безпечними для здоров'я споживачів і характеризуються достатнім терміном збереженості, можливе тільки за дотримання сучасних технологічних стандартів у виробництві в поєднанні з бездоганними методами виготовлення і при регулярному контролі критичних пунктів (НАССР).

Одним із найважливіших показників виготовлення якісної продукції є санітарно-гігієнічний рівень процесу виробництва.

При порушенні технологічного процесу мікроорганізми можуть стати збудниками шлунково-кишкових захворювань і харчових отруєнь. Найчастіше причинами цього стає антисанітарний стан виробництва.

Для успішної роботи з раціоналізації та оптимізації харчових виробництв і підвищення якості продукції технологу необхідно виявляти санітарно-небезпечні моменти виробничих процесів і попереджувати порушення санітарного та виробничого режиму.

Практикум написаний із урахуванням науково-методичної літератури, інструкцій і правил Ветеринарного законодавства, діючих Санітарних норм і правил для підприємств молочної промисловості та інструкцій по миттю і профілактичній дезінфекції на молокопереробному підприємстві.

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.

У практикумі викладено нормативні санітарно-гігієнічні вимоги до проектування і розміщення молокопереробних підприємств, їх виробничих і допоміжних приміщень, основні питання санітарно-гігієнічного контролю мікрокліматичних умов виробничих приміщень, оцінки якості питних і стічних вод, методи їх очистки та знезараження, визначення санітарного стану приміщень і обладнання та проведення санітарних заходів на підприємствах молочної промисловості з метою одержання безпечної та якісної продукції.

У наведених матеріалах викладено принципи методів, перелік матеріалів, реактивів та обладнання, опис ходу роботи, завдання для 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 фахівця за напрямом підготовки «Харчові технології та інженерія» ОКР «Бакалавр»

Розділ 1. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ, РОЗМІЩЕННЯ, ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Для створення сучасного виробничого підприємства необхідне виконання наступних умов:

- наявність ідеї створення об'єкту;
- засоби інвестора, власні або позикові (кредит банку) засоби;
- обґрунтований підхід інвестора до вибору ділянки для розміщення підприємства, до технології і устаткування, якими має намір скористатися інвестор;
- залучення до вирішення проблеми тільки ліцензованих виконавців і офіційних органів;

Передпроектні роботи і проектування підприємства на всіх стадіях повинно здійснюватися проектними або проектно-будівельними організаціями, юридичними і фізичними особами, що одержали у встановленому порядку право (ліцензію) на відповідний вид діяльності.

Створення малого харчового виробничого підприємства повинне здійснюватися поетапно в інвестиційному процесі з моменту задуму до здачі підприємства в експлуатацію.

Тема: «Санітарно-гігієнічний аналіз компоновки та облаштування виробничих, допоміжних та побутових приміщень»

Мета: Ознайомитись з санітарними правилами та нормами компоновки та облаштування виробничих і допоміжних приміщень.

Завдання: Оволодіти санітарними правилами та нормами компоновки та облаштування виробничих і допоміжних приміщень молокопереробного підприємства.

Матеріали: «Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства з переробки молока (ВНТП-АПК-24.06)», «Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств (ДСП 4.4.4-011-98)», схеми молокопереробних підприємств.

Загальні положення. Будівництво нових, а також технічне переоснащення, реконструкція та розширення діючих підприємств проводиться згідно з діючими «Відомчими нормами технологічного проектування. Підприємства з переробки молока (ВНТП-АПК-24.06)», «Будівельними нормами і правилами», відповідних змін до них, «Склад, порядок, розроблення, погодження та затвердження

проектної документації для будівництва (ДБН А.2.2-3-2004)», а також за «Державними санітарними правилами для молокопереробних підприємств (ДСП 4.4.4-011-98)».

В процесі планування проектується схему розташування виробничих цехів, складських, адміністративних, лабораторних та інших приміщень й будівель.

Виробничі цехи і допоміжні приміщення

Виробничі цехи молокопереробних підприємств розміщують переважно в окремих від допоміжних приміщень будівлях. Для підприємств молочної промисловості блокованих з виробництвами інших галузей переважає будівництво одноповерхових споруд.

Розташування виробничих цехів повинно забезпечувати поточність виробничих процесів, мінімальну протяжність технологічних комунікацій (молокопроводів) для прямих потоків сировини і готової продукції.

Площі виробничих цехів визначаються виходячи з розрахунків на підставі розмірів підбраного устаткування і його кількості, розміщення робочих місць, ширини проїздів та проходів.

Біля входу у будівлі підприємства встановлюють скребки, решітки або металеві сітки для очищення взуття від бруду, а всередині приміщень, при вході у виробничі цехи – дезінфікуючі килимки.

Приймання молока (залежно від профілю підприємств, їх потужності і розташування) повинно здійснюватися в закритому приміщенні або на розвантажувальній платформі під навісом. Обладнують їх кронштейнами і шлангами для перекачування молока. Цехи з виробництва дитячих молочних продуктів на молокопереробних підприємствах розміщують у приміщеннях ізольованих від основного виробництва.

Фасування готової продукції на спеціалізованих підприємствах з виробництва дитячих молочних продуктів здійснюють в окремих приміщеннях, обладнаних бактерицидними лампами.

Виробництво кормових добавок (ЗЦМ тощо) повинно бути ізольоване від цехів з виготовлення молочних продуктів і з окремим відділенням для сировини.

Для підготовки і зберігання запасів сировини, харчових матеріалів використовують окремі приміщення, де передбачають наявність піддонів, стелажів та контейнерів.

Відділення з виробництва бактеріальних заквасок повинно бути

розміщене в одному виробничому корпусі з цехами-споживачами заквасок, ізольоване від інших виробничих приміщень. При вході в заквасочне відділення (не повинно бути прохідним) має бути тамбур, у якому працівники та відвідувачі могли б змінювати санітарний одяг і мити руки. Біля входу в заквасочне відділення слід обладнати дезінфікуючий килимок.

Приготування розчинів харчових компонентів з борошна, цукру, білкових добавок тощо повинно здійснюватися в окремому приміщенні.

Стіни основних виробничих цехів, заквашувального відділення і лабораторій викладають глазурованою плиткою (або іншими матеріалами, дозволеними органами державної санепідемстанції) на всю висоту, але не нижче 2,4 м. Стіни в камерах зберігання готової продукції, холодильниках допускається фарбувати емульсійними або іншими фарбами. У складах для сировини і матеріалів слід передбачати білення стін вапном.

Стелі основних і допоміжних цехів повинні бути пофарбовані водоемульсійними фарбами або побілені. Це роблять в міру забруднення, але не рідше двох разів на рік. Одночасно з побілкою слід проводити дезінфекцію поверхонь огорожувальних конструкцій.

При появі плісняви стелі і кути виробничих приміщень слід негайно очищати і фарбувати фарбами з додаванням дозволених фунгіцидних препаратів.

Підлоги у виробничих приміщеннях виготовляють з неслизьких, кислото- і лугостійких, водонепроникних матеріалів (дозволених до застосування установами державної санепідемстанції України), рівної поверхні, без вибоїн та помірного нахилу у сторону критих каналізаційних лотків і трапів.

Усі виробничі та інші приміщення з можливими стоками на підлогу повинні бути обладнані критими лотками або трапами з нахилом підлоги до них не менш $0,005-0,01^\circ$ залежно від кількості стічних вод.

Всі внутрішньо-цехові труби - водопровідні (питного і технічного водопроводу), водовідвідні, парові, газові повинні бути пофарбовані у різні кольори.

У виробничих приміщеннях встановлюють сміттєві педальні бачки з кришками, а також місткості з полімерних матеріалів, у які збирають санітарний брак.

Інвентар для прибирання, миючі і дезінфікуючі засоби потрібно зберігати у коморі, обладнаній зливом для брудної води, раковиною з підведеною через змішувач холодною та гарячою водою, реєстром для сушки і шафою. На підприємствах малої потужності допускається використання вбудованих шаф або ніш, обладнаних подібно коморам.

Інвентар для прибирання (збиральні машини, візки, відра, щітки тощо) повинен бути маркований і закріплений за відповідними виробничими, допоміжними або підсобними приміщеннями.

На робочих місцях поблизу технологічного устаткування вивішують пам'ятки по дотриманню санітарно-гігієнічного і технологічного режимів, плакати, попереджувальні написи, графіки режимів миття обладнання, результати оцінки санітарного стану робочих місць, розташовують наочні матеріали, призначені для виробничого персоналу.

Температура і відносна вологість повітря у виробничих приміщеннях, камерах та складах для зберігання й дозрівання продукції повинна відповідати санітарним нормам проектування промислових підприємств молочної промисловості і технологічним інструкціям виробництва молочних продуктів.

Виробничі та допоміжні приміщення повинні бути забезпечені холодною і гарячою водою та водовідведенням.

Відповідно до вимог „Санітарних норм проектування промислових підприємств”, СНіП „Природне і штучне освітлення. Норми проектування”, розділу СНіП „Опалювання, вентиляція і кондиціонування повітря”, „Санітарних вимог до проектування підприємств молочної промисловості” (ВНТП) у виробничих, допоміжних будівлях та приміщеннях повинна бути передбачена система природного та штучного освітлення, опалювання, природна, механічна або комбінована система вентиляції чи кондиціонування повітря.

Категорично забороняється проведення ремонтних робіт і дезінфекції приміщень у період вироблення продукції.

Побутові приміщення

Структура побутових приміщень залежить від санітарної характеристики виробничих процесів. Вони можуть розміщуватися в окремих будівлях, у прибудові або бути вбудованими в основний виробничий корпус. Якщо сплановано розміщення побутових приміщень в окремій будівлі, тоді передбачається пішохідний перехід у виробничий корпус.

Побутові приміщення необхідно обладнувати за типом санпропускників. Для персоналу спеціалізованих цехів з виробництва дитячих молочних продуктів передбачають окремі від загальнозаводських побутові приміщення. При вході в них встановлюють дезкилимки, який щоденно змочують дезінфікуючим розчином.

Згідно з вимогами до складу санітарно-побутових приміщень для персоналу виробничих цехів повинні бути включені вбиральні для верхнього, робочого і санітарного одягу й взуття, окремі відділення для зберігання чистого та брудного санітарного одягу, душові, туалет, приміщення для особистої гігієни, вмивальна з раковинами для миття рук, сушильня для одягу і взуття, манікюрна, медпункт або кімната медогляду, пункт харчування (підприємство громадського харчування), приміщення для зберігання та санобробки

Інвентар для прибирання.

У разі необхідності додатковий склад побутових і допоміжних приміщень на підприємстві визначається відповідно до санітарно-технологічних особливостей виробничих процесів.

Вбиральні для робочого або санітарного одягу повинні розташовуватися ізольовано від вбиральень для верхнього одягу.

У приміщенні для зберігання верхнього домашнього одягу робітників основного виробництва передбачають встановлення вішалок або відкритих шаф, лавок і підставок для взуття.

Душові розміщують суміжно з вбиральнями. Обладнують їх окремими кабінами, відгородженими з трьох сторін та розділеними проходами. Середню кількість душових кабін визначають відповідно до вимог СНіПу з врахуванням найбільшої кількості працюючих в одну зміну.

Вмивальні розташовують суміжно з вбиральнями для спецодягу; обладнують груповими умивальниками з врахуванням кількості працюючих в найчисленнішу зміну.

Відділення для видачі чистого і прийому брудного спецодягу поєднують з блоками побутових приміщень.

Не дозволяється розташовувати вбиральні, душові, кімнати гігієни, вмивальні поверхом вище над виробничими цехами, управлінськими і навчальними блоками, приміщеннями громадського харчування, медпункту тощо.

Туалети повинні бути утеплені, обладнані системою водовідведення та вентиляції, забезпечені вішалками для саноодягу,

раковинами з підведенням через змішувач гарячої і холодної води.

У них встановлюють samozакривні двері, дезкилимки при вході, унітази з педальним змивом, водопровідні крани з педальним або аналогічним управлінням, забезпечені милом, щітками, пристроєм для дезобробки рук, електросушаркою або одноразовими рушниками (салфетками).

Для малопотужних молокоприймачів (до 5 т молока в зміну) при відсутності міського водовідведення (за узгодженням з органами і установами державної санепідемстанції) допускається встановлення дворівневих туалетів на відстані не менше 30 м від виробничих та складських приміщень.

Захист поверхонь в побутових приміщеннях передбачає обробку наступних огорожуючих конструкцій:

- стін - глазурованою плиткою в душових на висоту 1,8 м; у гардеробних для санодегу, санвузлах, кімнаті особистої гігієни - 1,5 м або нанесення водоемульсійних чи інших фарб дозволених санітарною службою;
- стелі – в душових покривають масляною фарбою, у всіх інших приміщеннях – гашеним вапном;
- підлоги – у побутових приміщеннях облицьовують керамічною плиткою.

Місця громадського харчування дозволяється розміщувати у складі побутових приміщень або в окремих будівлях. Кількість місць розраховується з врахуванням працюючих в найчисленнішу зміну.

Біля входу в їдальню повинні бути обладнані вішалки для санітарного одягу персоналу, умивальники з підведенням через змішувач гарячої й холодної води, мило і електросушарки для рук.

За відсутності їдалень (буфетів) необхідно передбачати окреме приміщення для споживання їжі, у якому також встановлюють вішалки, кип'ятильники для води, умивальники, столи з стільцями.

Вживати їжу безпосередньо в цехах забороняється.

При цехах з виробництва молочних продуктів для дітей проектується кімнати для додаткової санітарної обробки виробничого персоналу (дезінфекції рук, надягання марлевих пов'язок, спецодягу тощо).

Службу управління підприємством розміщують в адміністративно-побутовій будівлі, де розташовують кабінети директора, головного інженера, виробничий, технічний, плановий

відділи, відділ збуту і постачання, відділ кадрів. Для малих підприємств за рахунок поєднання посад, адміністративно-управлінський апарат значно чисельно менший і також визначається розрахунком згідно з нормативними документами.

Згідно Державних санітарних правил і норм компоновка виробничих приміщень повинна відповідати наступним вимогам:

1. Дотримуватися поточності руху сировини, напівфабрикатів, готової продукції, тари та необхідних для виробництва матеріалів. Не допускати перетинання готової продукції та сировини, вантажних і людських потоків. Камера зберігання повинна бути максимально наближена до місця розфасовки продукції. Матеріальний склад розташовують біля входу в цех з виходом на територію заводу.

2. Побутові та складські приміщення розташовують з торцевого боку будівлі, так як це забезпечить їх максимальну освітленість і дозволить при необхідності збільшити виробничі площі за рахунок виносу їх у спеціальні приміщення на території поблизу.

3. Виробничий корпус рекомендується розташовувати з сходу на захід з орієнтацією вікон відповідно на південь і на північ. При цьому лабораторії, приймально-апаратний цех і цех розливу розміщують з південного боку, а камери зберігання та експедиції з північної. У цьому випадку влітку сонце не так глибоко проникає в цехи, а взимку вони повністю освітлені.

4. Глибина цехів не повинна перешкоджати проникненню природного світла (при висоті стін 6,0 м, глибина не більше 24 м).

5. Устаткування з тепловиділенням розміщують вздовж стін, з вологовиділенням по середній лінії цеху, пожежонебезпечне обладнання біля зовнішніх стін, котельню в окремій будівлі, бойлерна не повинна стикатися з холодильною камерою, компресорні цехи з підвітряного боку.

6. Кімната майстра повинна примикати до виробничого цеху, допоміжні приміщення проектують зблокованими з виробничим цехом або в адміністративно-побутовому корпусі.

7. Ємності для вироблення молока питного, дієтпродуктів і сметани розміщують в апаратному цеху. Зберігання сиру, сметани та домашнього сиру здійснюють в одному приміщенні, молока і дієтпродуктів в іншому, масла у третьому. Окреме приміщення для приймання молока має бути при виробництві продуктів дитячого

харчування. Можливі варіанти проектування комбінатів з без цеховою структурою з виділенням заквашувального приміщення.

Існує ряд інших правил і норм, що дозволяють організувати нормальну роботу підприємства і випускати продукцію гарантованої якості.

Завдання для роботи

Провести санітарно-гігієнічний аналіз представленого варіанту компоновки виробництва молокопереробного підприємства. Результати оформити у вигляді довідки про санітарно-гігієнічний стан виробництва.

Питання для самопідготовки

1. Компонування території молокопереробних підприємств за функціональним використанням.
2. Нормативні вимоги до розташування виробничих і допоміжних приміщень.
3. Санітарні вимоги до розташування побутових приміщень.
4. Санітарні правила зберігання готової продукції.
5. Вимоги до облаштування приймального відділення.
6. Нормативні вимоги до освітлення, опалення та вентиляції виробничих, побутових приміщень тощо.

Тема: «Санітарно-гігієнічне обстеження підприємств молочної промисловості»

Мета: Ознайомитись із завданням та схемою санітарно-гігієнічного обстеження молокопереробного підприємства.

Завдання: Оволодіти схемою санітарно-гігієнічного обстеження молокопереробного підприємства.

Матеріали: «Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства з переробки молока (ВНТП-АПК-24.06)», «Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств (ДСП 4.4.4-011-98)», схеми молокопереробних підприємств.

Загальні положення. Санітарно-гігієнічне обстеження молокопереробного підприємства є важливим розділом роботи адміністрації, санітарно-епідеміологічної та інших контролюючих служб. Якість такого обстеження повинна бути достатньо високою. Проводять його за єдиною схемою, щоб в подальшому одержані результати можна було узагальнити, аналізувати, робити висновки і

на їх основі розробити заходи, спрямовані на виявлення недоліків та усунення причин виробництва недоброякісної продукції.

Обстеження підприємства може бути як плановим, так і позаплановим. Останнє проводиться при виникненні харчових отруєнь, інфікуванні продукції, при надходженні від споживача скарг на її недоброякісність, аваріях водовідвідної системи тощо.

Мета обстеження підприємства – виявлення можливих санітарно-гігієнічних порушень у технології виробництва, які здатні негативно впливати на якість і безпечність готової продукції та відповідно на стан здоров'я споживача.

У завдання санітарно-гігієнічного обстеження молокопереробного підприємства входить:

- оцінка дотримання технології виробництва (виконання ветеринарно-санітарних вимог при транспортуванні, прийманні і переробці молока, зберіганні та реалізації продукції тощо);

- оцінка санітарно-гігієнічного режиму роботи підприємства (санітарний стан території, приміщень, устаткування, інвентарю, тари тощо);

- оцінка дотримання правил особистої гігієни, умов праці і техніки безпеки працівників підприємства;

- надання пропозицій керівництву підприємства, спрямованих на усунення виявлених недоліків.

Підготовка до обстеження

Для санітарно-гігієнічного обстеження формується комісія склад якої, залежно від мети поставлених завдань, може бути різним.

Наприклад, при розслідуванні харчових отруєнь, інфікуванні продукції або інших позапланових обстежень склад її буде іншим, ніж при планових.

Такі обстеження комісією, у яку повинні входити представники адміністрації та фахівці лабораторії підприємства, необхідно проводити спільно з відомчою санітарно-епідеміологічною службою для того, щоб виробити єдині вимоги до даного об'єкту та намітити реальні шляхи і терміни усунення виявлених недоліків.

Перед обстеженням підприємства голова комісії з попередніх актів (за останніх 1-2 роки) повинен виписати зауваження й пропозиції, переглянути результати бактеріологічного обстеження виділивши при цьому основні проблеми, що підлягають особливо ретельному вивченню. Це може стосуватися дотримання санітарних вимог при переробці молока, зберігання готової продукції, якості

миття і дезінфекції устаткування та інвентарю, особистої гігієни та умов праці працівників, наявність і правильність ведення документації (посвідчення якості, ветеринарні посвідчення, журнали санітарного та медичного обстежень, особисті медичні книжки персоналу тощо). Інакше це обстеження підприємства буде неповним і навіть невірним. Такі дослідження необхідно проводити за схемою визначеною відповідними санітарно-гігієнічними інструкціями.

Схема санітарно-гігієнічного обстеження молокопереробного підприємства

1. Загальні відомості (найменування, номер і адреса підприємства; відомча приналежність або форма власності, тип).
2. Коротка характеристика (місце розташування, навколишні об'єкти, відстань від підприємства до житлової зони або тваринницьких підприємств, потужність проектна і фактична, асортимент продукції, чисельність працівників).
3. Результати санітарно-гігієнічного обстеження.
 - 3.1. Територія (огорожа, матеріал і стан покриття території, дотримання правил зонування при забудові, забезпечення потоковості і розділення шляхів транспортування сировини та готової продукції, сміттєзбірники, зберігання та утилізація відходів, санітарний захист).
 - 3.2. Приміщення і будівлі.
 - 3.2.1. Склад і планування (перелік виробничих, підсобних, адміністративно-побутових приміщень; раціональність їх розташування щодо потоковості технологічного процесу, відповідність розмірів (площа, висота) санітарним нормам).
 - 3.2.2. Виробничі приміщення (якість прибирання, забезпеченість інвентарем для прибирання і його маркірування, умови зберігання та правильність використання, наявність мух та інших комах, дезінсекційні і дератизаційні заходи).
 - 3.2.3. Складські приміщення (санітарно-технічний стан, наявність холодильних камер, наявність і закріплення місць для зберігання сировини та готової продукції, забезпеченість необхідним устаткуванням та інвентарем).
 - 3.2.4. Побутові приміщення (наявність місць харчування персоналу та зберігання їхнього верхнього і нижнього одягу, забезпеченість душовими кабінами, гардеробом тощо).
 - 3.3. Водопостачання (джерело водопостачання, якість води,

достатність забезпечення, гаряче водопостачання (спосіб одержання, якість, температура) наявність водопроводу для технічної води та шляхи її використання, відсутність з'єднання мереж технічного і питного водопроводів тощо).

3.4. Водовідведення (система видалення виробничих і побутових стічних вод, під'єднання технологічного устаткування і мийних ванн до каналізаційної мережі, наявність у системі гідравлічних замків, приймальних воронок, сифонів, трапів; спосіб очищення стічних вод (піско-жироловки, відстійники, септики).

3.5. Вентиляція (система вентиляції (загальнообмінна, місцева), правильність її обладнання та ефективність роботи).

3.6. Опалювання (система опалювання, теплоносій, опалювальні прилади, температурний режим у приміщенні, захист обігрівальних приладів відкритого типу).

3.7. Освітлення (природне і штучне освітлення, рівномірність, достатність, стан освітлювальної арматури та вікон).

3.8. Санітарія виробничих процесів.

3.8.1. Транспортування молока (санітарний стан молочних цистерн, молочних фляг іншої тари; наявність санітарного паспорта на автомолоковоз та особистої санітарної книжки у водія, пломбування тари тощо).

3.8.2. Приймання молока (правильність оформлення супровідних документів на продукцію, що здається; організація вхідного контролю якості молока, епізоотичний стан сировинної зони підприємства, радіус доставки, об'єм заготівлі сировини самовивезенням тощо).

3.8.3. Зберігання і реалізація продукції (санітарний стан складських приміщень та дотримання в них температурно-вологісного режиму, контроль за дотриманням температурних режимів пастеризації, якість продукції, що зберігається та дотримання термінів її реалізації).

3.8.4. Деззасоби і санітарна обробка обладнання (використання миючих та дезінфікуючих засобів, умови їх зберігання, контроль концентрації дезрозчинів, дотримання температурного режиму їх використання, частота зміни води, наявність дезблоку та пристроїв для санітарної обробки транспортних засобів, автоцистерн, молочних фляг, оборотної тари та іншого інвентару; контроль якості санітарної обробки, відмітки про виконану роботу).

3.8.5. Особиста гігієна персоналу (періодичність проходження

медичних оглядів або спеціальних обстежень, правильність ведення медичної документації, наявність особистих медичних книжок (розгорнутого листа або журналу), вибіркова перевірка своєчасності проходження медичних обстежень, флюорографії; досліджень на гельмінто- і бактеріоносійство, організація щоденної перевірки на гнійничкові захворювання працівників, навчання та вибіркова перевірка санітарної освіти персоналу, наявність санітарного журналу).

4. Висновок (загальна санітарно-гігієнічна оцінка підприємства з вказівкою недоліків (порушень) та необхідних заходів щодо їх усунення і термінів виконання).

Примітка. При виявленні грубих порушень, які створюють загрозу випуску небезпечної в санітарному відношенні продукції або розповсюдженню інфекції, державний ветеринарний інспектор зобов'язаний використовуючи надане йому право, припинити роботу відділення, ділянки, цеху або підприємства до усунення виявлених недоліків і повідомити про це керівництву вищестоящої по підлеглості організацію.

Результати перевірки оформляють актом або довідкою. Вся документація (акти, пояснюючі записки, плани заходів, ухвали про застосування штрафу, закриття підприємства, знищення (утилізацію) продукції тощо) повинна складатися грамотно, логічно, послідовно і чітко, оскільки ці документи на вимогу можуть зажадатися органами прокуратури, суду або інших служб та організацій.

Завдання для роботи

Освоїти схему санітарно-гігієнічного обстеження молокопереробного підприємства.

Питання для самоконтролю

1. Що входить у завдання санітарно-гігієнічного обстеження молокопереробного підприємства?
2. Назвіть основні проблеми, що підлягають особливо ретельному вивченню комісією на молокопереробному підприємстві?
3. Що вказується у загальних відомостях і короткій характеристика підприємства?
4. На що звертають увагу при обстеженні території?
5. На що звертають увагу при обстеженні виробничих і допоміжних приміщень?

6. На що звертають увагу при обстеженні побутових приміщень?
7. Схема обстеження системи водопостачання та водовідведення.
8. Схема обстеження системи вентиляції, опалювання та освітлення.
9. Санітарія виробничих процесів (транспортування, приймання молока).
10. Санітарія виробничих процесів (зберігання і реалізація продукції).
11. Санітарія виробничих процесів (деззасоби і санітарна обробка обладнання).
12. Санітарія виробничих процесів (особиста гігієна персоналу).

Розділ 2. САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ МІКРОКЛІМАТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

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 огороджуваних конструкцій, корозія обладнання. Недостатня освітленість робочих місць персоналу негативно впливатиме на виробничий процес.

Тому у виробничих цехах молочної 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: «Санітарно-гігієнічний контроль температури, вологості, швидкості руху повітря та освітленості виробничих приміщень»

Мета: Ознайомитись з приладами і методами визначення температури, вологості, швидкості руху повітря та освітленості виробничих приміщень.

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

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

Визначення температури повітря

Класифікація термометрів за конструкцією і будовою:

- ***ртутні*** (рис.1)- призначені для вимірювання температур в межах від -35 до $+357^{\circ}\text{C}$ (ртуть замерзає при температурі $-39,4^{\circ}\text{C}$);

- ***спиртові*** (рис.1)- визначають температуру до -130°C (при високих температурах спирт розширюється нерівномірно, а при $78,3^{\circ}\text{C}$ - 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*** (рис.3) призначений для вимірювання температури в різних середовищах (повітряному, водному, ґрунтовому тощо) в діапазоні від $-60\dots+100^{\circ}\text{C}$. Принцип його роботи ґрунтується на зміні напруги (електронних транзисторів) при збільшенні температури середовища.

Прилад складається із вимірювального блоку, універсального і ґрунтового датчиків.



Рис.1. Термометри

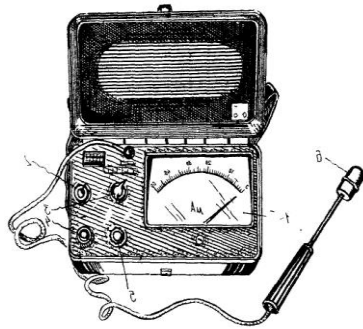


Рис.2. Електротермометр ЕТП-М



Рис.3. ТЕТ-ЦП

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. 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 „волоного”). 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 $-20\dots+60^{\circ}\text{C}$, відносну вологість- 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 (ППТКА-1АФИ, ИВТМ-7), баротермогігрометр (рис.6), термогігрограф, термогігробарограф тощо.



а

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



б



а

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



б

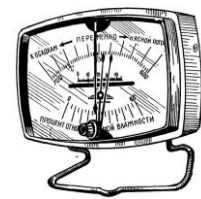


Рис.6. Баротермо - гігрометр БМ-2

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 35°C у циліндричному, від 40 до 33°C – 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 –Т 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 МТ-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), анемотахометр тощо. Швидкість руху повітря визначають в м/с, км/год.

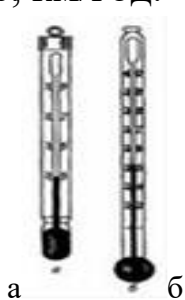


Рис. 7.
Кататермометри:
а – циліндричний;
б - кульковий

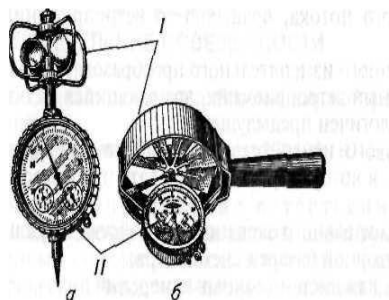


Рис.8. Анемометри: а – чашковий типу А; б – крильчастий АСО – 3;



в

в – UNI –Т UT362



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

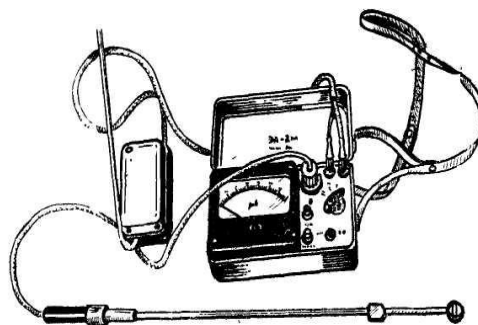


Рис.10. Термоанемометр

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= $(45/450) \times 100 = 1\%$.

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

Освітленість визначають люксетрами:

- **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 фотовловлювачем 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 світлотехнічним 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 люксметром. 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).

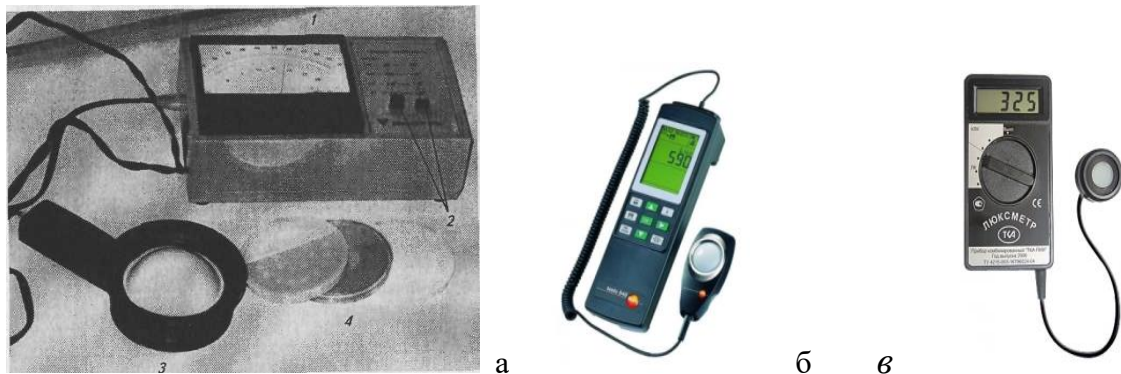


Рис 11. Люксметри: а – Ю-116; б – testo 545; в-ТКА- ЛЮКС

Завдання для 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. Правила вимірювання показників мікроклімату виробничих приміщень.
2. Класифікація термометрів за конструкцією.
3. Назвіть прилади для визначення гігromетричних показників повітря.
4. Будова та принцип дії психрометрів Августа і Ассмана.
5. Будова та принцип дії анемометрів.
6. Будова та принцип роботи кататермометра.
7. Принцип визначення природної освітленості приміщень арифметичним та геометричним методами.
8. Принцип визначення природної освітленості приміщень світлотехнічним методом.
9. Будова та принцип роботи люксметра.
10. Формула для визначення питомої потужності виробничого освітлення.
11. Розрахувати КПО приміщення, якщо $E_n = 500$ лк, а $E_z = 6700$ лк.
12. Розрахувати питому потужність виробничого освітлення, якщо площа підлоги 950 м², кількість електроламп у приміщенні – 30 шт потужністю 150 Вт.
13. Розрахувати світловий коефіцієнт приміщення, якщо сума заскленої площі вікон складає 68 м², а площа підлоги – 620 м².

Тема: «Санітарно-гігієнічний контроль за пилевою, мікробною забрудненістю та хімічним складом повітря виробничих приміщень»

Мета: Ознайомитись з приладами та методами визначення вмісту пилу, мікроорганізмів та газового складу повітря виробничих приміщень молокопереробних підприємств.

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

Обладнання і реактиви: Аналітичні ваги, електроаспіратор, фільтри марки АФА, прилад В.А. Кротова, чашки Петрі, стерильний м'ясопептонний 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/дм³ (Н- нормальність розчину); розчин барію гідроокису з масовою часткою 0,005 моль/дм³.

Визначення вмісту пилу в повітрі

Визначення запиленості повітря проводиться наступними методами:

- **ваговим методом** (гравіметричним) визначають кількість пилу в одиниці об'єму повітря (мг/м³). 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 липкі 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)).

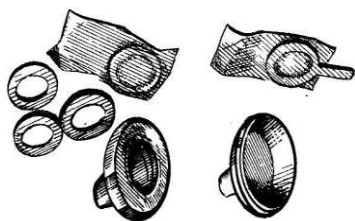


Рис. 12. Патрони для відбору проб пилу на фільтри з тканини АФА

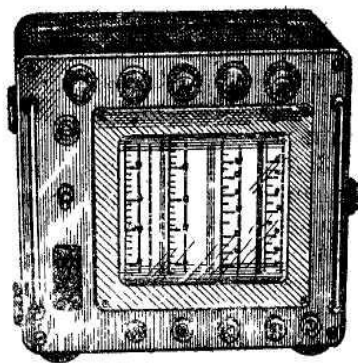


Рис.13. Аспіратор

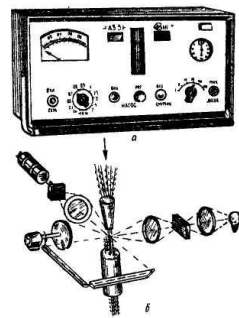


Рис. 14. Фотоелектричний лічильник аерозольних частинок пилу АЗ – 5



Рис.15.Прилад контролю запиленості повітря ПКА-01



Рис. 16.Вимірювач масової концентрації пилу ИКП

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'ясопептонним 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'ясопептонним 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 апарату Кротова протягували повітря протягом 3 хвилин з швидкістю 25 л/хв. На МПА чашки виростило 465 колоній. Таким чином, в 1 м³ (1000 л) кількість бактерій становитиме:
 $(565 \times 1000) / (3 \times 25) = 6200$ мікроорганізмів.

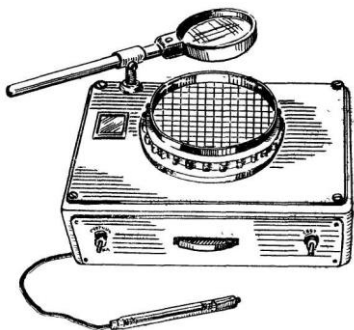


Рис.17. Прилад ПБС

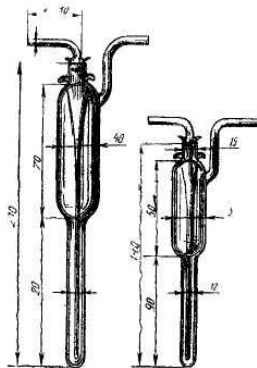


Рис.18.Поглиначі:
(велика і мала моделі)

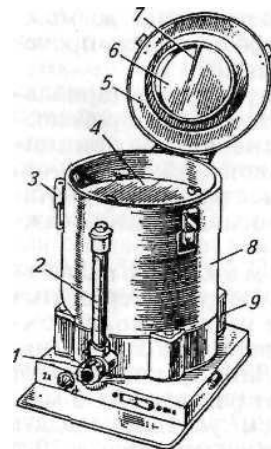


Рис.19.Прилад Кротова:

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

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 кількох газів (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).

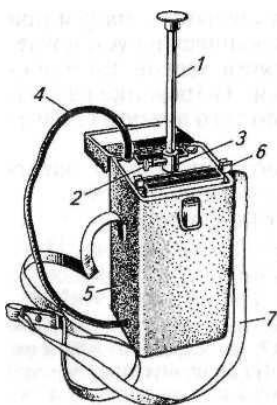


Рис.20. УГ-2:

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





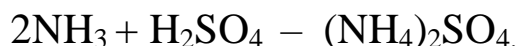
Рис.22. Газоаналізатор ORION plus



Рис.23. Універсальний фотоіонізаційний
газоаналізатор ФГ-2

- визначення загазованості повітря хімічними методами (титрометрично):

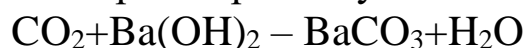
а) визначення аміаку в повітрі ґрунтується на зв'язуванні його розчином сульфатної кислоти з масовою часткою $0,0002$ моль/дм³ з утворенням амонію сірчаноокислого:



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 малу 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 гідроокису та кількість досліджуваного повітря, пропущеного крізь ці розчини.

Завдання для 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. Розрахувати вміст пилу в 1 м^3 повітря, якщо із пропущених через фільтр АФА 150 л вага склала 0,17 мг.
4. Розрахувати вміст пилу в 1 м^3 повітря, якщо вага фільтра 0.23 мг при пропусканні через нього 175л повітря.
5. 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.
6. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі методом вільного осідання.
7. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі методом уловлювання рідинами.
8. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі за допомогою апарата Ю.А. Кротова.
9. Будова апарата Ю.А.Кротова.
10. Розрахувати кількість мікроорганізмів в 1 м^3 повітря, якщо із пропущених 100 л його у бактеріологічній чашці проросло 55 колоній.
11. Розрахувати кількість мікроорганізмів в 1 м^3 повітря, якщо на площі чашки Петрі підраховано 79 колоній при пропусканні через апарат Кротова 150 л повітря.
12. Розрахувати вміст мікроорганізмів в 1 м^3 повітря, якщо на площі чашки Петрі за час інкубації підраховано 90 колоній при пропусканні через апарат Кротова 175 л повітря.
13. Назвіть методи визначення загазованості повітря.

14. Принцип визначення концентрації газів у повітрі приладом УГ-2.
15. Порядок визначення загазованості повітря УГ-2.
16. Принцип визначення аміаку титрометричним методом.
17. Принцип визначення вуглекислого газу титрометричним методом.

РОЗДІЛ 3. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПИТНИХ ТА СТІЧНИХ ВОД, МЕТОДИ ЇХ ОЧИСТКИ ТА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ

Вода, яка використовується для потреб молокопереробної 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.

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, молокопереробних та інших харчових 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, загострило проблеми шкідливої дії вод на навколводні екосистеми, що завдає великої шкоди навколишньому природному середовищу. 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: «Визначення окиснюваності та твердості води»

Мета: Ознайомитись з методами визначення окиснюваності та твердості води.

Завдання: Оволодіти методами визначення окиснюваності та твердості води.

Загальні положення. 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.

Визначення перманганатної окиснюваності води у кислому середовищі (за Кубелем)

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/дм³; розчин $KMnO_4$ з $C_E=0,01$ моль/дм³.

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

Поправковий коефіцієнт (K) розраховують за формулою: , де а – об'єм розчину $KMnO_4$, який витрачений на окиснення 10 мл розчину оксалатної кислоти, мл.

Окиснюваність води є важливим санітарно-гігієнічним показником забрудненості її органічними речовинами та недоокисненими солями (нітритами, сульфітами тощо).

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).

Метод ґрунтується на здатності калій перманганату (KMnO₄) у кислому середовищі при кип'ятінні окиснювати присутні у воді органічні та деякі неорганічні речовини. В розрахунках приймають, що 1 мл розчину KMnO₄ з C_E=0,01 моль/дм³ виділяє 0,08 мг кисню:



Без розведення води можна визначати окиснюваність до 10 мгО/дм³.

Хід визначення. У конічну колбу поміщають декілька скляних кульок, наливають 100 мл досліджуваної води, 5 мл розчину сульфатної кислоти (1:3), 10 мл розчину KMnO₄. 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 KMnO₄, 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/дм³) розраховують за формулою:

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

V₁ – об'єм розчину калій перманганату, внесеного у воду до кип'ятіння, мл; V₂ – об'єм розчину KMnO₄, витрачений на титрування надлишку оксалатної кислоти, мл; K – поправковий коефіцієнт для розчину KMnO₄; 10 – об'єм розчину оксалатної кислоти взятої для реакції; 0,08 – кількість кисню, відновленого 1 мл розчину KMnO₄ з C_E=0,01 моль/дм³, мг; 1000 – множник для перерахунку результатів на 1 л води; V – об'єм води, взятої для аналізу, мл.

Примітка: C_E = моль/дм³ – молярна концентрація еквівалентів хімічної речовини (масова концентрація, раніше – нормальність розчину, Н).

Нормативи. Окиснюваність води централізованого водопостачання не повинна перевищувати 2 мгО/дм³.

Визначення твердості води

Обладнання і реактиви: колби об'ємом 250 мл, бюретки, піпетки, мірний циліндр на 100 мл, розчин трилону Б з $C_E(\text{Тр. Б})=0,01$ моль/ дм³; 0,5%-ний розчин або сухий індикатор (кислотний хром темно-синій); розчин хлористоводневої кислоти, $C_E(\text{HCl}) = 0,01$ моль/дм³; 0,1%-ний розчин метилоранжу.

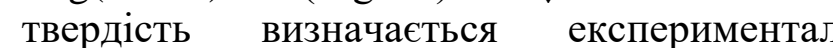
Твердість (жорсткість) води зумовлена головним чином розчиненими в ній сполуками, кальцію і магнію, а також натрію, калію, мангану, феруму, бору тощо у вигляді гідрокарбонатів, карбонатів, сульфатів, хлоридів та інших сполук. Твердість може підвищуватись при її забрудненні органічними речовинами, які 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.

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

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.

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/дм³), 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/дм³, інтенсивно збовтуючи, до переходу забарвлення розчину в точці еквівалентності.

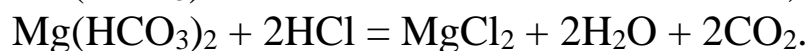
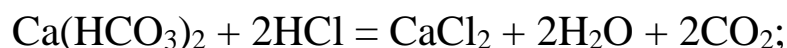
Загальну твердість води (ммоль екв/л) вираховують за формулою:

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

A – об'єм розчину трилону Б, витраченого на титрування проби, мл; $C_E(\text{Тр.Б})$ – молярна концентрація еквівалентів трилону Б, моль/дм³; V – об'єм води, взятої для аналізу, мл.

Визначення усунної (карбонатної) твердості

Оскільки карбонатна твердість води зумовлена іонами HCO_3^- , її визначають титруванням проби води розчином хлористоводневої 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 хлористоводневої кислоти з $C_E(\text{HCl})=0,01$ моль/дм³ до появи блідо-рожевого забарвлення.

Карбонатну твердість (ммоль-екв/дм³) обчислюють за формулою:

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

A – об'єм розчину хлористоводневої кислоти, витраченої на титрування, мл; C_E – молярна концентрація розчину хлористоводневої 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 роботи

Визначити окиснюваність та твердість проб води, взятої з декількох вододжерел, дані аналізів порівняйте з нормативами ДСанПіНу та визначте величину їх відхилень.

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. Санітарні норми.
5. Суть перманганатної окиснюваності води.
6. Експрес-методи визначення органічних речовин у воді.
7. Побутове значення твердості води.
8. За яких умов може підвищуватись твердість води?
9. Які сполуки зумовлюють твердість води?
10. Назвіть види твердості води.
11. Одиниці твердості води та гігієнічні норми.
12. Методика визначення загальної твердості води.
13. Методика визначення карбонатної твердості води.
14. Методика визначення постійної твердості води.

Тема: «Санітарно-гігієнічний контроль за мікробіологічними та гельмінтологічними показниками води»

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

Завдання: Оволодіти методами визначення мікробного і гельмінтологічного 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'ясопептонний агар, середовище Буліра, середовище Ендо.

Загальні положення. На переробні підприємства може постачатись вода з централізованої або децентралізованої системи водопостачання. Підприємства молочної промисловості можуть

забезпечуватися питною і технічною водою, яка надходить окремо по трубопроводах, зафарбованих у різні кольори. Технічну воду застосовують в компресорній, апаратній, вакуум-насосній, для поливу зелених насаджень, мийки під'їзних шляхів та ін.

Для санітарної обробки обладнання, інвентарю, рук тощо використовується питна вода. Після очищення та дезінфекції вода не повинна містити токсичних речовин (берилій, миш'як, свинець, фтор, стронцій, радій тощо), а також речовин, які впливають на органолептичні властивості (хлориди, сульфати, залізо та ін.) в кількості, що не перевищує ГДК.

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.

Кількісний і якісний склад мікроорганізмів природних вод залежить головним чином від вмісту у воді органічних речовин, заселеності прибережних районів, сезону року, метеорологічних та інших умов.

У водах виявляють переважно сапрофітну мікрофлору, яка пристосована до якості води конкретного джерела.

Тривалість виживання деяких мікроорганізмів у воді представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Тривалість виживання мікроорганізмів у воді (днів)

Мікроорганізми	Річкова	Водо-провідна	Сте-рильна	Дисти-льована
Кишкова паличка	21-183	2-262	8-260	21-72
Ентерококи	14-28	9-60	-	-
Холерний вібріон	7-92	4-28	39-62	1-7
Збудник дизентерії	12-92	15-90	2-72	3-39
Мікобактерії Туберкульозу	150 -180	До 400	-	Понад 400
Збудник сибірської виразки	До 12 років	-	-	-
Бактерії чуми	28-120	Понад 1000	400	-

До санітарно-показових мікроорганізмів відносять (бактерії групи кишкових паличок, аеробні мезофільні мікроорганізми, ентерококи, стафілококи, аеробні спорові сульфитредукуючі мікроорганізми, бактерії групи протей).

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.

Визначення загальної кількості бактерій (мікробного числа) у воді

Метод ґрунтується на визначенні в 1 мл води загального вмісту мезофільних, мезотрофних аеробів і факультативних анаеробів (МАФМ), які здатні рости на поживному агарі при температурі 37±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 виростили 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 $75,4 \text{ см}^2$. У 20 квадратах (20 см^2) виявлено 360 колоній. Тому на 1 см^2 їх буде 18 ($360:20$). Таким чином, на всій площі чашки буде $1357,2$ ($75,4 \times 18$). 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.

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 $43-45 \text{ }^\circ\text{C}$ 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:

$$\frac{1000}{\text{колi} - \text{титр}}$$

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°C 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°C 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.

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.

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 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 роботи

1. Проведіть посіви досліджуваної води на поживні середовища за вище викладеними 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 мікроорганізми відносять до санітарно-показових?
3. Які показники характеризують фекальне забруднення води, дайте визначення?
4. Методика визначення мікробного числа води та санітарні норми.
5. Вирахуйте загальне число бактерій (КУО/см³), якщо у 20 квадратах чашки Петрі (площа 75,6см²) виросло 258 колоній з 1 мл нерозведеної води.
6. Вирахуйте загальне число бактерій (КУО/см³), якщо у 20 квадратах чашки Петрі (діаметр 9,8см) виросло 75 колоній з 1 мл нерозведеної води.
7. Як визначити колі-титр і колі-індекс води? Санітарні норми.

8. Визначіть коли-індекс досліджуваної води, якщо коли-титр становить 280мл.
9. Визначіть коли-індекс досліджуваної води, якщо коли-титр становить 500мл.
10. Визначіть коли-титр досліджуваної води, якщо коли-індекс становить 2 КУО/дм³.
11. Визначіть коли-титр досліджуваної води, якщо коли-індекс становить 5 КУО/дм³.
12. Методика дослідження води на наявність яєць гельмінтів.

Тема: «Методи очищення, знезаражування та поліпшення якості води»

Мета: Ознайомитися із методами очищення, знезараження та поліпшення якості питних вод.

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

Матеріали: Таблиці, схеми, інструкції.

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.

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).

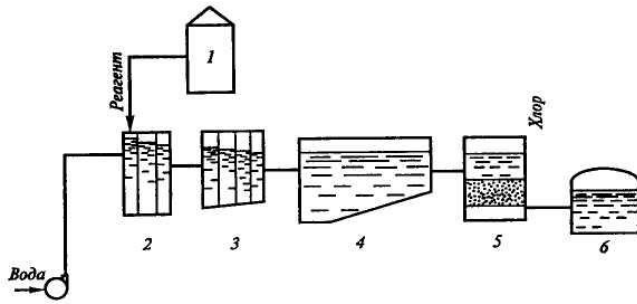


Рис.27. Схема водоочисної станції:

1-реагентний цех; 2-змішувач; 3-камера утворення пластівців; 4-відстійник; 5-фільтр; 6-резервуар чистої води.

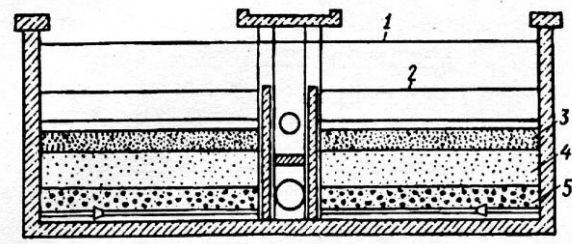
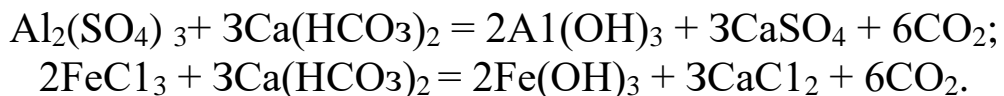


Рис.28. Швидкий фільтр із подвійним завантаженням:

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 зависть. 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

доза 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 $Al_2(SO_4)_3 \times 8H_2O$, 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 настає 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 колбу 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 5).

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 мікрофільтрах.

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.

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/дм³, 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/дм³.

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; розчин сульфатної кислоти з $C_E=1$ моль/дм³; сульфатна кислота 1:4 (по об'єму); розчин калій дихромату, $C_E=0,1$ моль/дм³; розчин калій дихромату, $C_E=0,05$ моль/дм³; 0,5%-ний розчин крохмалю; буферний розчин рН 4,5; основний стандартний розчин натрій тіосульфату, $C_E=0,1$ моль/дм³; робочий стандартний розчин натрій тіосульфату, $C_E=0,005$ моль/дм³ (1 мл розчину еквівалентний 0,120 мг озону). Титр розчину перевіряють щоденно за розчином калій дихромату, $C_E=0,005$ моль/дм³.

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/дм³) 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:

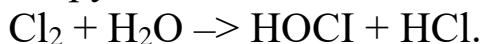
$$X = \frac{(a - b) \times K \times H \times 24 \times 1000}{V}, \text{ де}$$

а – об'єм розчину натрій тіосульфату, який пішов на титрування проби води, мл; б – об'єм розчину натрій тіосульфату, який витрачається на титрування холостої проби; К – поправковий коефіцієнт до розчину натрій тіосульфату; Н ($C_E=0,005$ моль/дм³) – 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).

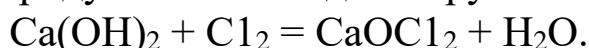
Хлор відноситься до отруйних речовин і тому газоподібний хлор використовують тільки на великих водопровідних станціях, де його зберігають у сталевих балонах під тиском 607,8–709,1 кПа (6–7 атм). На невеликих водопроводах і в разі місцевого водопостачання часто використовують хлорне вапно.

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:



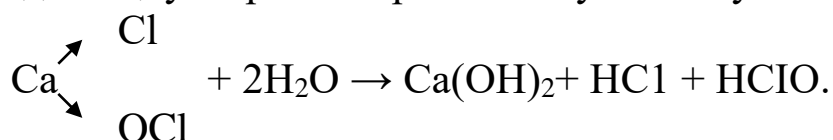
HOCl – хлорноватиста кислота при pH>6 дисоціює на іони H⁻ і OCl⁺ (гіпохлорит-іон) за рівнянням: HOCl → H⁺ + OCl⁺.

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. Перед хлоруванням води хлорне вапно необхідно перевірити на кількісний вміст у ньому активного хлору. 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 знезараженою, 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 знезаражування 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/дм³. Бактеріознешкожувальна дія хлору зростає з підвищенням температури і кислотності води.

Залежно від величини дози хлору, яку застосовують, відрізняють: звичайне, подвійне хлорування, гіперхлорування, хлорування з преамонізацією

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 28% активного хлору. Тому контроль за хлоруванням води починають з визначення активного хлору у хлорному вапні.

Обладнання і реактиви: мірні циліндри на 100, колби конічні місткістю 250, мікробюретка, піпетки на 2-5 і 10 мл, розчин натрій тіосульфату, $C_E=0,01$ моль/дм³, 5% розчин калій йодиду, $C_E=0,01$ моль/дм³; хлористоводнева кислота (1:3), 0,5%-ний розчин крохмалю.

Визначення активного хлору у хлорному вапні

Метод ґрунтується на тому, що при дії на кальцій гіпохлорид хлористоводневої кислоти за наявності калій йодиду виділяється хлор, який витісняє з калій йодиду еквівалентну кількість йоду. Витіснений йод відтитровують у присутності крохмалю розчином натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль/дм³, після чого визначають вміст активного хлору в 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/дм³) 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/дм³, витраченого на титрування, мл; 0,355 – кількість хлору, еквівалентна 1мл розчину натрій тіосульфату з $C_E=0,01$ моль/дм³, 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.

Визначення робочої дози хлорування (за хлорпотребою)

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, у другу – 0,4 мл (4 краплі), а в третю – 0,6 мл (6 крапель) 1%-го розчину хлорного вапна і перемішують скляною паличкою. Залишають склянки відстоюватися 30 хв. Після цього в кожну склянку наливають по 1 мл хлористоводневої кислоти (1:3), 1 мл 5%-го 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/дм³ до знебарвлення і вираховують кількість залишкового хлору в міліграмах на 1 л в кожній склянці. Робочою дозою хлорування буде вважатися та кількість 1%-го розчину хлорного вапна, що додана у склянку, у якій виявлено залишкового хлору у кількості 0,3- 0,5 мг/дм³ (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:

$$X = \frac{H \times 5}{b}, \text{ де}$$

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.

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%-го розчину крохмалю і титрують тим же розчином до зникнення синього забарвлення. Кількість залишкового хлору (мг/ дм³) знаходять за формулою:

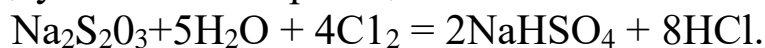
$$x = \frac{A \times K \times 0,355 \times 1000}{V}, \text{ де}$$

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/ дм³, мг; V – об'єм води, який беруть для аналізу, мл.

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/дм³.

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/дм³, витраченого на титрування залишкового хлору в 200 мл хлорованої води, мл; 0,5 – допустима кількість залишкового хлору в 1 л хлорованої води, мг/ дм³; 2,48 – маса тіосульфату в 1 мл натрій тіосульфату з C_E=0,01 моль/дм³, 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/дм³, 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/дм³) і озоном (норма 0,1-0,3 мг/дм³) 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 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. Назвіть препарати для хлорування води.
16. Методика визначення кількості активного хлору в хлорному вапні.
17. Що розуміють під хлорпотребою води?
18. Методика визначення хлорпотреби води.
19. Методика визначення залишкового хлору в хлорованій воді.
20. З якою метою і як дехлорують воду?
21. Назвіть методи покращення якості води.

Тема: «Санітарно-гігієнічний контроль якості стічних вод»

Мета: Ознайомитись з джерелами забруднення вод, правилами відбору та методами оцінки якості стічних вод та засвоїти критерії оцінки якості їх очищення.

Завдання: Набути навиків оцінки якості стічних вод.

Обладнання і реактиви: Посуд для відбору проб води, мірні колби, пробірки, піпетки, прилад Снеллена.

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.

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.

Відбір 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, луки 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.

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 висушеній 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; K₁ - 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.

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 луку з $C_E(\text{NaOH})=0,1$ моль/дм³ до зникнення червоного кольору. Об'єм витраченого луку (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 хлористоводневої кислоти з $C_E(\text{HCl})=0,1$ моль/дм³ 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 хлористоводневої 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:

$$\text{БПК} = [(A - B) - (a - b)] \cdot P, \text{ де}$$

(A-B) - різниця між початковим і кінцевим вмістом кисню після певного строку інкубації; (a-b) - різниця між початковим і кінцевим вмістом кисню у розріджувачі; P - 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.

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.

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 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. За якими хімічними показниками аналізують стічну воду?
9. Суть проби на загнивання і стійкість стічної води.
10. Методика бактеріологічного каналу стічної води.
11. Методика гельмінтологічного аналізу стічної води.

Тема: «Санітарно-гігієнічний контроль очищення та знезараження стічних вод»

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

Завдання: Оволодіти методами очищення та знезараження стічних вод.

Матеріали: Таблиці, схеми, інструкції.

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'ясо- і молококомбінатів, шкіро- і вовнопереробних 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 6. 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).

Ефективність очищення води на полях зрошення і фільтрації 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.

Завдання для роботи

Підібрати методи очистки стічної води з виробничих і допоміжних приміщень молокопереробних підприємств.

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 4. САНІТАРНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ НА МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

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

Спеціалістам молочної промисловості необхідно добре орієнтуватися у питаннях санітарної обробки 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 молокопереробних підприємств.

Тема: «Санітарно-гігієнічні вимоги при проведенні дезінфекції приміщень»

Мета: Ознайомитись з порядком, методами і засобами проведення дезінфекції виробничих та побутових приміщень.

Завдання: Опанувати правила, методи і засоби для проведення дезінфекції приміщень.

Матеріали: Таблиці, схеми, рисунки, інструкції,

Загальні положення. Профілактична дезінфекція проводиться з метою знезараження виробничих і допоміжних приміщень, обладнання, інструментів тощо, які можуть виникати при недотриманні технологічних та ветеринарно-санітарних вимог. Її проводять планово за погодженням з відомчою санітарною службою, періодично або в санітарний день та по мірі забруднення обладнання, приміщень, територій.

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 мийчих, 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 приміщень 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 скребків, 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 вказані в інструкції щодо їх застосування. При їх відсутності вони такі: 0,5-1 л/м² площі – при дезінфекції методом миття і поливання; 200 мл/м² – при дезінфекції аеросуспензіями і 20 мл/м³ – при аерозольній дезінфекції.

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

Методи та засоби дезінфекції

Для знезараження об'єктів молокопереробних підприємств використовують різні методи і засоби.

Санація повітря приміщень молокопереробних підприємств може здійснюватися термічною, хімічною обробкою, а також обробкою ультрафіолетовим опроміненням або стерилізуючою фільтрацією (найбільш розповсюджений спосіб). Для очищення і знезараження повітря можуть застосовуватися різні системи і прилади (системи фільтрів, ультрафіолетові лампи, озонові установки).

Фізичний метод дезінфекції

До засобів фізичного методу дезінфекції належать: променева енергія (ультрафіолетові промені), гамма-промені (іонізуюче опромінення), ультразвук (УЗ), висушування і висока температура (кип'ятіння та водяна пара). Механізм дії фізичних засобів наведений у додатку 7.

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

На підприємствах молочної промисловості (під час перерви) повітря знезаражують 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%.

Обробка виробничих приміщень в молочній промисловості озонуючою установкою рекомендована в комплексі заходів профілактики і боротьби з бактеріофагами.

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

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.

На молокопереробних підприємствах необхідно використовувати миючі, миючо-дезінфікуючі та дезінфікуючі засоби, які дозволені Міністерством охорони здоров'я України (табл.2 , додаток 8,9).

Сучасні підприємства стали використовувати багатокомпонентні миючі засоби, які володіють певними властивостями: висока миюча здатність, повне замочування поверхні, пом'якшення твердої води. Вони забезпечують емульгування та омилення жиру, диспергування і повне видалення забруднень.

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

Таблиця 2.

Дезінфікуючі засоби, які застосовуються у молочній промисловості

№	Засоби	Форма випуску	Дози та застосування
1	2	3	4
1.	БРОВАДЕЗ-ПЛЮС	Амп.по 1,5,10,25 мл; флак. по 50,100,500 мл;каніс.1,5,10 л	Проф. дезінф. обладнання молочн. цехів 0,1% розчином
2.	Біохлор, ветахлор	Пол. банки по 0,5;1;3кг	Дезін. на молокопідприєм. 0,015-1,5% розчином (150-200 мл/м ²)
3.	ДезЕком	Фл.по30,90,250,500мл; каніс.- 5,10,20л	Дезін. на молокопідприєм.0,5-1% (100-150мл/м ²)
4.	Гіпохлорид натрію, кальцію	Каністри з полімерних матеріалів ємкістю 1,0, 5,0 л	Дезінфекція поверхонь та обладнання 0,1% розчином
5.	Віркон С	Полім. пакети ємк. 1,0 кг	Дезінф. повітря, поверхонь та обладнання 0,5% розчином

1	2	3	4
6.	Вімол	Полім. пак.по 1,0кг; мішки по 40 кг	Миття і дезінф. облад. 0,3-0,8% розчином
7.	Кальцинова-на сода	Пакети 1, 5,10,40 кг	Миття і дезінф. прим. і облад. 2-4%
8.	Каустична сода (NaOH)	Банки по1,5 кг; пол.мішки - 50кг	Миття і дезінф. облад. 0,8-1%
9.	Кріодез	Каністри- 5,10,20,30 л; бочки -60,100,150,200 л	Дезінф. прим. мол.цехів, сан.-тех. обладнання 0,1%-0,3% розч.(0,3мл/м ²)
10.	Кристал700	Полімерні каністри з ємкістю 1, 5,10 л	Дезінф. поверхонь облад. мол. пром.6% розчином (0,15-0,2 л/м ²)

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

$$X = (A \times B) / C, \text{ де}$$

A- уміст активної речовини у розчині, %; B-кількість розчину, л; C-процентний вміст активної речовини в миючому або дезінфікуючому засобі.

Зразки на проведення та обліку санітарної обробки (ДДД-дезінфекція, дезінсекція, дератизація) наведені в додатках 10,11.

Обладнання для санітарної обробки поверхонь і приміщень може бути як стаціонарним (високого і низького тиску), так і пересувним (додаток 15).

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 12);
- технологічного контролю розчинів миючих і дезінфікуючих засобів перед їх використанням (додаток 12);
- контролю ефективності миття та дезінфекції обладнання, а також контролю ефективності його ополіскування (додаток 12);
- контролю роботи миючих установок;
- контролю санітарно-гігієнічного стану обладнання, трубопроводів, інвентарю, пакувальних матеріалів і т. д. (додаток 12);
- контролю санітарно-гігієнічного стану повітряного середовища виробничих приміщень;
- лабораторно-виробничого контролю водопостачання, обліку виявлення і ліквідації аварій (додаток 13);

- контролю за дотриманням особистої гігієни працівниками підприємств (додаток 14).

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

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.

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

Оцінюють якість дезінфекції за наявністю санітарно-показової мікрофлори (наведено нижче).

Завдання для роботи

Опанувати правила, методи і засоби для проведення дезінфекції приміщень.

Питання для самоконтролю

1. Мета проведення профілактичної дезінфекції.
2. Які дані передбачають в плані проведення дезінфекції?
3. З яких операцій складається дезінфекція?
4. Якими способами проводять механічне очищення?
5. Норми витрат дезпрепаратів при різних методах проведення дезінфекції.
6. Від яких факторів залежить вибір дезпрепаратів або способу дезінфекції?
7. Назвіть основні методи дезінфекції.
8. Фізичні методи дезінфекції.
9. Назвіть методи знезараження повітря УФ-променями.
10. Хімічні препарати для дезінфекції.
11. Назвіть обладнання для проведення дезінфекційних робіт.
12. Технічні засоби для проведення аерозольної дезінфекції.

13. Методи контролю якості дезінфекції.

14. Суть хімічного методу контролю якості дезінфекції. Назвати два напрямки його проведення.

Тема: «Правила миття та дезінфекції обладнання на підприємствах молочної промисловості»

Мета: Ознайомитись з правилами та засобами миття і дезінфекції обладнання на підприємствах молочної промисловості.

Завдання: Підібрати засоби для миття та дезінфекції для кожного виду обладнання на молокопереробному підприємстві.

Матеріали: Таблиці, схеми, інструкції.

Загальні положення. Санітарна обробка обладнання на підприємствах молочної промисловості - тривалий і трудомісткий процес. Він займає 30 % часу роботи підприємства. Автоматизація процесу миття та дезінфекції дозволяє скоротити час її проведення, поліпшити якість обробки і підвищити ефективність використання миючих і дезінфікуючих засобів, а також скоротити затрати води.

При проектуванні підприємства потужністю більше 50т за зміну для автоматизованих мийних установок передбачають окреме приміщення. Установка сконструйована таким чином, що мийка молокопроводів, резервуарів та пастеризаційних установок здійснюється за заданими програмами. Сучасні мийні машини (додаток 16) мають модульну структуру (миття, дезінфекція, ополіскування та висушування).

Незважаючи на переваги безрозбірної циркуляційної мийки, необхідно періодично розбирати обладнання та мити його вручну.

На підприємствах молочної промисловості миття обладнання необхідно здійснювати після закінчення технологічного процесу (повна відсутність продукції в цехах переробки) згідно спеціально розроблених схем.

Розрізняють п'ять стадій миття та дезінфекції інвентарю та обладнання.

1 . Ополіскування холодною або теплою водою для видалення залишків молока і зовнішніх забруднень.

2 . Мийка розчином миючих речовин за температури 50-70°C із застосуванням щіток і йоржів для повного видалення забруднень.

3 . Обполіскування гарячою водою температурою 60-70°C до повного видалення миючого розчину.

4 . Дезінфекція одним зі встановлених способів (залежно від виду обладнання та характеру забруднень); гострою парою, гарячою водою, розчином хімічних речовин (хлорного вапна, кальцію гіпохлориту, натрію гіпохлориту, хлораміну тощо) за температур, які підходять для кожного засобу.

5. Обполіскування холодною водою до зникнення запаху деззасобу.

У кожному цеху необхідно вести журнал реєстрації вимитого обладнання, із зазначенням його виду, номера, дати, часу миття та прізвища мийника (додаток). Якщо після миття пройшло більше 6 годин, перед початком роботи її слід повторити.

Запас миючих речовин на підприємстві повинен бути приблизно на 3-4 місяці. Для їх зберігання виділяють спеціальне приміщення.

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

В якості миючих і дезінфікуючих засобів використовують натрій вуглекислий (кальциновану соду), натрію гідроокис (каустичну соду), азотну і сульфамінову кислоти, синтетичні миючі засоби «Мойтар», «Дезмол», «Кріодез», «Вімол» тощо, які дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України (додаток 8,9).

Забруднення від холодного молока змивають лужними розчинами (60-65°C), молочний камінь розчином лугу, під впливом якого відбувається набухання денатурованих білків і емульгування жиру, і потім розчином кислоти, який видаляє набряклий білок і мінеральні солі.

У миючі засоби додають пом'якшувачі води - триполіфосфат натрію, ПАР, антикорозіанти та інші речовини, які підвищують ефективність мийки.

При ручному митті також користуються синтетичними миючими засобами «Дезмол», «Фарфорін», «Мойтар». «Вімол» використовується для циркуляційної мийки та прання синтетичних матеріалів, а «Сінтрол» - для мийки теплообмінників. Руки миють і дезінфікують засобами: спрей для рук, мило рідке з антибактеріальною дією, «Септодерм» тощо.

Концентрація миючих синтетичних засобів повинна бути від 0,3 % до 0,5 % , каустичної соди від 0,8 % до 1 % - при обробці пастеризаційних установок і не менше 2 % при митті вакуум - випарних апаратів. Розчини кальцинованої соди використовують 1-

1,5% концентрації. Робочі розчини готують з концентрованих. Ємності для їх приготування і зберігання повинні бути виготовлені з нержавіючої сталі.

Для дезінфекції обладнання спочатку готують 10 % розчин хлорного вапна (один раз на 2-5 діб), а з нього - робочий розчин необхідної концентрації (щодня). Розчини з вмістом активного хлору менше 100 мг на 1 л не можна використовувати для дезінфекції.

Зниження необхідної концентрації, температури і часу циркуляції розчину не допускається.

Дезінфікувати можна також гарячою водою 90-95°C протягом 5-7 хвилин; і гострою парою при тиску не більше 0,7 атм.

Завдання для роботи

Підібрати схему миття та дезінфекції для кожного виду обладнання з пропонованого переліку в одному з варіантів:

1 . Молочні цистерни, трубопроводи з кранами розливу - пакувальний апарат, ванна для виробництва сиру.

2 . Резервуар для зберігання молока, пастеризаційна установка, масловиготовлювач.

3 . Вакуум - випарна установка, ванни для самопресування сиру, фляги.

4 . Сирні ванни, фасувальний автомат, мішалка для сиру, трубопроводи.

Результати відобразити у таблиці:

Таблиця 1

Вид обладнання	Операція	Вид засобу	Температура	Концентрація	Витримка
Сирна ванна	1.				
	2.				
	3.				
	4.				

Питання для самопідготовки

- 1 . Переваги та недоліки автоматизованої мийки.
- 2 . Документація контролю миття та дезінфекції обладнання.
- 3 . Традиційна схема миття та дезінфекції обладнання.
- 4 . Асортимент і призначення миючих засобів.
- 5 . Вимоги до концентрації миючих розчинів.
- 6 . Особливості миття та дезінфекції окремих видів обладнання.

Тема: «Визначення концентрації активного хлору в дезінфікуючому засобі»

Мета: Ознайомитися із методом визначення активного хлору в хлорвмістимих препаратах.

Завдання: У лабораторних умовах оволодіти методикою визначення вмісту активного хлору в хлорвмістимих препаратах.

Обладнання і реактиви: мірні колби, піпетки, розчин натрій тіосульфату, з масовою концентрацією $C_E=0,01$ моль/дм³, розчин хлорного вапна, 5%-ний розчин калій йодиду, хлористоводнева кислота (1:3), 0,5%-ний розчин крохмалю.

Загальні положення. Дезінфікуючий препарат являє собою однорідну хімічну речовину або суміш декількох хімічних з'єднань, до яких можуть бути додані речовини для посилення їх бактерицидної дії. Водні розчини цих речовин у встановленій концентрації повинні повністю змочувати ретельно вимиту поверхню і володіти достатньою бактерицидною дією. При цьому речовини не повинні мати значної руйнівної дії на дезінфікуючий предмет. Якщо технічно неминуче потрапляння деякої кількості цих речовин в молоко або молочні продукти, то вони не повинні погіршувати їх смак і якість.

Дезінфікуючий препарат повинен гарантувати повну загибель всіх патогенних мікроорганізмів і зменшення кількості непатогенних мікроорганізмів до такої міри, щоб вони не впливали негативно на якість продукту.

Для отримання позитивного дезінфікуючого ефекту необхідно, щоб обладнання було попередньо добре вимите. Якщо на обладнанні після мийки збереглися залишки молока або молочних продуктів, то подальша його дезінфекція може виявитися малоефективною через інактивацію дезінфікуючого засобу.

У молочній промисловості в якості дезінфектантів широкого поширення набули препарати, що містять активний хлор і в першу чергу такі неорганічні сполуки, як хлорне вапно, гіпохлорит кальцію, гіпохлорид натрію, хлорантоїн тощо (додаток 8).

Під активним хлором розуміють хлор, який витісняється з перерахованих сполук під впливом кислот (наприклад хлористоводневої).

В основі дії дезінфікуючих препаратів, які містять активний хлор, лежать окисні процеси. При розчиненні у воді дані препарати (незалежно від хімічної будови) утворюють хлорноватисту кислоту,

яка потім розпадається на активний кисень і хлор, що згубно діють на клітини мікроорганізмів.

Хлор є також сильним окислювачем. У процесі дезінфекції хлор забирає електроліти від органічних речовин, у тому числі і від речовин, що входять до складу бактеріальної клітини. Препарати, що містять активний хлор, енергійно реагують з амінокислотами. У результаті цього проходить згортання протеїнів бактеріальної клітини, що приводить до її загибелі.

Хлорне вапно являє собою зернистий білий порошок з різким запахом, негорючий.

Основні складові компоненти хлорного вапна наступні:

$\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2$; $3\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCl}_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCl}_2 \cdot 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Вміст окислюючих речовин, головним чином гіпохлориту і хлораміну, розраховують на еквівалентну кількість елементарного хлору і виражають у мг Cl_2 на 100 г дезінфікуючого засобу.

Визначення активного хлору у хлорному вапні

Метод ґрунтується на тому, що при дії на кальцій гіпохлорид хлористоводневої кислоти 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/дм³ (0,01Н), після чого визначають вміст активного хлору в 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 хлористоводневої 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 (масова концентрація $C_E=0,01$ 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 масовою концентрацією $C_E = 0,01$ моль / дм³, витраченого на титрування, мл; 0,355 – кількість хлору, еквівалентна 1мл розчину натрій тіосульфату з $C_E = 0,01$ моль/ дм³, 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.

Приготування розчинів хлорного вапна та визначення вмісту активного хлору детальніше описано в додатку 17.

Завдання для роботи

Визначити вміст активного хлору в 1% розчині хлорного вапна.

Питання для самоконтролю

1. Властивості дезінфікуючих препаратів.
2. Умови, що знижують ефективність дезінфекції.
3. Сполуки хлору, які застосовують в молочній промисловості.
4. Що називають активним хлором?
5. Методика визначення концентрації активного хлору.
6. Основні компоненти хлорного вапна.
7. Принцип методу визначення активного хлору в хлорвмісних засобах.

Тема: «Приготування і контроль концентрації миючих розчинів лугів та кислот»

Мета: Ознайомитися із методами приготування та визначення концентрації миючих розчинів лугів та кислот.

Завдання: Оволодіти методами приготування та визначення концентрації миючих розчинів лугів та кислот у лабораторних умовах.

Обладнання і реактиви: мірні колби, піпетки, розчини кальцинованої та каустичної соди, азотної кислоти, розчин хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³, розчин метиленового оранжевого, індикатор фенолфталеїн

Загальні положення. Кальцинована сода, карбонат натрію безводний Na₂CO₃, являє собою білий гігроскопічний порошок, що добре розчиняється у воді.

Каустична сода, гідроксид натрію NaOH, представляє собою кристалічну речовину, що має вигляд сплавлених шматків, на зламі яких чітко видно кристали. На повітрі луг розпливається, вбираючи вологу і потім при перетворенні в Na_2CO_3 твердне. При розчиненні у воді виділяє багато теплоти. Випускається в рідкому (42-45 %) і твердому (92-95 %) вигляді.

Кальцинована і каустична сода не володіють поверхнево - активними властивостями, здатністю добре змочувати, емульгувати і характеризуються дуже слабким миючим ефектом.

Створюючи в розчинах високу концентрацію гідроксильних іонів, вони підсилюють електростатичне відштовхування часток забруднень, але це є недостатнім для прояву явища миючої дії за відсутності поверхнево-активних речовин. Вони можуть мати тільки хімічний вплив на забруднення.

При обробці обладнання кальцинованою содою внаслідок нейтралізації вільних жирних кислот, які знаходяться в молочному жирі, можуть утворюватися мила, які за своєю хімічною будовою є натрієвими і калієвими солями різних органічних вищих жирних (карбонових) кислот, наприклад, пальмітинової, стеаринової та ін. Однак в жирах ці кислоти знаходяться не у вільному стані, а у вигляді так званих гліцеридів, тобто складних ефірів гліцерину і кислоти.

При обробці обладнання каустичною содою можуть обмилюватись і нейтральні жири. Процес омилення розглядається як гідроліз молочного жиру лугом. При цьому жир розпадається на гліцерин, стеарат натрію і пальметеат натрію.

Проте для проведення гідролізу потрібна досить висока температура і значна тривалість контакту миючого засобу з жиром, що викликає необхідність проведення мийки за підвищених температур і певних експозицій.

Ступінь омилення жиру залежить від активності лугів. Так, каустична сода володіє кращою омилюючою здатністю, ніж кальцинована сода, що пояснює більш високий ефект емульгування молочного жиру при використанні каустичної соди. Кількість утвореного мила невелика, особливо при митті обладнання кальцинованою содою. Тому з його допомогою не можна видалити забруднень, враховуючи до того ж наявність у воді солей кальцію і магнію, з якими можуть утворитися нерозчинні кальцієві і магнієві мила.

Для миття обладнання слід застосовувати спеціальні миючі засоби, що містять синтетичні миючі речовини.

Розчини кислот (азотної, сульфамінової, фосфорної), які використовуються в молочній промисловості для очищення поверхонь обладнання, практично не володіють змочувальною здатністю. Для повноти їх очищення від солей твердості води і мінеральних солей продукту вкрай необхідно вводити в розчини кислот спеціальні змочувачі-емульгатори.

Робочі розчини препаратів «РОМ-ФОС» марок А, Б і В, що містять фосфорну і азотну кислоти, володіють високою очищувальною, змочувальною і емульгуючою здатністю та може використовуватися для очистки обладнання, а також стін і підлог у виробничих і допоміжних цехах підприємства. При виробництві плавлених сирів, більш ефективно використовувати препарати на основі ортофосфорної кислоти («Калгоніт А»).

До кислотних очищуючих препаратів належать також «Агросил-201», «Каскад», «Рапін-К» та ін.

Приготування розчину кальцинованої соди

Сода кальцинована технічна (вуглекислий натрій), випускається у вигляді дрібнокристалічного білого порошку із вмістом вуглекислого натрію не менше 91 %.

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

Хід визначення. 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 см³, розчиняють у 50 см³ дистильованої води, додають 1 краплю розчину метиленового оранжевого і титрують розчином хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³ (0,5 Н) до появи рожево-оранжевого забарвлення.

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

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

А - об'єм розчину хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³, що пішов на титрування, см³; 0,0265 - кількість вуглекислого натрію, що відповідає 1 см³ розчину хлорводневої кислоти з масовою концентрацією 0,5 моль/дм³, г; m - 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 дм^3 розчину кальцинованої соди з масовою концентрацією 2 %. Необхідно взяти 2,1 кг кальцинованої соди і 97,9 дм^3 теплої води і перемішуючи, розчинити соду у воді.

Контроль концентрації розчинів кальцинованої соди

Хід визначення. У колбу ємкістю 100 см^3 наливають 10 см^3 досліджуваного розчину, додають 3 краплі метилоранжу і титрують розчином сірчаної кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм^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 - вміст суми лужних компонентів для перерахунку на кальциновану соду, у %; B-кількість сульфатної кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм^3 , яка пішла на титрування, см^3 ; 0,053 - постійний коефіцієнт суми лужних компонентів; K - поправка до титру для перерахунку на сульфатну кислоту з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм^3 , якщо вона виготовлена не із фіксаналу. За приготування із фіксаналу K=1.

Визначення активної лужності миючого розчину

Показником концентрації готового до використання миючого розчину є його лужність, яку визначають титруванням.

Хід визначення. 10 см^3 досліджуваного розчину (18-20°C) титрують розчином хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм^3 (0,1Н) за індикатору фенолфталеїну до знебарвлення.

За вмісту у миючих розчинах активного хлору, до 10 см^3 розчину додають 1 см^3 пергідролу, кип'ятять 5 хв (накривають колбу годинниковим склом), охолоджують і також титрують розчином хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм^3 за індикатору фенолфталеїну до знебарвлення.

Визначення загальної лужності

Хід визначення. Для визначення загальної лужності цей же розчин титрують розчином хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією 0,1 моль/ дм^3 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 % Na_2CO_3 або NaOH і обраховують за формулою:

$$\begin{aligned}\% \text{Na}_2\text{CO}_3 &= 0,053 \times a, \\ \% \text{NaOH} &= 0,04 \times a, \text{ де}\end{aligned}$$

a -кількість розчину хлористоводневої 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 хлористоводневої 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 хлористоводневої кислоти з масовою концентрацією $0,1$ моль/дм³.

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

Способи приготування робочих розчинів каустичної соди наведені в додатку 17.

Приготування та контроль концентрації кислот (азотної, сульфатної, хлористоводневої)

Ареометром визначають густину вихідного розчину кислоти і за довідковими таблицями знаходять відповідний вміст основної речовини в процентах, а також густину процентного розчину, який треба приготувати. На основі одержаних даних розраховують об'єм

вихідного розчину, необхідний для приготування розчину заданої концентрації, за формулою:

$$V = \rho_1 \times C_1 \times 1000 / \rho_2 \times C_2, \text{ де}$$

ρ_1 - густина приготовлюваного розчину заданої концентрації, г/см³; ρ_2 - густина вихідного розчину, г/см³; C_1 - задана - концентрація приготовлюваного розчину,%; C_2 - концентрація вихідного розчину,%.

Розраховану кількість вихідної кислоти малими порціями обережно вливають в колбу з дистильованою водою та після охолодження доводять об'єм розчину до 1 л.

Приклад. Приготовити 5% розчин хлористоводневої кислоти. Густина вихідного розчину, визначена ареометром, 1,19, г/см³. За довідковою таблицею концентрація розчину з даною густиною 38%. Густина 5% розчину за даною таблицею 1,024, г/см³. Необхідний об'єм вихідної хлористоводневої кислоти для приготування 1 л 5% розчину:

$$V = 1,024 \times 5 \times 1000 / 1,19 \times 38 = 113,2 \text{ мл.}$$

Контроль концентрації розчинів кислот

Хід визначення. У колбу ємкістю 100 см³ наливають 10 см³ досліджуваного розчину, додають 3 краплі 0,1% розчину метилоранжу і титрують розчином лугу з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³ (0,1 Н) до слабо-жовтого забарвлення.

Процентний вміст сульфатної кислоти розраховують за формулою:

$$H_2SO_4 = \frac{N \times 0,004 \times 100 \times 49}{V \times 40} \% ; \text{ де}$$

N - кількість розчину натрію гідроксиду з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачених на титрування досліджуваного препарату, мл; 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.

Завдання для роботи

1. Приготуйте по 100 мл миючих розчинів кальцинованої соди 0,5 %; 1,0 %; 1,5 % концентрації. Провірте концентрацію отриманих розчинів титруванням.

2. Приготуйте по 100 мл розчинів сульфатної кислоти 0,5 %; 1,0 %; 1,5 % концентрації. Провірте концентрацію отриманих розчинів титруванням. Результати відобразіть в лабораторному звіті.

Питання для самоконтролю

1. Фізико-хімічні властивості та миюча здатність каустичної соди.
2. Фізико-хімічні властивості та миюча здатність кальцинованої соди.
3. Характеристика кислотних засобів, які використовуються для миття обладнання.
4. Фактори, що впливають на якість миючого засобу.
5. Способи приготування розчинів лугів.
6. Спосіб приготування процентних розчинів кислот.
7. Методи визначення концентрації лугів та кислот.

Тема: «Контроль наявності залишкової кількості миючих засобів у молоці»

Мета: Ознайомитись з методикою контролю залишкової кількості миючих засобів у молоці.

Завдання: Оволодіти методикою контролю залишкової кількості миючих засобів у молоці.

Обладнання і реактиви: пробірки, піпетки, водяній баня, розчини кальцинованої та каустичної соди, 0,05 % розчину резазурину, культура термофільного стрептокока.

Загальні положення. Миючі препарати повинні добре відділятися з поверхні обладнання при обполіскуванні водою. Але практика показала, що миючі препарати володіють різним ступенем змивання.

Каустична сода, наприклад, міцно утримується на поверхні обладнання, погано змивається і тому для її видалення потрібна велика кількість води і досить тривала її циркуляція. Після мийки, ополіскування і сушки поверхня устаткування часто покрита тонкою білою плівкою, що представляє собою миючі речовини.

При додаванні до кальцинованої соди 1 % гексаметафосфату натрію в значній мірі поліпшується її змочуваність і змивання.

Для ополіскування обладнання не варто використовувати дуже гарячу воду, тому що при цьому альбуміни і деякі солі молока випадають в осад і міцно прилипають до поверхні обладнання. Для цієї мети необхідно використовувати воду. Ополіскування закінчують, коли стікає абсолютно прозора вода.

Хід визначення. У 7 пробірок наливають у 10 мл молока підігрітого до 25°C. Перша пробірка – контрольна. У 2, 3, 4 пробірки додають кальциновану, в наступні три - каустичну соду. Кількість речовин, що вводяться для дослідження наведені в таблиці.

Таблиця 2

Миючий засіб	Масова частка введеного в молоко засобу, г/л	Вплив інгібуючих речовин (+ / -)
контроль	-	
кальцинована сода (10 % розчин)	0,2	
	0,6	
	1,0	
каустична сода (5 % розчин)	0,2	
	0,6	
	1,0	

Всі пробірки прогривають на водяній бані протягом 10хв при температурі 85⁰С, охолоджують до температури 42⁰С і вносять культуру термофільного стрептокока у кількості 2 мл. Вміст пробірок ретельно перемішують, поміщають в термостат і витримують при температурі 42-43⁰С протягом 1години. Потім у колби додають по 1 мл 0,05 % розчину резазурину, перемішують, поміщають в термостат ще на 15 хв і після цього за зміною забарвлення судять про вплив інгібуючих речовин. Проби синьо- фіолетового забарвлення мають низьку біологічну цінність і не придатні для приготування молочної продукції, на проби, які мають яскраво - рожеве або біле забарвлення ці концентрації речовин не зробили значного впливу.

Завдання для роботи

Вивчити інгібуючу здатність кальцинованої та каустичної соди і встановіть їх мінімальну концентрацію, що не впливає на біологічну цінність молока.

Питання для самоконтролю

1. Вплив залишкових кількостей кальцинованої і каустичної соди на властивості молока.
2. Методи видалення миючих засобів з обладнання.
3. Контроль залишкових кількостей мийних речовин на обладнанні.
4. Методи визначення інгібуючих речовин в молоці.
5. Метод вивчення впливу кальцинованої і каустичної соди на біологічну цінність молока.

Тема: «Контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання»

Мета: Ознайомитись з методикою бактеріологічного та хімічного контролю санітарного стану виробничого обладнання, посуду, інструментів на молокопереробних підприємствах.

Завдання: Оволодіти методикою бактеріологічного контролю санітарного стану виробничого обладнання, посуду, інструментів на молокопереробних підприємствах.

Обладнання і реактиви: термостат, прилад або лупа з пластинкою для підрахунку колоній, автоклав, водяна баня, стерильні колби, пробірки, піпетки, ватно-марлеві тампони, чашки Петрі, м'ясо-пептонний агар; середовище Буліра; середовище Ендо.

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).

Визначення загальної кількості мікроорганізмів на поверхні обладнання

Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) розраховується за кількістю колонієутворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів в одиниці об'єму змиви або на одиниці площі об'єкта.

У виробничих цехах переробних підприємств змиви беруть з 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-марлевий 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 кожен 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 1см³ початкового розведення вносять у дві пробірки із середовищем Кітт-Тароцці. Після посіву одну пробірку прогрівають 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 виростили на чашках Петрі з врахуванням ступеня розведення.

Одержані результати порівнюють з нормативами і роблять висновки про відповідність санітарного стану чинним вимогам. Якість миття вважається задовільною, якщо в результаті контролю досліджуваної поверхні площею 100 см² виявлено не більше 1 бактерію групи кишкових паличок. Якщо кількість бактерій перевищує це значення, якість мийки вважається незадовільною.

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.

Контроль повноти ополіскування поверхонь обладнання, трубопроводів від залишків миючих і дезінфікуючих розчинів

Контроль залишкової лужності

Наявність або відсутність залишку лугу на обладнанні перевіряють за допомогою індикаторного лакмусового паперу.

Для цього відразу ж після мийки до вологій поверхні ділянки обладнання, що піддавався санітарній обробці, прикладають смужку індикаторного лакмусового паперу і щільно притискають. Фарбування лакмусового паперу в синій колір говорить про наявність

на обладнанні залишку лугу. Якщо зовнішній вигляд паперу не змінився - залишкова лужність відсутня.

Універсальний індикаторний папір за наявності залишкової лужності забарвлюється в синій колір, за відсутності - залишається жовто-помаранчевим.

При контролі залишкової лужності в змивній воді з допомогою індикатора фенолфталеїну останній забарвлює воду в малиновий колір за наявності лугу, за відсутності лугу вода не фарбується.

Контроль залишкової кислотності

За наявності на поверхні обладнання і в змивній воді залишків кислоти лакмусовий папір забарвлюється в малиновий колір, при відсутності залишків кислоти фарбування не спостерігається.

Універсальний індикаторний папір за наявності кислотності на поверхні обладнання і в змивній воді забарвлюється в малиновий колір, за відсутності залишків кислоти залишається жовто-помаранчевим.

При контролі залишкової кислотності в змивній воді за допомогою індикатора метилоранжа останній забарвлює воду в оранжевий колір за наявності залишків кислоти, за відсутності кислоти вода забарвлюється в жовтий колір.

Контроль повноти ополіскування від залишків хлору

У конічну колбу вносять 0,5 г хімічно чистого йодистого калію, розчиняють його в 1-2 мл дистильованої води, потім туди ж додають буферний розчин у кількості, що дорівнює полуторній величині лужності води (наприклад, за лужності води 5 мг-екв. додають 7,5 мл буферного розчину на 100 мл води), після чого додають 100 мл досліджуваної води.

За малого вмісту активного хлору беруть для титрування великі об'єми води. Виділений йод титрують натрію тіосульфатом, до слабо-жовтого забарвлення, потім додають 1 мл розчину крохмалю і продовжують титрувати до знебарвлення. Розрахунок проводять за формулою:

$$X = N \times 0,177 \times 100 / V, \text{ де}$$

X - вміст хлору в мг / л; N - кількість 0,005 % розчину натрію тіосульфату, мл; V - об'єм досліджуваної води, мл.

Контроль повноти ополіскування від залишків ЧАС

Контроль залишкових кількостей ЧАС на поверхні оброблюваного обладнання здійснюють за допомогою спеціального індикаторного паперу (типу QAC QR TEST Strips фірми LaMotte Company, США) шляхом занурення її в змивну воду або шляхом докладання її до поверхні обладнання.

За наявності ЧАС в розчині індикаторний папір забарвлюється в зеленувато-бурі кольори різної інтенсивності (за шкалою), а за відсутності ЧАС у воді або на поверхні обладнання папір залишається жовтого кольору.

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

Завдання для роботи

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

Питання для самоконтролю

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

14. Як проводять визначення патогенної мікрофлори?

15. Термін досліджень на ентеропатогенні мікроорганізми та патогенні анаероби.

Тема «Дезінсекція та дератизація на молокопереробних підприємствах»

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

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

Матеріали: Таблиці, рисунки, інструкції, хімічні засоби.

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.

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 18).

Основним методом дезінсекції є хімічний, за якого використовують інсектициди у формі порошків, розчинів, аерозолів та газів (табл.3), 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).

Інсектициди використовують згідно з настановами із застосування.

Таблиця 3

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
Креолін	Розчин	10
Хлорне вапно	У порошку	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.

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 металеві 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 19). 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 місцях 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 або 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 площадок (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 50 м² 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 1000 м² (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 пасткодіб (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.4).

Таблиця 4

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
Засіб принада для щурів	Зернова принада, парафінові брикети	0,25% ландрату	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

1	2	3	4
Вазкум	Липка маса, банки 100 г	Натрієва сіль зоокумарину 0,5%	Обмазують нори щурів
Етилфенацин	2% паста, фл.500 г	Зоокумарин	30 г пасты, 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 газаві добре провітрюють.

На переробних 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 11). 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 альбуциду 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.

Завдання для роботи

Оволодіти методами дезінсекції, дератизації та ефективністю їх проведення.

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. Заходи боротьби з мухами в зовнішньому середовищі.
10. Дератизація. Методи її проведення на об'єктах ветнагляду.
11. Мета проведення профілактичних заходів дератизації.
12. Які заходи дератизації відносять до профілактичних?
13. Назвіть фізичні засоби дератизації
14. Мета проведення винищувальних заходів дератизації.
15. Назвіть винищувальні заходи боротьби з гризунами.
16. Механічні засоби дератизації та вимоги до їх застосування.
17. Суть біологічного методу дератизації.
18. Методи визначення заселеності об'єктів гризунами.
19. Методика обліку чисельності гризунів на переробних підприємствах.
20. Назвіть дератизаційні препарати одноразової дії.
21. Назвіть дератизаційні препарати кумулятивної дії.
22. Засоби та умови проведення газової дератизації.
23. Які прилади рекомендують застосовувати на м'ясопереробних підприємствах.
24. За якими даними роблять висновок про ефективність дератизації?
25. Формула, за якою визначають ефективність дератизації.

26. Правила особистої гігієни при роботі із засобами при проведенні ДДД.
27. Вимоги до зберігання препаратів для проведення ДДД.

Тема: «Фактори ризику за системою НАССР та їх аналіз на підприємстві»

Мета: Ознайомитись з факторами ризику на молокопереробному підприємстві, методикою встановлення критичних контрольних точок та визначення їх ступеня небезпеки.

Завдання: Оволодіти методикою встановлення критичних контрольних точок та визначення їх ступеня небезпеки.

Матеріали: методичні рекомендації, схеми.

Загальні положення. Аналіз ризиків — це процес, у результаті якого оцінюється ступінь потенційної небезпеки і можливість її виникнення. Саме ці процеси визначають важливість даного фактору для безпеки молочних продуктів. Результатом проведеної оцінки має стати розробка системи контролю.

Потрібно враховувати і оцінювати всі можливі причини впливу для визначення ризику потенційно небезпечних факторів. Наприклад, небезпечні фактори, які визначаються при виробництві стерилізованого молока і вершків, викликають меншу занепокоєність, ніж при виробництві кисломолочного сиру, оскільки технологічний процес його виробництва не завжди здійснюється в закритому потоці. Особливої уваги потребує виробництво дитячих харчових продуктів.

В конкретній ситуації потрібно розглядати мікробіологічні, хімічні та фізичні забруднювачі, які можуть вплинути на безпеку кінцевого продукту або групи продуктів. Аналіз показує, для яких саме ризиків необхідно застосовувати контрольні заходи. Наприклад, предметом вивчення для розробки системи контролю при виробництві молочних продуктів можуть бути такі фактори, як наявність патогенних видів *Staphylococcus* і *Listeria*, пестицидів тощо.

Схема технологічного процесу повинна описувати не лише сировину, але й всі етапи її переробки до упаковки готової продукції. Вона має містити дані, необхідні для аналізу мікробіологічних, хімічних і фізичних небезпечних факторів. Наприклад, інформацію про можливість забруднення сировини на стадії отримання хімікатами, мікроорганізмами та їх токсинами, про потенційні властивості мікроорганізмів для виживання і подальшого росту. Необхідними є дані про тривалість і температуру обробки та

відомості, характерні для кожного продукту (особливості технологічного процесу, гігієнічні умови, характеристика обладнання, умови проміжного зберігання, інструкції для споживачів). Робоча група має затвердити схему технологічного процесу і перевірити всі етапи виробничого циклу.

За кожним потенційним небезпечним фактором проводять аналіз ризику і складають перелік, за яким ризик перевищує допустимий рівень.

Існує чотири варіанти оцінки ризику:

- **нульовий;**
- **незначний;**
- **значний;**
- **високий.**

Ступінь тяжкості наслідків реалізації небезпечного фактору має чотири варіанти оцінки: легкий, середньої важкості, важкий, критичний.

Для виділення небезпечного фактору рекомендується користуватися "деревом рішень". Потрібно сформулювати і відповісти на поставлені запитання по кожному потенційно небезпечному фактору на всіх етапах технологічного процесу.

Одним із перших має бути запитання: чи присутній потенційно небезпечний фактор у сировині? При негативній відповіді питання про потенційну небезпеку сировини не піднімається. Це можливо, коли небезпечний фактор не має відношення до виробничого процесу або навколишнього середовища. Якщо забруднення можливе, то на кожній стадії обробки потрібно відповісти на низку запитань.

Лише комплексний аналіз ризиків забезпечує системний підхід до визначення вірогідності їх виникнення при виробництві, реалізації і споживанні харчових продуктів.

Наприклад, мікроорганізми гинуть при нагріванні, їх ріст можна обмежити шляхом дії на них високої або низької температури, створенням умов низької вологості, використанням консервантів тощо. Для запобігання потраплянню залишків медикаментів і ветеринарних препаратів у молоко із організму тварин їх необхідно витримати певний час для виведення цих речовин. Чітке розділення потоків сировини і готової продукції може запобігти повторному забрудненню. При контролі ризиків фізичного походження (сторонні механічні домішки) достатньо візуальної перевірки, просіювання, фільтрування, метало-детекторів.

Старанно проведене вивчення ККТ при аналізі ризику дозволяє

встановити причини, які безпосередньо впливають на безпеку продуктів.

Для визначення **санітарно-епідеміологічних показників** безпеки контролюють такі дані:

- випадки харчових отруєнь та інших хвороб харчового походження;
- результати програми виробничого контролю;
- критерії і гранично допустимі рівні мікробіологічних і хімічних забруднювачів.

Технологічні показники безпеки:

- наявність мікробіологічних і хімічних небезпечних факторів у сировині;
- швидкість розмноження мікроорганізмів в молочних продуктах;
- умови запобігання розвитку небезпечних мікроорганізмів в діапазоні технологічних режимів;
- можливість переходу хімічних речовин і токсинів при переробці, зберіганні і реалізації тощо.

Класифікація ризиків

Ризики можуть бути класифіковані в три категорії: фізичний, хімічний і біологічний. **Фізичні ризики** (наприклад наявність механічних домішок, таких як пісок, каміння, дерев'яна стружка і т.п.)

Хімічні ризики - пов'язані із підвищеним вмістом у продуктах споживання шкідливих хімічних речовин, або й наявність сторонніх хімічних речовин.

Біологічні ризики – пов'язані із виникненням можливих захворювань у результаті аліментарного та супутнього йому впливу на організм мікробів та продуктів їх життєдіяльності.

Процес аналізу ризику

Дослідження ризику здійснюється у 4 кроки:

- *ототожнення ризику*: ототожнення ризику, безпеки для здоров'я споживача;
- *характеристика ризику*: якісна і кількісна оцінка несприятливих впливів ризику на організм споживача.
- *лабораторні дослідження*: якісна і кількісна оцінка небезпечного фактора;
- *загальна характеристика ризику*: інтеграція трьох попередніх кроків для оцінки ймовірно-несприятливого ефекту, що спостерігався серед споживачів.

Повний процес дослідження ризику вимагає глибоких лабораторних методів дослідження.

Шкала для визначення важливості критичної точки управління

Тип небезпечного чинника Імовірність Серйозність Оцінка ризику					
Серйозність \ Імовірність	1 Дуже низька	2 Низька	3 Середня	4 Висока	5 Надвисока
1 Практично неможливо	1	2	3	4	5
2 Малоймовір	2	4	6	8	10
3 Досить ймовірно	3	6	9	12	15
4 Ймовірно	4	8	12	16	20
5 Дуже ймовірно	5	10	15	20	25

З метою попередження негативних дій як превентивний захід здійснюють документування попереджувючих дій.

ДОКУМЕНТУВАННЯ ЗАСТЕРЕЖЛИВИХ ДІЙ

- Вхідний контроль
- Контроль параметрів технологічного процесу
- Контроль і випробування готової продукції
- Технічне обслуговування і ремонт устаткування
- Перевірка і повірка засобів вимірювання
- Прибирання приміщень
- Миття інвентарю і дезінфекція технологічного устаткування
- Дотримання правил особистої гігієни
- Прибирання території підприємства
- Боротьба з гризунами, комахами і іншими шкідниками
- Оцінка і підтвердження відповідності проведених заходів
- Повнота викладу кожного проведення попереджувючих дій відповідно до затвердженої документації
- Документування результатів аналізу впливу кожного

проведення попереджуючих дій на небезпечні чинники, що враховуються

2. Кроки по впровадженню системи НАССР на підприємстві:
 - Навчання персоналу (семінар + внутрішній інструктаж в всіх виробничих підрозділах
 - Розробка документів системи НАССР
 - Забезпечення контролю, позначення ККТ в документацію (інструкції, плани, форми, журнали), впровадження робочих листів. Робочі листи повинні знаходитися в приміщеннях і бути доступні людям, які в них задіяні.
 - Підготовка і підписання комплекту документації системи НАССР
 - Проведення внутрішньої перевірки
 - Аудит системи НАССР комісією Держстандарту
3. Основні цілі впровадження системи НАССР :
 - внутрішня впевненість, що підприємство випускає якісну продукцію;
 - бути лідером на Українському ринку;
 - полегшити постачання своїй продукції в Європу;
 - отримати право маркірувати продукцію престижними і такими, що користуються довірою споживача знаками НАССР;
 - отримати підтвердження своєї компетентності (при запровадженні добровільних технічних вимог)за допомогою наявності сертифікованої системи НАССР ;
 - отримати сертифікат на відповідність Директиві ЄС № 93/43 «Про гігієну харчових продуктів».

Небезпечні чинники і застережливі дії

Види небезпек

Група НАССР повинна виявити і оцінити всі види небезпек, включаючи біологічні (мікробіологічні), хімічні і фізичні, і виявити всі можливі небезпечні чинники, які можуть бути присутніми у виробничих процесах.

Небезпечні чинники, приведені для груп харчової продукції в Санітарних правилах і нормах, слід включати в перелік чинників, які враховуються в першу чергу і без зміни.

Кожний потенційно-небезпечний чинник аналізується з урахуванням його появи і важливості його наслідків і складають перелік, згідно з яким, ризик перебільшує допустимий рівень. Якщо

інформація про прийнятний ризик відсутня, група НАССР встановлює його експертним шляхом.

Слід враховувати небезпечні чинники, присутні в продукції, спричинені устаткуванням, доквіллям, персоналом і так далі

4. Застережливі дії.

Група НАССР повинна визначити і документувати застережливі дії, які усувають ризики або знижують їх до допустимого рівня. До застережливих дій відносять:

- контроль параметрів технологічного процесу виробництва;
- термічну обробку;
- застосування консервантів;
- використання металодетектора;
- періодичний контроль концентрації шкідливих речовин;
- миття і дезінфекцію устаткування, інвентарю, рук і взуття і ін.

Перелік застережливих дій слід представляти у вигляді таблиці.

Таблиця 6

Перелік застережливих дій

Найменування операції	Небезпечний чинник, який враховується	Ознаки, які контролюються	Застережливі дії
1	2	3	4

У графі 3 слід також наводити контрольовані на даній операції ознаки ризику або контрольовані параметри для ідентифікації небезпечного чинника.

Критичні контрольні точки

Критичні контрольні точки визначають, проводячи аналіз окремо по кожному небезпечному чиннику, що враховується, і розглядаючи послідовно всі операції, включені в блок-схему виробничого процесу.

Необхідною умовою критичної контрольної точки є наявність на даній операції контролю ознак ризику (ідентифікації небезпечного чинника і (або) застережливих (керівників) дій, що знімають ризик або що знижують його до допустимого рівня).

Алгоритм визначення критичних контрольних точок здійснюється методом “Дерева рішень”

Застережливі дії, які здійснюються систематично в плановому порядку і регламентовані в санітарних правилах і нормах, в системі

технічного обслуговування і ремонту устаткування, в процедурах системи якості і інших системах менеджменту підприємства.

Виконання застережливих дій, що не відносяться до контрольних, оцінюється групою НАССР. Результати аналізу небезпечних чинників і виявлення критичних контрольних точок мають бути обґрунтовані і документовані.

Критичні межі

Для критичних контрольних точок слід встановити:

- критерії ідентифікації — для небезпечних чинників;
- критерії допустимого (неприпустимого) ризику — для контролю ознак ризику;
- допустимі межі — для застосовуваних застережливих дій.

Критерії і допустимі межі, що іменуються далі як “критичні межі”, мають бути задані з урахуванням всіх погрешностей, зокрема вимірювання.

При оцінюванні якісних ознак візуальним спостереженням доцільно використовувати зразки-еталони.

Критичні межі слід заносити в робочий лист НАССР.

Система моніторингу

Для кожної критичної контрольної точки має бути розроблена система моніторингу для проведення в плановому порядку спостережень і вимірювань, необхідних для своєчасного виявлення порушень критичних меж і реалізації відповідних або коректуючих дій (налагодження процесу).

Періодичність процедур моніторингу повинна забезпечувати усунення неприпустимого ризику.

Всі реєстровані дані і документи, пов'язані з моніторингом критичних контрольних точок, мають бути підписані виконавцями і занесені в робочі листи НАССР.

Корегуючі дії

Для кожної критичної контрольної точки мають бути складені і документовані дії, що коректують, робляться у разі порушення критичних меж.

До дій, що коректують, відносять:

- перевірку засобів вимірювань;
- налагодження устаткування;
- ізоляцію невідповідної продукції;

- переробку невідповідної продукції;
- утилізацію невідповідної продукції і тому подібне

Дії спрямовані на корекцію, по можливості, мають бути складені заздалегідь, а в окремих випадках можуть бути розроблені оперативно після порушення критичної межі. Повноваження осіб, відповідальних за корегуючі дії мають бути визначені заздалегідь.

У разі попадання небезпечної продукції на реалізацію має бути складена та документально оформлена процедура її відкликання.

Плановані дії для корекції мають бути занесені в робочі листи НАССР.

Внутрішні перевірки

Внутрішні перевірки НАССР повинні проводитися безпосередньо після впровадження системи НАССР і потім зі встановленою періодичністю не рідше одного разу на рік або в позаплановому порядку при виявленні нових неврахованих небезпечних чинників і ризиків.

Програма перевірки повинна включати:

- аналіз зареєстрованих рекламацій, претензій, скарг і подій, пов'язаних з порушенням безпеки продукції;
- оцінку відповідності фактично виконуваних процедур документам системи НАССР ;
- перевірку виконання застережливих дій;
- аналіз результатів моніторингу критичних контрольних точок і проведених дій, що коректують;
- оцінку ефективності системи НАССР і складання рекомендацій щодо її покращення;
- актуалізацію документів.

Програму перевірки розробляє група НАССР , а звіт про перевірку затверджує керівник організації.

Документація

Документація програми НАССР повинна включати:

- політику в області безпеки продукції, що випускається;
- наказ про створення і склад групи НАССР ;
- інформацію про продукцію;
- інформацію про виробництво;
- звіти групи НАССР з обґрунтуванням вибору потенційно небезпечних чинників, результатами аналізу ризиків і вибору

критичних контрольних точок і визначенню критичних меж;

- робочі листи НАССР ;
- процедури моніторингу;
- процедури проведення корегуючих дій;
- програму внутрішньої перевірки системи НАССР ;
- перелік реєстраційно-облікової документації.

Перелік реєстраційно-облікової документації може бути складений за формою, затвердженою керівництвом організації і містити документи, що відображають функціонування системи НАССР , в яких наводяться:

- дані моніторингу;
- відхилення і дії, які коректують;
- рекламації, претензії, скарги і події, пов'язані з порушенням вимог безпеки продукції;
- звіти внутрішніх перевірок.

Аналіз ризиків у критичних контрольних точках (ККТ) на прикладі тваринницького підприємства з виробництва молока

Система включає контроль стану здоров'я корів та обслуговуючого персоналу, тому до потенційних ризиків включають:

- стан виконання протиепізоотичних заходів – **перша ККТ**;
- стан виконання протиепідемічних заходів – **друга ККТ**;
- загальний стан здоров'я дійного поголів'я – **третя ККТ**;
- зимовий субклінічний нітратний токсикоз корів, надмірне накопичення в зелених кормах влітку в період спекотної сухої погоди і зв'язане з цими явищами наднормативне надходження нітратів у молоко – **четверта ККТ**.

Санітарний стан тваринницьких приміщень, молочного блоку (відділень):

- виконання планових ремонтних робіт, очистки і дезінфекції тваринницьких приміщень, їх санітарний стан – **п'ята ККТ**;
- обладнання молочного блоку (відділення), комплектація його необхідним інвентарем та приладами, санітарний стан – **шоста ККТ**.

Технологія утримання корів:

- технологічний режим утримання чітко сплановано, корови чисті – **сьома ККТ**.

Протимаститні заходи:

- планові щомісячні дослідження корів на мастит, роздільне доїння здорових і хворих корів, знезараження молока від хворих на мастит корів, лабораторне визначення збудників маститу та їх чутливості до лікувальних засобів, ефективність лікування – **восьма ККТ**.

Санітарний стан молочного обладнання та транспортної тари:

- технічний стан, організація технічного обслуговування;
- режим санітарного догляду, санітарний стан обладнання, застосування лабораторного контролю;
- забезпечення гарячою водою, мийно-дезінфікуючими засобами, їх зберігання;
- стан зберігання доїльних апаратів і молочної тари;
- санітарний стан системи водопостачання. Мікробіологічна якість води, яка використовується для санобробки доїльного обладнання та молочного посуду – **дев'ята ККТ**.

Процес одержання молока:

- дотримання правил технології доїння корів, підготовка до доїння, переддоїльна обробка вимені корів, процес доїння, післядоїльна обробка вимені, система збору молока - **десята ККТ**.

Первинна обробка молока:

- очистка молока;
- дотримання визначених термінів і температури охолодження молока, термінів перетримки охолодженого молока до відправки його на переробне підприємство – **одинадцята ККТ**.

Передача молока переробному підприємству як кінцевий етап визначення ефективності системи забезпечення якості молока та його безпеки на технологічному відрізку “від стійла – до переробного підприємства” – **дванадцята ККТ**. Ця точка є спільною для “Системи управління якістю і безпекою молока сирого” та “Системи управління безпекою молочних продуктів” кожного конкретного молокопереробного підприємства, яка виконується відповідно ДСТУ 4161-2003 “Управління безпечністю харчових продуктів на основі аналізу ризиків та критичних точок контролю. Загальні вимоги” та ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга

Завдання для роботи

Оволодіти методикою встановлення критичних контрольних точок та визначення їх ступеня небезпеки.

Зробити аналіз ризиків у критичних контрольних точках (ККТ) на прикладі тваринницького підприємства з виробництва молока.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає система аналізу ризиків безпечності виробництва продукції?
2. Які фактори ризику ви знаєте?
3. Охарактеризуйте біологічні фактори ризику?
4. Охарактеризуйте хімічні фактори ризику?
5. Охарактеризуйте фізичні фактори ризику?
6. Критерії оцінки факторів ризику та їх класифікація ступеня небезпечності?
7. Які процедури здійснюються у процесі функціонування системи НАССР?
8. У чому полягає програма корегуючих дій?
9. У чому полягає програма попереджуючих дій?
10. Яким документом підтверджується впровадження на підприємстві системи НАССР?
11. Які передумови для запровадження на підприємств НАССР?
12. Які етапи сертифікації НАССР?
13. Охарактеризуйте основні кроки системи НАССР.
14. Основні підготовчі кроки НАССР.
15. Основні кроки впровадження НАССР.
16. Типи документів передбачені НАССР-планом.
17. Який перелік входить до складу допоміжної документації по плану НАССР?
18. Які протоколи входять до складу системи НАССР ?
19. Що включає Документація застосовуваних методів та процедур у НАССР?
20. Основне завдання Протоколи, пов'язані з програмами підготовки працівників.
21. Які існують варіанти оцінку ризиків згідно системи НАССР?
22. Основні складові ККТ у загальній ветеринарній профілактиці на тваринницьких підприємствах.
23. Мета запровадження на підприємстві НАССР.

24. Як здійснюється ідентифікація критичних точок контролю?
25. Які попередні кроки необхідно здійснити для запровадження системи НАССР?
26. Дайте перелік необхідних даних для сертифікації НАССР.
27. Методика і аналіз ККТ.
28. Склад робочої групи НАССР та її функції.
29. Охарактеризуйте алгоритм оцінки ймовірності реалізації небезпечного фактора.

Розділ 5. 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 мють 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 навушники, 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.).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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. Закон України від 24.06.2004 № 1870-ІV Про молоко та молочні продукти.
8. Ветеринарні вимоги щодо імпорту в Україну вантажів, підконтрольних службі державної ветеринарної медицини. Затв. Держ. департаментом вет. медицини. Наказ № 50 від 23.04. 2004 р.
9. Вилькович В. А. Руководство к практическим занятиям по дезинфекционному делу. - М.: Медицина, 1993. - 144 с.
10. Дезінфекція на потужностях із переробки мяса, молока, риби та на агропродовольчих ринках: Методичні рекомендації для слухачів ІПНКСВМ, студентів та магістрантів ФВМ / Н.М. Богатко, Г.О. Щуревич, О.Ю. Голуб та ін..-Біла Церква, 2011.- 90с.
11. Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств (ДСГ1 4.4.4.011-98). Затвердж. Міністерством охорони здоров'я України 11.09.1998 №11.
12. Директива ЄС № 854/2004 щодо затвердження визначених правил для організації офіційного контролю продуктів

тваринного походження, що визначені для споживання людиною.

13. 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.
14. ДСП 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами).
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. Королева Н.С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 167 с.
18. Кравців Р.Й., Островський Я.Ю., Козак М.В. Ветеринарна гігієна молока / Методичні вказівки. – Львів, 2003. – 30 с.
19. Кравців Р.Й., Хоменко В.І., Островський Я.Ю. Молочна справа. – К.: Вища школа, 1998. – 279 с.
20. 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.
21. Наказ Державного комітету вет. медицини України № 308 від 27.08. 2009 р. «Про затвердження форм журналів»
22. 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.

23. Національний стандарт України ДСТУ 4163-2003 "Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги." від 01 лип. 2003р.
24. Національний стандарт України ДСТУ ISO 22000:2007 "Системи управління безпечністю харчових продуктів" від 2 квітня 2007 р. № 72 з 2007-08-01.
25. 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.
26. Поляков А.А. Руководство по ветеринарной санитарии. - М.: Агропромиздат, 1986. - С. 144-158.
27. Постанова № 33 «Про застосування сучасних дезінфекційних та миючих засобів на об'єктах підвищеного епідеміологічного ризику». Затв. МОЗ України від 19.08.2002 р.
28. 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».
29. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин./ Високос М.П., Чорний М.В., Захаренко М.О. – Харків: Еспада, 2003.- 218с.
30. 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.
31. 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.
32. Регламент Європейського Парламенту і Ради № 852/2004 «Про гігієну харчових продуктів».
33. Роїна О. М., Кривенко О. А. Санітарні правила і норми в Україні. - К: КНТ, 2004. - 457 с.
34. Санитария и гигиена на предприятиях молочной промышленности / Сергеев В.Н., Силантьева Л.А., Зарембо В.Н., Матюхин Н.Я., Баженов Е.Г. – Л.: Агропромиздат. – 1988. – 160 с.
35. СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест.

36. СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения.
37. СН 4088-86 Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.
38. Технологія переробки молока. Навчальний посібник для вищих аграрних навчальних закладів. Маньковський А.Я., Кравців Р.Й., Богданов Г.О. – Львів: “Сполом”, 2003. – 451 с.
39. Система НАССР: довідник / В. Н. Битков [та ін.]; відп. В. Н. Сухов. – Л.: НТЦ Леонорм – Стандарт, 2003. – 218с.
40. Директива Ради ЄС від 14 череня 1993 р. № 93/43 «Про гігієну харчових продуктів».
41. Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts. Feed and Agriculture Organization of the United Nations — World Health Organization. Rome, 1997.

Інформаційні ресурси

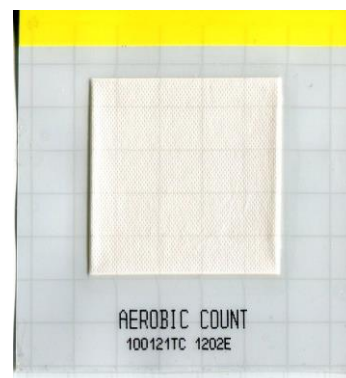
1. <http://milkdaru.chat.ru>- журнал Молочная промышленность
2. <http://molprom.com.ua> – журнал Молочна промисловість.
3. <http://www.d2d.ru/index.htm> – Молинформ on-line.
4. http://www.stat.boxmail.biz/cgi-bin/guide.pl?id_razdel=63735&action=article Статті, отзиви, нормативна література по санітарній обробці виробничого обладнання.
5. <http://www.dairyunion.ru> – Молочный Союз России
6. <http://www.leonorm.com.ua> – довідник нормативно-правових документів
7. <http://www.milkbranch.ru> – Молочна галузь Росії

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 шток (на аналізуючий газ) у направляючу втулку та стиснути сильфон рукою до заходження фіксатора у верхнє фіксує заглиблення рівчачка 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 фіксує заглиблення (чути клацання).
4. По закінченні часу протягування певного об'єму повітря, який вказаний на головці штока, 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.



Газоаналізатори-детектори наявності шкідливих газів у повітрі:

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

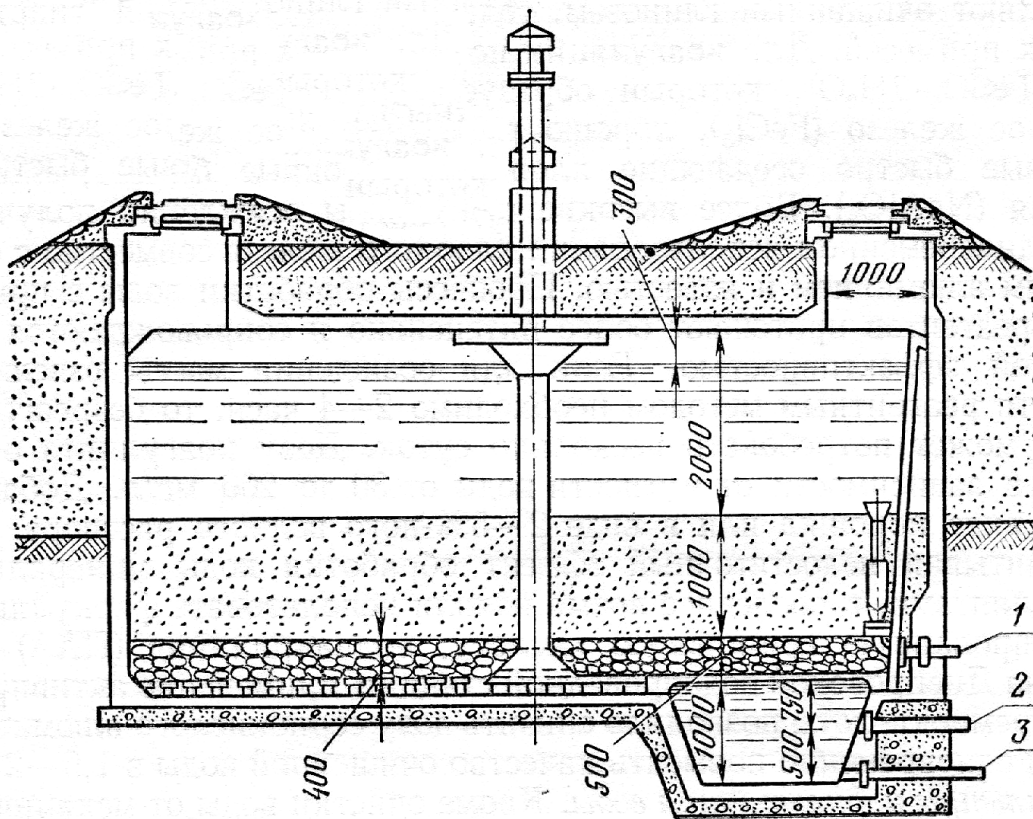
**Гігієнічні критерії якості питної води за стандартами України,
США та ВООЗ**

Показник	ДСанПІН (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/дм³)				
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 КУО/см ³	100/мм ³		
Число бактерій групи кишкових паличок (колі формних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджується	Не більше 3 КУО/дм ³	3	Відсутність	–
Число термостабільних кишкових паличок (фекальних колі форм-індекс ФК) в 100 см ³ води, що досліджується	Відсутність КУО/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.



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

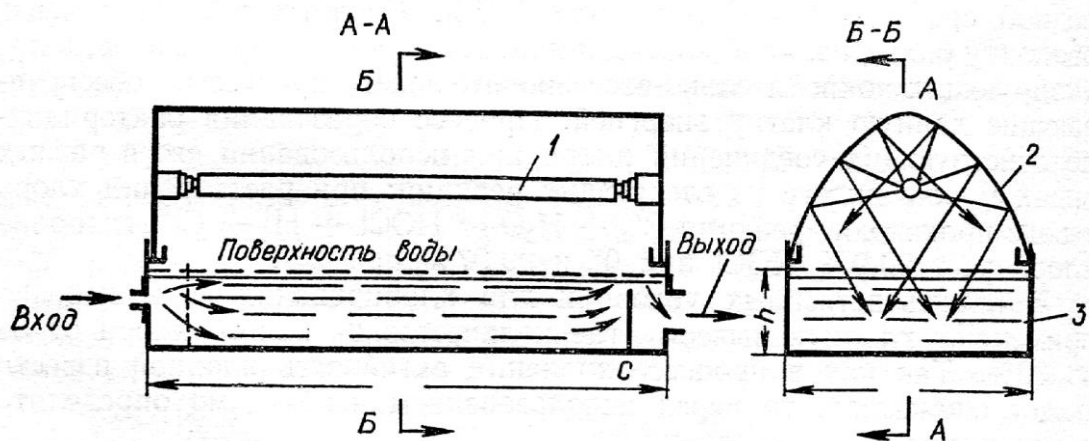
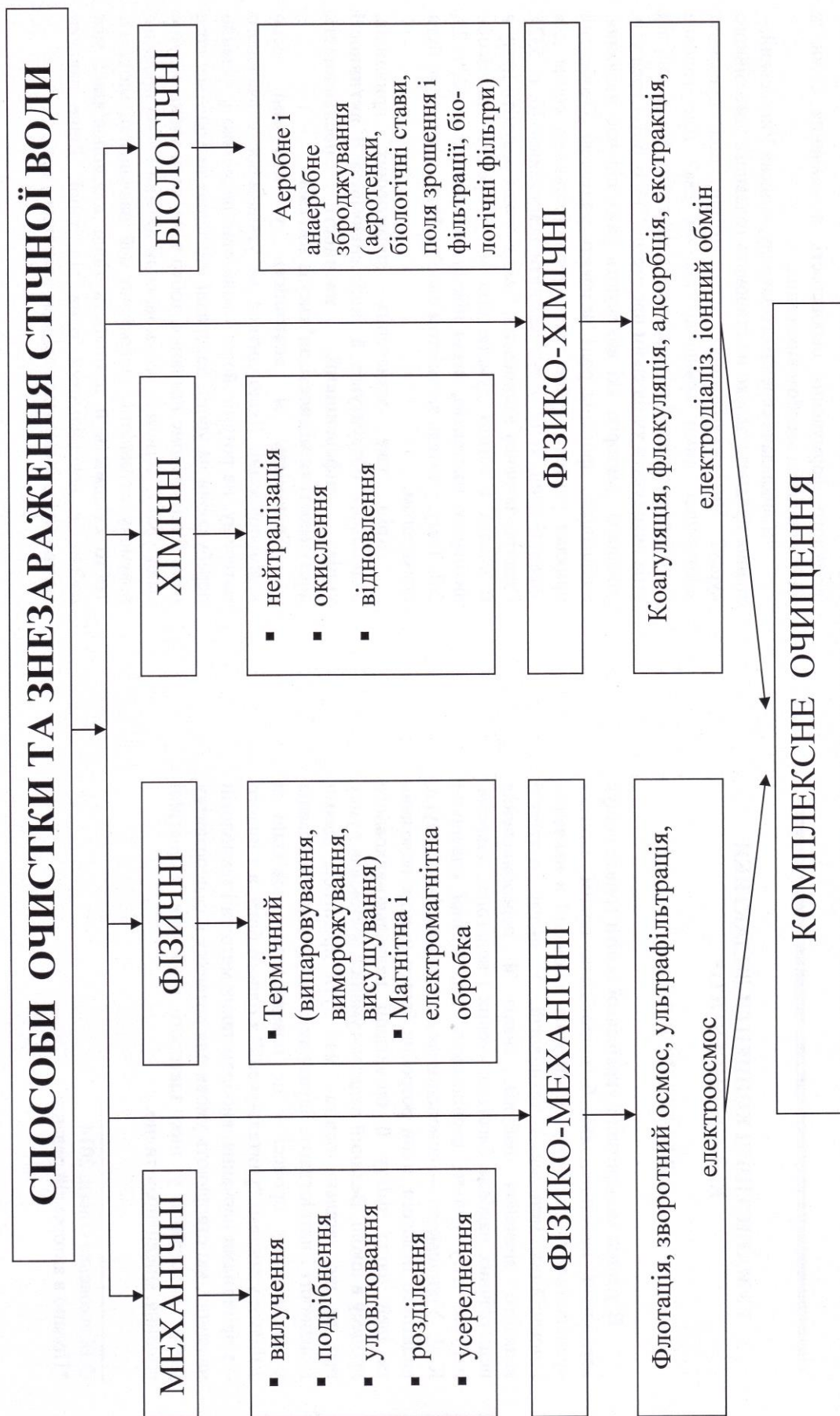
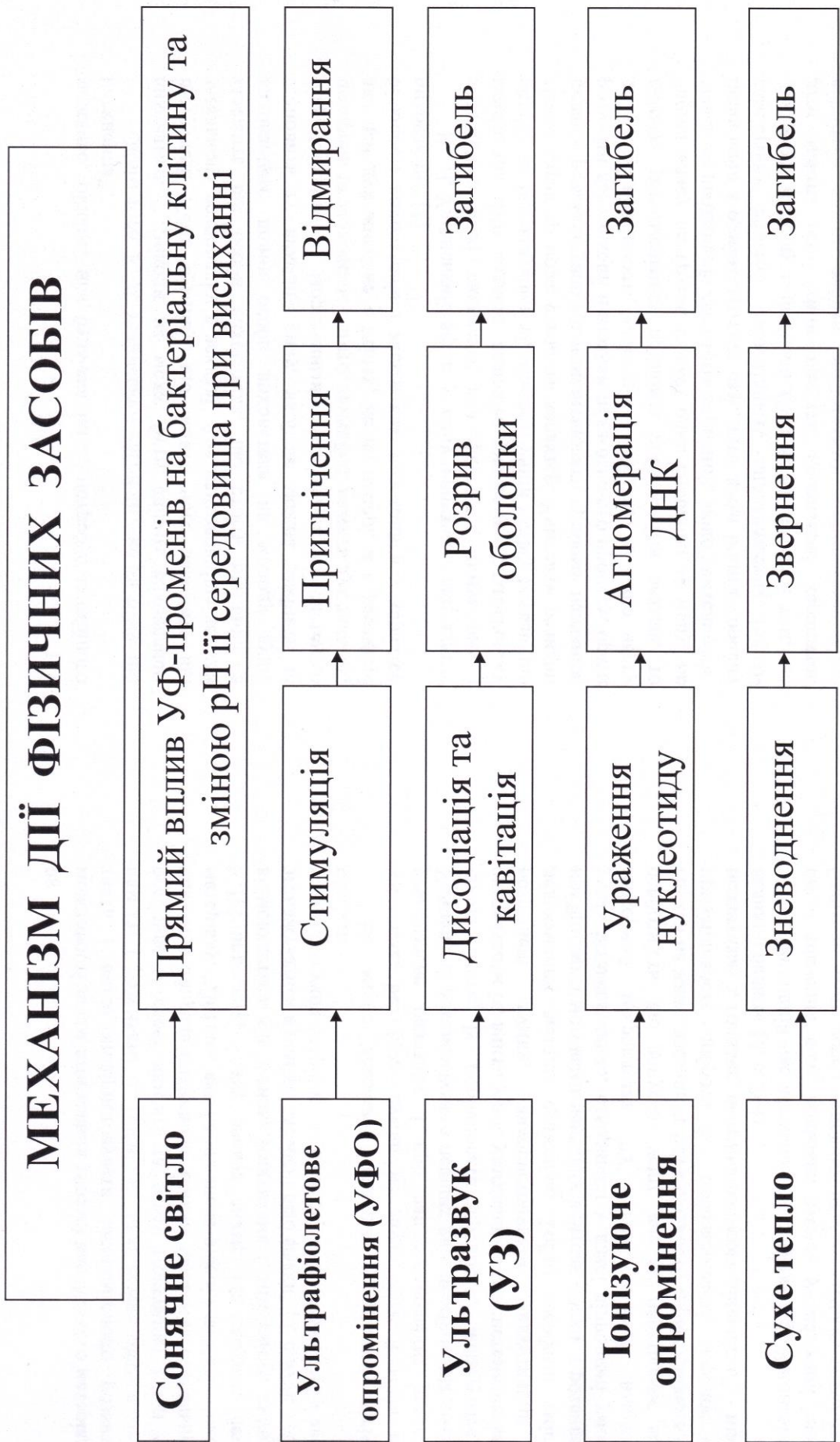


Схема установки для знезараження води УФ-променями: 1-
 бактерицидна лампа; 2-алюмінієвий відображувач; 3-лоток з листової сталі





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
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
4.	Хлоран марок М.Т	0,2-0,3	Для санітарної обробки (миття та дезінфекція) 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
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
6.	Анти-Септол		Для дезінфекції ошугукатуреної 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 галуну. 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 ² побілки на 1 м ² поверхні). Після побілки приміщення закривають на добу

Опис деяких миючих та дезінфікуючих препаратів для підприємств харчової промисловості (ТОВ «Хімпроект»)

№ п/п	Назва	Призначення	Спосіб застосування
1	2	3	4
<i>1. Миючі засоби для внутрішнього миття обладнання</i>			
<i>1.1. Лужні миючо-дезінфікуючі засоби</i>			
1	<i>Ексинол Л1 -01 (DEZ) - засіб миючий лужний, низькопінний з дезінфікуючим ефектом</i>	Для циркуляційного миття обладнання та трубопроводів	Кон-ція робоч. розчину 1,5-3,0%; t° 50-60°C; тривалість циркуляції згідно із тех. Р
<i>1.2. Лужні миючі засоби</i>			
2	<i>Ексинол Л1 -02 (CIP) - засіб миючий лужний для внутрішнього миття обладнання на підприємствах молочної промисловості</i>	Низькопінний засіб миття обладнання та трубопроводів, очищення поверхонь від білкових та жирових забруднень, відкладання молочного каменю	Для обладнання і трубопроводів – 1- 3 %; t° 50-60 °C; тривалість циркуляції згідно з технологічним регламентом
<i>1.3. Кислотні миючі засоби з дезінфікуючим ефектом</i>			
3	<i>Ексинол К1-01 (DEZ) - засіб миючий кислотний низькопінний з дезінфікуючим ефектом</i>	Засіб на основі щавлевої кислоти. Для видалення жирових та білкових забруднень, молочного каменю під час циркуляційного миття обладнання	Концентрація робочого розчину 1,5-2%, t° 50-60°C; для пастеризаторів концентрація 3-5%, t° 60-70°C. Тривалість експозиції - 20-30 хв
<i>1.4. Кислотні миючі засоби</i>			
4	<i>Ексинол К.1-02 (CIP), Ексинол К1-03 (CIP) - засоби миючі кислотні зі зниженим піноутворенням</i>	Для циркуляційного миття трубопроводів та обладнання на азотній та ортофосфорній кислоті відповідно	Робочий розчин - 2-3%, t° 50-60°C, тривалість циркуляції - 30-40 хв
<i>2. Миючі засоби для зовнішнього миття обладнання</i>			
<i>2.1. Лужні миючо-дезінфікуючі засоби</i>			
5	<i>Ексинол Л2-01 (DEZ) - засіб миючий лужний високопінний з дезінфікуючим ефектом</i>	З підвищеним піноутворенням для миття поверхонь обладнання	Концентрація робочого розчину – 3-5%; тривалість експозиції -5-10хв
<i>2.2. Лужні миючі засоби</i>			
6	<i>Ексинол Л2-02 - засіб миючий лужний високопінний для миття поверхонь обладнання на під-вах молочної промисловості</i>	З підвищеним піноутворенням для миття поверхонь обладнання	Концентрація робочого розчину - 3-5%; тривалість експозиції -5-10хв

2.3. Кислотні мийні засоби з дезінфікуючим ефектом

7	<i>Ексинол К2-01 (DEZ)</i> -засіб миючий кислотний високопінний з дезінфікуючим ефектом	Для видалення жирових та білкових забруднень, вапняних відкладень та молочного каменю з поверхонь обладнання і трубопроводів	Концентрація робочого розчину - 2-5 %; тривалість експозиції - 5-10 хв
8	<i>Ексинол К2-03 (DEZ)</i> -засіб миючий кислотний пінний з дезінфікуючим ефектом	Засіб на основі сульфамінової кислоти. Для пінного миття обладнання, видаляє мінеральні осади (пивний камінь, іржа)	Робочий розчин – 3- 6%, t° 45-50 °С, тривалість експозиції - 5-20 хв
<i>2.4. Кислотні миючі засоби</i>			
9	<i>Ексинол К2-04</i> - кислотний засіб з підвищеним піноутворенням для миття поверхонь обладнання	Для миття поверхонь обладнання на основі ортофосфорної кислоти	Робочий розчин - 3-6%, t° 30-50°С; тривалість експозиції – 25- 30 хв

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

« ___ » _____ 201 р.

_____ (назва господарства)

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

_____ 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 _____, вигрібних ям 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
- територій _____ м²
- предметів догляду _____ м²

Використано дезречовин _____ (яких і скільки)

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 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 індикаторним папером	оцінка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Журнал якості миття танків

1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
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		
								Загальна кількість бактерій у 100 см ³	Наявність БГКП у 100 см ³ змиву	

Журнал якості миття цистерн (фляг) для перевезення молока

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
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			
									Загальна кількість бактерій у 100 см ³ змиву	Наявність БГКП у 100 см ³ змиву	Дата і час пломбування цистерн (фляги)	

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

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

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

1	2	3	Дослідження на БГКП			Дослідження на стафілокок				12	13	14	
			4	5	6	7	8	9	10				11
№ П/П	Дата відбору змивів	Місце відбору змивів	Сер. Кесел.	Сер. Ендо	мікроскопія	Сольовий бульйон	ЖСА	мікроскопія	каталаза	коагулаза	Дослідження на інші мікроорганізми	Результати досліджень	Дата закінчення, підпис особи, яка проводила дослідження

**Форма журналу
реєстрації проведення санітарних днів**

№	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
1	2	3	4	5	6	7

Додаток 13

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 коліформ	100	0	< 1
Кількість фекальних коліформ	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 ємностей	37	1	5	20
	22	1	20	100

**Журнал
лабораторно-виробничого контролю водопостачання**

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

**Журнал
обліку виявлення і ліквідації аварій та ремонтних робіт
на водопроводі та водовідведенні**

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

**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 ДД



Мінімийки: Karcher K 7.350 Karcher K 5.600

Karcher K 5.20 M ALU



Аерозольний генератор Mister Max™ Аерозольний генератор холодного туману Hurricane™



Дополнительная насадка для усиления и увеличения ширины захвата обработки

Термічний аерозольний генератор Falcon™



Аерозольний генератор туману Traiblazer™





Додаток 16

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

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

1. 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.

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.

2. 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 свіжопрокип'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 їдкого натрію, г; 0,004 - кількість їдкого 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.

3. 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, добавляють 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 кристалики 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.

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

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

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

А - уміст 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 хлористоводневу кислоту з масовою концентрацією 0,1 моль/дм³, якщо вона приготовлена не із фіксаналу. За приготування із фіксаналу К= 1.

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 уміст 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 уміст 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.

1. 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 5 см³

розчину сірчаної кислоти (1:5). Все перемішують і додають 1 см³ досліджуваного розчину хлорного вапна. Отриману суміш титрують

Таблиця 2

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

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:

$$X = 0,3546 \times a,$$

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

2. 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.



Прилади для знищення літаючих комах

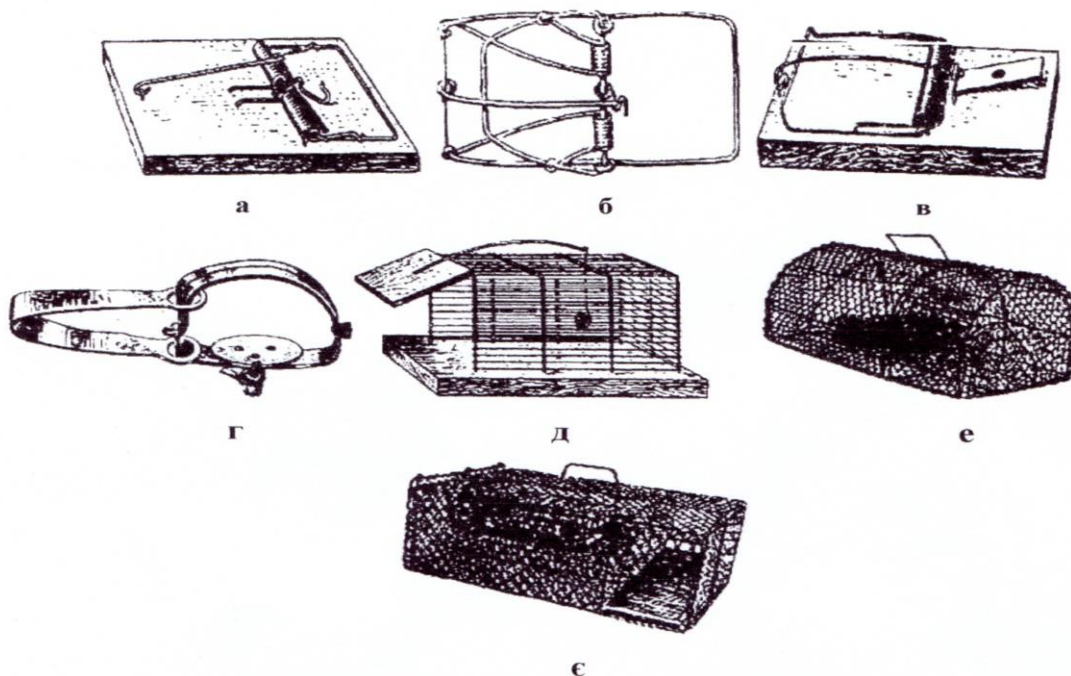


Рис. 2. Знаряддя для виловлювання гризунів:
*а-дротяний капкан; б-пружинний капкан; в-пружинний капкан
іпластинкою; г-дунтши капкан; д-живоловка; е-верша; е-місткасистеми
ВМ. Тишлесва.*

ПРАКТИКУМ

Володимир Володимирович Вороняк

Ігор Володимирович Двилюк

ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

