

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## **Санітарія і гігієна підприємств харчової промисловості**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ  
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
181-ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Затверджено на засіданні кафедри  
харчових технологій  
протокол № 5 від 30.11.18р.

ЧЕРНІГІВ ЧНТУ 2018

Санітарія і гігієна підприємств харчової промисловості. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 181-харчові технології/ Укл.: Денисова Н.М., Буяльська Н.П. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. –106 с.

Укладачі: ДЕНИСОВА НАТАЛЯ МИКОЛАЇВНА, кандидат технічних наук, доцент  
БУЯЛЬСЬКА НАТАЛЯ ПАВЛІВНА, кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: СИЗА ОЛЬГА ІЛЛІВНА, завідувач кафедри харчових технологій, доктор технічних наук, професор

Рецензент: ЧЕЛЯБІЄВА ВІКТОРІЯ МИКОЛАЇВНА, кандидат технічних наук,  
доцент кафедри харчових технологій  
Чернігівського національного технологічного університету

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
Лабораторна робота № 1. Санітарно-гігієнічні вимоги до навколишнього середовища та систем забезпечення підприємств. Методика оцінки стану повітря робочої зони, систем кондиціонування та опалення	6
Лабораторна робота № 2. Санітарно-гігієнічні вимоги до навколишнього середовища та систем забезпечення підприємств. Методика оцінки чистоти повітря робочої зони та систем вентиляції	16
Лабораторна робота № 3. Санітарно-гігієнічні вимоги до навколишнього середовища та систем забезпечення підприємств. Методика оцінки параметрів освітлення	33
Лабораторна робота № 4. Санітарно-гігієнічні вимоги до навколишнього середовища та систем забезпечення підприємств. Методика оцінки якості питної води	44
Лабораторна робота № 5. Санітарно-гігієнічні вимоги до навколишнього середовища та систем забезпечення підприємств. Методика оцінки ґрунту	52
Лабораторна робота № 6. Санітарно-гігієнічні вимоги до утримання підприємств та особистої гігієни персоналу. Санітарний режим харчових підприємств	69
Лабораторна робота № 7. Харчові отруєння. Методика розслідування харчових отруєнь	82
Рекомендована література	99
Додаток А - Питання до модульних контролів	101

## ВСТУП

Санітарія та гігієна харчових підприємств вивчає проблеми санітарного стану підприємств харчової промисловості, технологічного процесу приготування та реалізації кулінарної продукції.

Студенти напряму підготовки 181 - Харчові технології повинні отримати знання з питань загальної гігієни, гігієни повітря, води, ґрунту, гігієнічних норм якості продуктів, профілактики харчових отруєнь та інфекційних захворювань. Майбутні фахівці мають засвоїти гігієнічні вимоги щодо організації роботи харчових підприємств згідно з вимогами державного санітарного законодавства.

Метою викладання навчальної дисципліни *“Санітарія і гігієна підприємств харчової промисловості”* є опанування гігієнічних вимог до санітарного стану підприємств харчової промисловості, технологічного обладнання та посуду, якості харчових продуктів, умов та строків реалізації кулінарної продукції, причин виникнення харчових отруєнь, інфекцій, гельмінтазів та формування санітарних заходів, які виключають можливість виникнення цих захворювань серед споживачів та персоналу підприємств харчової промисловості.

Основними завданнями вивчення дисципліни *“Санітарія і гігієна підприємств харчової промисловості”* є:

- 1) вивчення вимог до особистої гігієни працівників харчових виробництв;
- 2) вивчення санітарних вимог до облаштування харчових підприємств;
- 3) вивчення вимог до транспортування харчових продуктів та умов їх зберігання;
- 4) вивчення причин виникнення харчових інфекцій та отруєнь та заходів щодо їх попередження.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **знати** науково-обґрунтовані санітарно-гігієнічні вимоги до влаштування підприємств харчової промисловості та факторів зовнішнього середовища; санітарно-гігієнічні вимоги до проектування підприємств харчової промисловості, які забезпечують поточність технологічних процесів та раціональне розташування приміщень підприємства; санітарно-гігієнічні вимоги до технологічних процесів та персоналу харчових підприємств; **вміти** використовувати знання в галузі санітарії і гігієни підприємств харчової промисловості для раціональної організації санітарного режиму підприємства також дотримання правил особистої гігієни з санітарною охороною харчових продуктів різноманітного призначення, профілактикою харчових та професійних захворювань; організувати санітарний нагляд за харчовими підприємствами; самостійно працювати з відповідною санітарною документацією; нести адміністративну та юридичну відповідальність за порушення санітарного законодавства.

Завдання методичних вказівок: вивчення вимог до особистої гігієни працівників харчових виробництв; санітарних вимог до облаштування харчових закладів; ознайомлення с методиками гігієнічної оцінки якості питної води, набування знань і практичних навичок оцінювання якості харчових продуктів; вимог до їх транспортування та умов зберігання; причини виникнення харчових інфекцій та отруень; заходи щодо їх попередження; розслідування причин харчових отруень; вміння користуватися Держстандартами та рекомендованою літературою.

## САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**Актуальність теми:** від якості повітря в приміщеннях залежить не тільки працездатність та рівень захворюваності людей, а й якість продукції, що випускається. Забезпечення оптимального мікроклімату приміщень як важливої передумови профілактики патологічних станів людини (перегрівання, тепловий удар, переохолодження), пов'язаних з порушенням рівноваги між теплопродукцією і тепловіддачею організму, ґрунтується на гігієнічній оцінці температури, вологості та швидкості руху повітря, їх регламентуванні у приміщеннях і досягається, зокрема, шляхом створення ефективної природної чи штучної вентиляції.

**Мета роботи:** дослідити механізми впливу температури, вологості, швидкості руху повітря, гігієнічне значення кондиціонування та опалення приміщень, засвоїти методи дослідження оцінки мікроклімату приміщень.

### **Короткі теоретичні відомості**

*1 Оцінка мікрокліматичних параметрів повітря виробничих приміщень*

*Мікроклімат виробничих приміщень* – умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення.

Показниками, що характеризують мікроклімат, є: температура повітря (°C), відносна вологість повітря (%), швидкість руху повітря (м/сек.), інтенсивність теплового випромінювання (Вт/м<sup>2</sup>).

Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни. У випадку

коливань мікрокліматичних умов, пов'язаних з технологічним процесом та іншими причинами, вимірювання проводяться з урахуванням найбільших і найменших величин термічних навантажень протягом робочої зміни. Вимірювання здійснюються не менше 2-х разів на рік (теплий та холодний періоди року) у порядку поточного санітарного нагляду, а також при введенні в експлуатацію нового технологічного устаткування, внесенні технічних змін в конструкцію діючого устаткування, організації нових робочих місць тощо.

Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 0,5-1,0 м від підлоги – при роботі сидячи та 1,5 м від підлоги при роботі стоячи.

*Допустимі мікрокліматичні умови* – це такі показники мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко зникають і нормалізуються; вони супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому може виникнути деяке зниження працездатності, але пошкодження або порушення здоров'я у людини це не викликає.

Нормування параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях проводять згідно ДСН 3.3.6.042–99 в залежності від періоду року та категорії робіт за енерговитратами. Витяг з цього нормативного документу наведено в таблиці 1.1.

Для нормування параметрів мікроклімату використовується два періоди:

– холодний період – період року, коли середньодобова температура зовні приміщення нижча за +10 °С;

– теплий – коли середньодобова температура зовні приміщення становить +10 °С і вище.

Таблиця 1.1 – Допустимі значення мікрокліматичних параметрів деяких приміщень харчових підприємств (згідно з ДСН 3.3.6.042-99 - Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень)

Виробничі приміщення	Категорії робіт	Холодна пора року			Тепла пора року		
		Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8
Обідні зали, роздавальна, буфет	Іа	17 - 23	75	0,3	18 - 27	65 (за t = 26°C)	0,2 - 0,4
Сервізна, білизняна комори, гардеробна	Іб	20 - 24	75	0,2	21 - 28	60 (за t = 27°C)	0,1 - 0,3
Цехи: м'ясний, птахівничий, овочевий	Іб	15 - 21	75	0,4	16 - 27	70 (за t = 25°C)	0,2 - 0,5
Цехи: гарячий, прим. для випік. кондитерських виробів	Іб	15 - 21	75	0,4	16 - 27	70 (за t = 25°C)	0,2 - 0,5
Цехи: доготівельний, холодній, рибний, обробки зелені	Іа	17 - 26	75	0,3	18 - 27	65 (за t = 28°C)	0,2 - 0,4
Приміщення для миття столового посуду	Іа	17 - 23	75	0,3	18 - 27	65 (за t = 26°C)	0,2 - 0,4
Приміщення для миття кухонного посуду, тари	Іб	15 - 21	75	0,4	16 - 27	70 (за t = 25°C)	0,2 - 0,5
Адміністративні приміщення	Іа	21 - 25	75	0,1	22 - 28	55 (за t = 28°C)	0,1 - 0,2

За важкістю та енерговитратами роботи класифікують на такі категорії:

*I категорія* – легка, роботи, що виконуються сидячи (І а), стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують систематичного напруження або піднімання та перенесення вантажів (І б); енерговитрати за таких робіт відповідно складають 105...140 Дж/с (І а) та 138...174 Дж/с (І б).



*II категорія – роботи середньої важкості*, що виконуються сидячи, стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують перенесення вантажів (II а) та роботи, пов'язані із ходьбою і перенесенням вантажів вагою до 10 кг (II б); енерговитрати відповідно складають 175...232 Дж/с (II а) та 232...290 Дж/с (II б).

*III категорія – важкі роботи*, пов'язані з перенесенням вантажів, вагою понад 10 кг і систематичним напруженням; енерговитрати – більше 290 Дж/с.

## *2 Основні вимоги до засобів нормалізації мікроклімату та теплозахисту*

2.1. Нормалізація несприятливих мікрокліматичних умов здійснюється за допомогою комплексу заходів та способів, які включають: будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-технічні та ін. заходи колективного захисту. Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту, медико-біологічні тощо.

2.2. Формовані параметри мікроклімату на робочих місцях повинні бути досягнені, в першу чергу, за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення в них устаткування з тепло-, холодо- та вологовиділеннями. Для зменшення термічних навантажень на працюючих передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами і устаткуванням.

2.3. У приміщеннях із значними площами застелених поверхонь передбачаються заходи щодо захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід - захід, улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного охолодження - в зимовий (екранування робочих місць). При температурі внутрішніх поверхонь огорожуючих конструкцій, застелення нижче або вище

допустимих величин робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м.

2.4. У виробничих приміщеннях з надлишком (явного) тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). Аераційні ліхтарі та шахти розташовують безпосередньо над основними джерелами тепла на одній осі. У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загальнообмінну вентиляцію.

При наявності одиничних джерел тепловиділень оснащують обладнання місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін.

2.5. У замкнених і невеликих за об'ємом приміщеннях (кабіни кранів, пости та пульти керування, ізольовані бокси, кімнати відпочинку тощо) при виконанні операторських робіт використовують системи кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури та об'єму повітря, що подається.

2.6. При наявності джерел тепловипромінювання вживають комплекс заходів з теплоізоляції устаткування та нагрітих поверхонь за допомогою теплозахисного обладнання.

В залежності від принципу дії теплозахисні засоби поділяються на:

- тепловідбивні - металеві листи (сталь, залізо, алюміній, цинк, поліровані або покриті білою фарбою тощо) одинарні або подвійні; загартоване скло з плівковим покриттям; металізовані тканини; склотканини; плівковий матеріал та ін.;

- тепловбираючі - сталеві або алюмінієві листи або коробки з теплоізоляцією з азбестового картону, шамотної цегли, повсті, вермикулітових плит та ін. теплоізоляторами; сталева сітка (одинарна або подвійна з загартованим силікатним склом); загартоване силікатне органічне скло та ін.;

- тепловідвідні - екрани водоохолоджувальні (з металевого листа або сітки з водою, що стікає), водяні завіси та ін.;

- комбіновані.

В залежності від особливостей технологічних процесів застосовують прозорі, напівпрозорі екрани. Вибір теплозахисних засобів обумовлюється інтенсивністю та спектральним складом випромінювання, а також умовами технологічного процесу.

Теплозахисні екрани повинні забезпечувати нормовані величини опромінення робочих; бути зручними в експлуатації; не ускладнювати огляд, чищення та змазування агрегатів; гарантувати безпечну роботу з ним; мати міцність, легкість виготовлення та монтажу; мати достатньо тривалий термін експлуатації; у процесі експлуатації зберігати ефективні теплозахисні якості.

2.7. При неможливості технічними засобами забезпечити допустимі гігієнічні нормативи опромінення на робочих місцях використовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) - спецодяг, спецвзуття, ЗІЗ для захисту голови, очей, обличчя, рук.

Залежно від призначення передбачаються такі ЗІЗ:

- для постійної роботи в гарячих цехах - спецодяг (костюм чоловічий повстяний), а при ремонті гарячих печей та агрегатів - автономна система індивідуального охолодження в комплексі з повстяним костюмом;

- при аварійних роботах - тепловідбиваючий комплект з металізованої тканини;

- для захисту ніг від теплового випромінювання, іскор і бризок розплавленого металу, контакту з нагрітими поверхнями - взуття шкіряне спеціальне для працюючих в гарячих цехах;

- для захисту рук від опіків - вачеги, рукавиці суконні, брезентові, комбіновані з надолонниками з шкіри та спилку;

- для захисту голови від теплових опромінь, іскор та бризок металу - повстяний капелюх, захисна каска з підшоломником, каски текстолітові або з полікарбонату;

- для захисту очей та обличчя - щиток теплозахисний сталевара, з приладнаними для нього захисними окулярами із світлофільтрами, маски захисні з прозорим екраном, окуляри захисні, козиркові з світлофільтрами.

Спецодяг повинен мати захисні властивості, які виключають можливість нагріву його внутрішніх поверхонь на будь-якій ділянці до температури 313 К (40° С) у відповідності зі спеціальними ГОСТ 12.4.176-89, ГОСТ 12.4.016-87.

2.8. У виробничих приміщеннях, в яких на робочих місцях неможливо встановити регламентовані інтенсивності теплового опромінення працюючих через технологічні вимоги, технічну недосяжність або економічно обгрунтовану недоцільність, використовуються обдування, душення, водоповітряне душення і т. ін.

При тепловому опроміненні від 140 до 350 Вт/м<sup>2</sup> необхідно збільшувати на постійних робочих місцях швидкість руху повітря на 0,2 м/с більше за нормовані величини; при тепловому опроміненні, що перевищує 350 Вт/м<sup>2</sup>, доцільно застосовувати повітряне душення робочих місць.

### **Експериментальна частина**

1. Температура повітря вимірюється за допомогою звичайних (ртутних та спиртових), мінімальних та максимальних, електричних та парних термометрів, а для точної фіксації змін температури протягом певного часу використовують термографи. Кількість вимірювань не менше 3 разів.

2. Вологість повітря (відносна) вимірюється за допомогою психрометрів, волосяних або плівкових гігрометрів та гігрографів.

Психрометр складається з двох термометрів – «сухого» і «вологого». Резервуар вологого термометра загорнутий батистовою тканиною, вільний кінець якої опущений в спеціальний резервуар, наповнений дистильованою водою. З поверхні змоченої тканини постійно випаровується волога, забезпечуючи утримання цього термометра в середовищі насиченої водяної пари. Вимірювання проводять відповідно до спеціальних методик. Через

10...15 хвил. записують показання сухого і вологого термометрів, визначають різницю цих показань і за номограмою (рис. 1.1) або спеціальною таблицею визначають відносну вологість.

3. Швидкість руху повітря вимірюється анемометрами. Крильчастий анемометр АСО – 3 фіксує швидкість повітря в діапазоні від 0,2 до 5...10 м/с, а чашковий – від 1 до 20...30 м/с. Вимірювання швидкості руху повітря здійснюють за спеціальними методиками, а конкретні дані визначають за спеціальними графіками. Графіки визначення швидкості руху повітря для анемометрів наведено на рисунку 1.2.

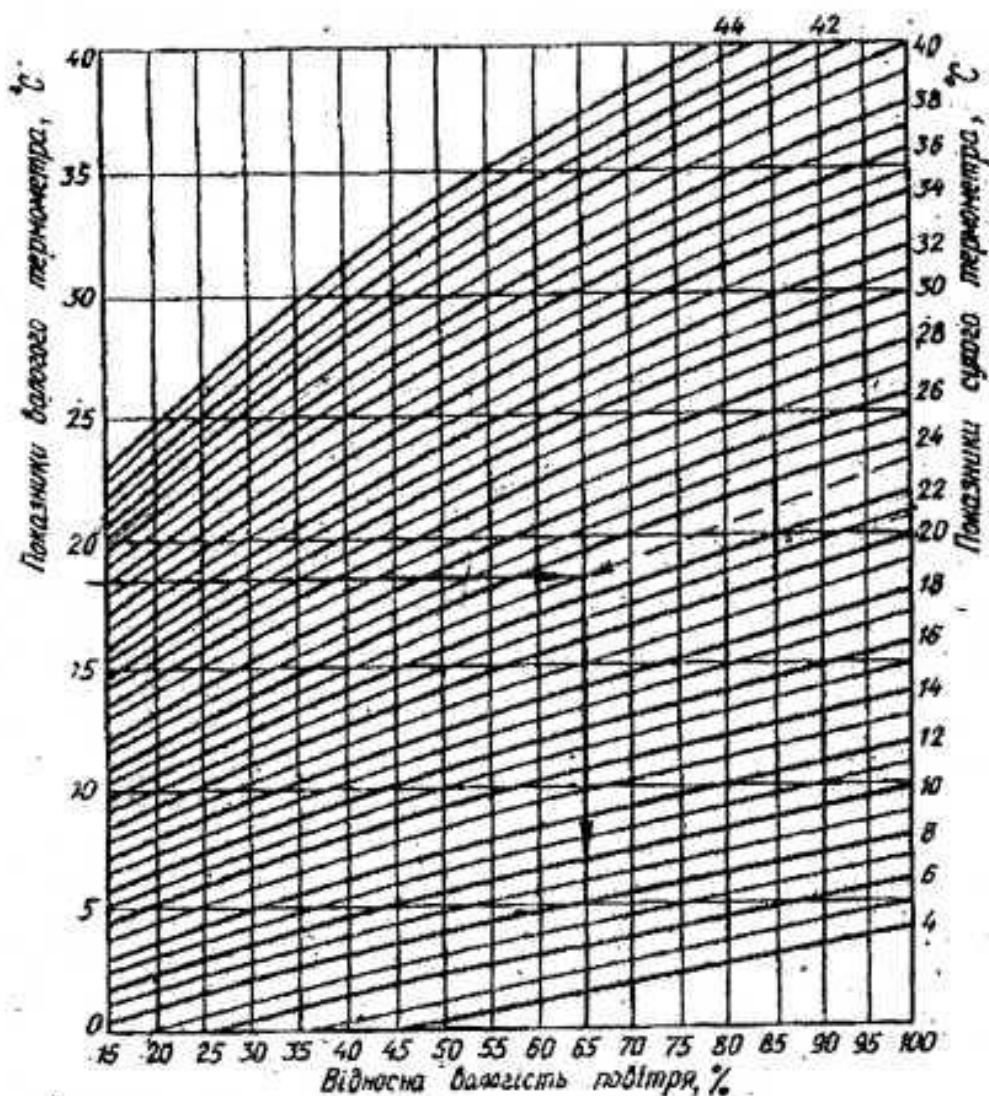
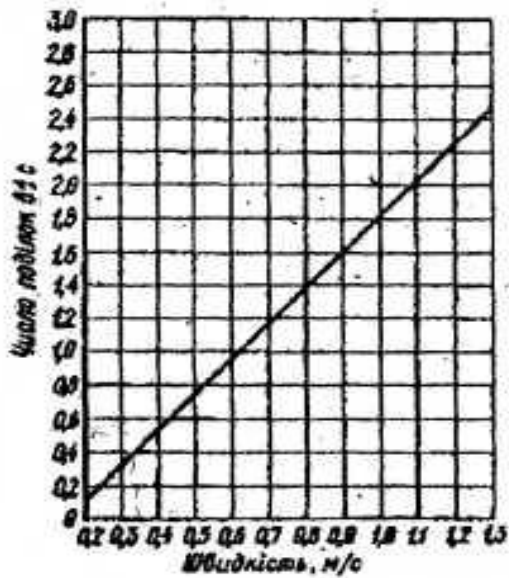
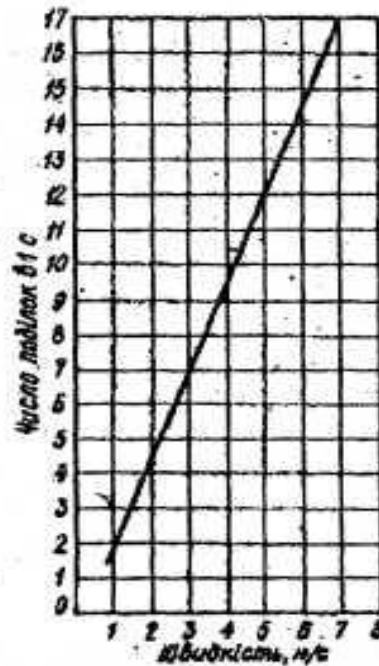


Рисунок 1.1 – Номограма для визначення відносної вологості повітря



а)



б)

Рисунок 1.2 – Графіки переводу числа лічильника анемометра в показники швидкості руху повітря: а – для крильчастого; б – для чашкового

### Звітність з виконаної роботи

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи
3. Результати досліджень у вигляді таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Результати досліджень мікрокліматичних параметрів

Приміщення	Пора року/ Категорія робіт	Показники	Допустимі параметри	Фактичні значення отримані в результаті вимірювань			
				1 дослід	2 дослід	3 дослід	Серед. знач.
		Температура повітря					
		Швидкість руху повітря					
		Відносна вологість повітря					

## **Висновок**

Порівняти значення, отримані експериментально, з нормативними вимогами, запропонувати методи нормалізації мікроклімату та тепलोзахисту у разі невідповідності отриманих значень допустимим вимогам

### ***Питання для самоконтролю***

1. Якими параметрами характеризується мікроклімат робочої зони?
2. Згідно з яким документом нормуються параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях?
3. Якими приладами вимірюються параметри мікроклімату?
4. Які параметри мікроклімату вважаються допустимими?
5. Фактори, що впливають на мікроклімат приміщень.
6. Фізіологічні механізми теплообміну і терморегуляції організму.  
Шляхи віддачі тепла з організму.
7. Гігієнічне значення температури повітря, вологості повітря та швидкості руху повітря, їх вплив на теплообмін.
8. Вимоги до засобів нормалізації мікроклімату та тепलोзахисту.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

### САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЗАПИЛЕНОСТІ. РОЗРАХУНОК ПОВІТРООБМІНУ

**Актуальність теми:** створення здорових і безпечних умов праці на робочому місці, крім підтримання встановлених мікрокліматичних умов потребує також оцінку чистоти повітря з наступним аналізом відповідності складу забруднювачів допустимим вимогам та сучасне технічне забезпечення їх знешкодження.

**Мета роботи:** опанувати методи добору проб повітря на вміст шкідливих речовин, ознайомитись із сучасними методами санітарно-хімічного аналізу повітряного середовища виробничих приміщень, методами очищення та нормалізації повітря робочої зони.

#### **Короткі теоретичні відомості**

Вивчення стану повітряного середовища виробничих приміщень на вміст шкідливих хімічних речовин і пилу проводиться під час санітарного контролю за дотриманням гранично припустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин і пилу в повітрі робочої зони; при гігієнічній оцінці нових технологічних процесів і виробничого устаткування; при оцінці ефективності санітарно-технічних заходів (вентиляції, герметизації й ін.); при встановленні зв'язку між забрудненням повітряного середовища, станом здоров'я і захворюваністю робітників; при коректуванні ГДК.

Санітарно-хімічний аналіз повітряного середовища виробничих приміщень складається з наступних етапів: 1) вивчення технологічного процесу і встановлення тих його ланок, що є причиною забруднення повітряного середовища шкідливими речовинами; 2) вибір точок для добору проб повітря й уточнення найменувань шкідливих речовин, що підлягають визначенню; 3) складання плану добору проб повітря по підприємству в цілому; 4) вибір найбільш раціонального методу добору проб повітря,



монтаж установки і добір проб повітря; 5) аналіз відібраних проб; б) оцінка результатів.

Проведенню санітарно-хімічного аналізу в кожному конкретному випадку передує детальне вивчення технологічного процесу, застосовуваного на обстежуваному виробництві. Особливості технологічного процесу визначають склад і вміст забруднень повітряного середовища виробничих приміщень, а також фізико-хімічні параметри окремих компонентів.

При ознайомленні з технологічним процесом одержують зведення про застосовувані вихідні, проміжні і кінцеві продукти його, з'ясовують, чи можлива наявність супутніх хімічних домішок у зазначених продуктах. Звертається увага на параметри технологічного регламенту (температура переробки, тиск стиснутих газів), що можуть впливати на інтенсивність забруднення повітряного середовища хімічними речовинами. Вивчається застосовувана апаратура й устаткування (її герметичність, оснащеність витяжними пристроями), що можуть служити джерелами надходження хімічних речовин у повітряне середовище.

При дослідженні хімічного забруднення повітря в порядку поточного санітарного нагляду допускається визначення не середньодобової, а максимально разової концентрації досліджуваної речовини. Періодичність санітарно-хімічного контролю визначається органами державного санітарного нагляду залежно від класу небезпеки шкідливої хімічної речовини і характеру технологічного процесу. При роботі з речовинами першого і другого класів небезпеки (надзвичайно і високо небезпечні з'єднання) необхідний пристрій автоматичного безупинного запису динаміки рівня забруднень (моніторингу).

При складанні плану санітарного обстеження підприємства звертається увага на можливу не стаціонарність (переривчастість потоковості) виробничого процесу, що обумовлює динамічне забруднення повітряного середовища промислових приміщень виробничими отрутами.

Вибір точок для добору проб повітря, відповідно до вказівок ГОСТ 12.1.005–88 «ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», повинний проводитися в зоні дихання при характерних виробничих умовах з обліком основних технологічних процесів, джерел виділення шкідливих речовин і функціонування технологічного устаткування.

Протягом зміни і на окремих етапах технологічного процесу в кожній точці необхідно послідовно відібрати таку кількість проб (але не менше 5), що явилось б достатнім для достовірної гігієнічної характеристики стану повітряного середовища.

Проби повітря повинні відбиратися в робочій зоні, у місцях тимчасового перебування працюючих і в так званих нейтральних точках, де повітря не забруднюється досліджуваними речовинами. Рівень добору проб від підлоги і робочих площадок устанавлюється з урахуванням фізико-хімічних властивостей досліджуваних речовин. Приймається до уваги також спрямованість струмів руху повітря. Точки добору проб повітря наносяться на схематично складений план цеху (дільниці). Вибирається найбільш раціональний метод добору проб.

Добір проб повітря здійснюється в основному двома методами – аспіраційним (протягання повітря через поглинальні середовища) і одномоментним добором у судини обмеженої ємності.

Аспіраційний метод застосовується при відсутності високочутливого методу визначення досліджуваної речовини у відносно невеликих обсягах повітря. При цьому зазначена речовина попередня концентрується (накопичується) у рідкому чи твердому поглинальному середовищах.

Аспіраційні прилади поділяються:

При роботі в приміщеннях з вибухонебезпечними умовами:

- а) електроаспіратори моделі 822, розрахованими на швидкість 0–1 і 0–20 л/хв;
- б) переносна ротаційна установка ПРУ-4;

в) електроаспіраційні пристрої (насоси, пиłosоси) у комплекті з різними типами вимірників об'єму повітря, що протягається, за допомогою газових лічильників ГСБ-400, ГКФ та ін.

При роботі в приміщеннях з невибухонебезпечними умовами:

а) водяні аспіратори різної ємності (1–10 л), калібровані з точністю від 0,03 до 0,15 л;

б) автоматичний ежектор, рудничний аспіратор типу АЭРА;

в) ежектори, що працюють на стисненому повітрі під тиском 151,96–202,62 кПа (1,5–2 атм.).

При доборі проб повітря аспіраційним методом підключають одночасно два чи три однотипних поглинальних прилади, з'єднаних послідовно. Поглинач з мікропористою пластинкою може приєднуватися самостійно (в однині).

Уловлювання пилу, димів, туманів з повітря досягається за допомогою різних фільтруючих волокнистих матеріалів, поміщених у алонжі чи фільтроутримувачах. Такі матеріали використовуються як синтетичні фільтри типу АФА (аналітичні аерозольні фільтри), гігроскопічна і скляна вата.

Одномоментний добір проб повітря в судини обмеженої ємності проводиться при наявності високочутливого методу виявлення, а також при короткочасних технологічних процесах.

Добір проб повітря в судини обмеженої ємності (сулії, газові піпетки, гумові камери) здійснюється протяганням через судину 10-кратного об'єму досліджуваного повітря; вливанням рідини, який перед добором проби наповняють ємність; заповненням судини за рахунок попереднього створення в ньому негативного тиску (вакууму).

Проби повітря, відібрані в рідкі поглинальні середовища, аналізуються безпосередньо, а проби, відібрані на тверді чи сорбенти в судини з обмеженою ємністю, попередньо переводяться в розчини. Для дослідження повітря виробничих підприємств використовують різні методи, що

дозволяють визначити незначні концентрації шкідливих паро- і газообразних речовин.

Поряд із традиційними хімічними (титрометричний і ін.) застосовують фотометричний, хроматографічний, полярографічний, люмінесцентний і спектроскопічний методи дослідження, а також методи, засновані на явищах радіоактивності, п'єзоелектричного ефекту, ядерно-магнітного і парамагнітного резонансу, докладний опис яких приведено в спеціальній літературі.

*Експресні методи визначення шкідливих хімічних речовин у повітрі виробничих приміщень*

Розрізняють три групи експрес - методів по визначенню хімічних речовин:

1) методи візуальної колориметрії (зіставлення фарбування поглинального розчину, що з'явився після протягання досліджуваного повітря зі стандартною шкалою);

2) методи із застосуванням реактивного паперу (дозволяють проводити якісний і кількісний аналіз змісту шкідливих речовин; про наявність тієї чи іншої речовини судять по появі характерного фарбування, а про концентрацію речовини – по її інтенсивності);

3) лінійно-колористичні методи із застосуванням індикаторних трубок.

Лінійно-колористичні методи засновані на зміні кольору індикаторного порошку, укладеного у вузьку скляну трубочку. Визначення шкідливих хімічних речовин у повітрі зазначеним способом здійснюється за допомогою спеціальних приладів - універсального газоаналізатора (УГ-1, УГ-2) і хімічного газовизначателя (ГХ-4, ГХ-5, ГХ-NH<sub>3</sub>, ГХ ІЗ-5). Більш широке поширення в лабораторній практиці санітарно-гігієнічних досліджень одержали прилади УГ-2 і ГХ-4.

*Вентиляція приміщень, види вентиляції*

Вентиляція (від лат. ventilatio - провітрювання) – регульований повітрообмін у приміщенні, сприятливий для людини; а також сукупність

технічних засобів, що забезпечують такий повітрообмін. Вентиляція – це комплекс заходів і засобів, що використовуються під час організації повітрообміну для забезпечення необхідного стану повітряного середовища на виробничих приміщеннях згідно з нормами.

Вентиляцію характеризують *об'єм і кратність повітрообміну*. Об'ємом вентиляції називають кількість повітря, що надходить до приміщень протягом години ( $\text{м}^3/\text{год.}$ ). Мінімальна норма надходження зовнішнього повітря до приміщень -  $30 \text{ м}^3/\text{год.}$ . Кратність повітрообміну означає, скільки разів протягом години змінюється повітря в приміщенні. За кратності повітрообміну менше 0,5 в годину людина відчуває духоту в приміщенні.

Вентиляція досягається виведенням забрудненого або нагрітого повітря з приміщення і подачею до нього свіжого повітря.

У звичайних приміщеннях повітрообмін відбувається через відкриті двері та вікна, а також щілини. Такий повітрообмін називають неорганізованим. Під організованим повітрообміном, тобто тим, що регулюється, розуміють - систему вентиляції.

Системи вентиляції призначені для виведення шкідливих речовин, що утворюються на виробничому приміщенні, - вуглекислого газу, пилу тощо і припливу свіжого повітря, тобто, для підтримки допустимих метеорологічних параметрів.

Основними характеристиками вентиляційних систем є:

- продуктивність потоку повітря,  $\text{м}^3/\text{год.}$ ;
- напір повітря або статичний тиск, кПа;
- потужність калорифера, кВт;
- рівень шуму, дБ.

За великого різноманіття систем вентиляції, зумовленому призначенням приміщень, характером технологічного процесу, видів шкідливих викидів тощо, їх можна класифікувати за наступними характерними ознаками:

1) за методом переміщення повітря вентиляція буває з природним спонуканням (природною) і з механічним (механічною). Можливо також сполучення звичайної і механічної вентиляції (змішана вентиляція);

2) вентиляція буває припливною, витяжною або припливно-витяжною залежно від того, для чого служить система вентиляції - для подачі (припливу) або виведення повітря з приміщення чи для того й іншого одночасно;

3) за місцем дії вентиляція буває місцевою і загально обмінною;

4) за конструктивним виконанням – каналною та безканалною.

Повітрообмін в системах природної вентиляції відбувається:

- внаслідок різниці температур зовнішнього (атмосферного) повітря і повітря в приміщенні, так званої аерації;

- внаслідок різниці тисків повітряного стовпа між нижнім рівнем (приміщенням, що обслуговується) і верхнім рівнем - витяжним пристроєм (дефлектором), встановленим на покрівлі будинку;

- в результаті впливу так званого вітрового тиску.

Вентиляція поділяється на місцеву та для всього приміщення загальнообмінну.

Місцева вентиляція буває припливною і витяжною. Вентиляція, за якій повітря подають на визначені місця - місцева припливна вентиляція, а коли забруднене повітря вилучають тільки з місць утворення шкідливих речовин - місцева витяжна вентиляція. Місцева припливна вентиляція служить для створення необхідних умов повітряного середовища в обмеженій зоні виробничого приміщення. До приладів місцевої припливної вентиляції належать: повітряні душі й оази, повітряні і повітряно-теплові завіси.

Повітряний душ - це спрямований на працівника потік повітря. Він повинен подавати чисте повітря до постійних робочих місць, знижувати в їх зоні температуру повітря й обдувати працівників, що піддаються інтенсивному тепловому опроміненню.

Повітряні оази - це частина виробничої площі, що відокремлюється з усіх боків легкими пересувними перегородками висотою 2 – 2,5 м і заповнюється повітрям більш холодним і чистим, ніж повітря приміщення.

Повітряні завіси і повітряно-теплові завіси (біля воріт, печей тощо) створюють повітряні перегородки або змінюють напрямок потоку повітря. Їх використовують для захисту людей від охолодження проникаючого через ворота холодного повітря. Завіси бувають двох типів: повітряні з подачею повітря без підігріву і повітряно-теплові з підігрівом повітря в калориферах.

Місцеву витяжну вентиляцію застосовують, коли місця виділень шкідливих речовин локалізовані, щоб не допустити їх поширення по всьому приміщенню. У виробничих приміщеннях ця вентиляція забезпечує виловлювання і вилучення шкідливих речовин: газів, диму, пилу і частково вилучає тепло, що виділяє виробниче устаткування.

Для вилучення шкідливих речовин застосовують місцеві відсмоктувачі (покриття - шафи, парасолі, бортові відсмоктувачі, завіси, кожухи для верстатів тощо).

Повне покриття машин і механізмів, що виділяють шкідливі речовини, - найбільш ефективний спосіб запобігання їх попадання в повітря приміщення. Важливо ще на стадії проектування розробляти технологічне устаткування таким чином, щоб такі вентиляційні пристрої органічно входили б до загальної конструкції, не заважаючи технологічному процесу й одночасно вирішуючи санітарно-гігієнічні норми.

Місцеві витяжні системи, як правило, дуже ефективні, тому що дозволяють вилучати шкідливі речовини безпосередньо з місця їх утворення або виділення, не даючи поширитися в приміщенні.

Загальнообмінні системи вентиляції призначені для здійснення вентиляції в приміщенні в цілому або на значній його частині.

Загальнообмінна вентиляція – це розведення забрудненого, нагрітого, вологого повітря у приміщенні свіжим повітрям до гранично допустимих норм. Цю систему вентиляції найчастіше застосовують, коли шкідливі

речовини, теплота, волога виділяються рівномірно з усього приміщення. При такій вентиляції забезпечується підтримка необхідних параметрів повітряного середовища по всій площі приміщення.

Найпростішим видом загальнообмінної вентиляції є окремий вентилятор (звичайно осьового типу) з електродвигуном на одній осі, розташований на вікні або в отворі стіни. Такий прилад видаляє повітря з найближчої до вентилятора зони приміщення, здійснюючи лише загальний повітрообмін.

Місцева вентиляція порівняно з загальнообмінною вимагає значно менших витрат на устаткування і експлуатацію. На виробничих приміщеннях при вилученні шкідливих речовин (газів, вологи, теплоти тощо) зазвичай застосовують змішану - для усунення шкідливих речовин на всьому приміщення і місцеву (місцеві відсмоктувальні і припливні) для обслуговування робочих місць.

#### *Розрахунок системи вентиляції та кондиціонування повітря*

Вентиляцію підприємств розробляють у такій послідовності :

1. З'ясовують спосіб вентиляції окремих приміщень та будівлі в цілому;
2. Визначають кількість приточних і витяжних систем, розміщення венткамер, повітропроводів, міст збору, роздачі та видалення повітря;
3. Розраховують необхідні повітрообмін, для окремих приміщень;
4. Розподіляють розраховані повітрообмін для окремих приміщень;
5. Розраховують і обирають необхідне вентиляційне обладнання /вентилятор, систему трубопроводів/.

#### *Розрахунок необхідного повітрообміну*

Об'єм повітря, необхідний для видалення надлишкового тепла і вологи з приміщення, визначається за формулою :

$$L_{1,2} = \frac{Q}{\rho(I_s - I_n)}, \quad (2.1)$$



де  $Q$  – надлишкові надходження тепла у приміщення, Вт;

$\rho$  – щільність повітря ( $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ );

$I_{\text{в}}$  – ентальпія повітря, що виділяється з приміщення, кДж/кг;

$I_{\text{п}}$  – ентальпія приточного повітря, кДж/кг.

Для визначення об'єму повітрообміну у приміщеннях з підвищеним виділенням вологи рекомендується використовувати формулу:

$$L_2 = \frac{W}{\rho(d_y - d_n)}, \quad (2.2)$$

де  $W$  – кількість водяного пару, що виділяється у приміщенні, кг/год.;

$d_y$  – граничний вміст водяного пару у повітрі приміщень із заданою температурою ( $d_y = 22 \text{ г/кг}$ );

$d_n$  – вміст вологи у приточному повітрі ( $d_n = 10 \text{ г/кг}$ ).

Розрахунок необхідного повітрообміну за відсутності шкідливих речовин (шкідливі речовини, вологи, надлишки тепла) проводиться у відповідності до СН 245-71 “Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий” за формулою:

$$L_s = n \cdot L \quad (2.3)$$

де  $n$  – кількість працюючих;

$L$  – витрата повітря на одного працюючого.

При об'ємі приміщення на одного працюючого  $V < 20 \text{ м}^3$ , необхідний повітрообмін повинен становити  $L \geq 30 \text{ м}^3/\text{год}$  на одного працюючого; при  $V > 20 \text{ м}^3$  –  $L \geq 20 \text{ м}^3/\text{год}$ ; при  $V > 40 \text{ м}^3$  допускається природна вентиляція.

Якщо в приміщення виділяються шкідливі речовини у вигляді пару, газу, пилу, то розрахунок повітрообміну  $L \text{ м}^3/\text{год}$ , виконують згідно з СНиП 2.04.05.91 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха” за формулами:

$$L_3 = L_{\text{р.з.}} + \frac{M - L_{\text{р.з.}} \left( C_{\text{р.з.}} - C_n \right)}{\left( C_{\text{вдо}} - C_n \right)}, \quad (2.4)$$

де  $L_{\text{р.з.}}$  – кількість повітря, що видаляється із робочої зони місцевими відсмоктувачами, загально-обмінною вентиляцією або на технологічні

потреби  $\text{м}^3/\text{год}$ ; при густині повітря  $\rho = 1,2\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $M$  – кількість шкідливих речовин, що надходить в приміщення,  $\text{мг}/\text{год}$ ;

$C_{p.z.}$ ,  $C_{\text{вид.}}$ ,  $C_{\text{п}}$  – відповідні концентрації шкідливих речовин в повітрі,  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

Якщо  $L_{pz} = 0$ , тобто з робочої зони не відсмоктується повітря, то наведена формула 2.2 спрощуються. Наприклад, повітрообмін за кількістю шкідливих речовин тоді можна розрахувати:

$$L_z = \frac{M}{C_{p.z.} - C_n}. \quad (2.5)$$

Вміст шкідливих речовин в повітрі, яке надходить у виробниче приміщення не повинен перевищувати 0,3 ГДК.

Визначення кратності повітрообміну :

$$k = L_{\text{max}} / V, \quad (2.6)$$

де  $L_{\text{max}}$  – максимальне значення об'єму повітрообміну для даного приміщення,  $\text{м}^3/\text{год}$ . ( $L_{\text{max}} = L_{1,2}$  або  $L_2$ , або  $L_3$ );

$V_{\text{в}}$  – внутрішній вільний об'єм приміщення,  $\text{м}^3$ :  $V_{\text{в}} = V \cdot 0,8$ .

$V$  - об'єм приміщення.

Об'єм повітря, що видаляється:

$$L_g = k \cdot V \quad (2.7)$$

Об'єм приточного повітря  $L_{\text{п}}$  визначається виходячи з умови збалансованості загальних повітрообмінів притоку і витяжки. Однак, необхідно виключити можливість надходження повітря з приміщень зі значними шкідливостями у приміщення з меншими виділеннями та без них.

Для цього в приміщеннях зі значними виділеннями шкідливостей повинна переважати витяжка, а в приміщеннях з невеликими виділеннями шкідливостей – приток.

У гарячих цехах, мийках, приміщеннях випічки кондитерських виробів проектують витяжки з об'ємами, більшими за об'єми притоку:

$$L_n = 0,6 L_g \quad (2.8)$$

Тип і номер вентилятору підбирають в залежності від продуктивності і тиску у системі вентиляції. Продуктивність вентилятору  $L_v$  приймається за розрахунковими витратами повітря вентиляційної установки з запасом 10%:

$$L_s = 1,1 \cdot L \quad (2.9)$$

Тиск, що утворюється вентилятором, повинен бути не меншим за повний опір системи. Для орієнтовних розрахунків беруть опір повітроводів у системах вентиляції підприємств у межах 50-80 кг/м<sup>2</sup>, опір калориферів – 2-5 кг/м<sup>2</sup>.

Допустимі значення кратності повітрообміну в деяких приміщеннях харчових виробництв наведено в Додатку А («за розрахунком» - приймається залежно від розмірів приміщення за формулою 2.6, «-» - не нормується).

#### *Засоби очищення повітря від забруднюючих речовин*

Очищення повітря від забруднень роблять за допомогою спеціального устаткування. У залежності від принципу дії затримувачі і фільтри поділяють на класи: гравітаційні, інерційні, електричні, мокрі, пористі, матерчасті, акустичні, комбіновані й ін.

По ступені очищенні повітря існує три групи затримувачів пилу:

- грубого очищення з ефективністю пиловидалення  $\eta = 40 \dots 70\%$  (пилоосаджувальні камери, циклони великих розмірів);
- середнього очищення з  $\eta = 70 \dots 90\%$  (циклони, ротаційні пиловловлювачі й ін.);
- тонкого очищення з  $\eta = 90 \dots 99\%$  (осередкові, рукавні, електричні, мокрі й ін.).

Технологічні процеси харчових виробництв нерідко супроводжуються значними виділеннями пилу (обмолот та очищення зерна, помел зерна й ін.).

Гранично припустимі концентрації пилу в повітрі робочої зони виробничого приміщення встановлюються згідно санітарним нормам (ГОСТ 12.1.005-88), а для деякого пилу рослинного походження приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – ГДК деяких видів пилю в атмосферному повітрі

Вид пилю	ГДК <sub>рз</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Вид пилю, характер дії
1. Пил SiO <sub>2</sub> (70%)	1	Ф, загальносомат.
2. Пил деревини	6	Ф, загальносомат.
3. Борошняний пил	4	Ф, загальносомат.
4. Тютюн	3	П, загальносомат.
5. Чай	3	П, загальносомат.
Т – токсичний, Ф – фіброгенний, П – подразнюючий		

*Пилеосаджувальні камери.* Це пристрої, у яких частки пилю відокремлюються від повітря від повітря під дією сили ваги. Їх застосовують частіше усього для грубого очищення забрудненого значним дисперсним пилом повітря. Ступінь очищення повітря в пилеосаджувальних камерах складає 50...60 %. Камери мають невисокі опори, прості в устрої й експлуатації.

*Ячейкові фільтри.* Вони мають конструкцію у виді металевої ячейки рамного типу, що заповнюється різними різноманітними фільтруючими матеріалами: металевими сітками, що змочуються веретенною олією (фільтри ФяР), ультра тонким скловолокном (фільтри ФяУ), вінілплатовими сітками (фільтри ФяВ). Ячейкові фільтри звичайно збирають у панель, черех яку пропускають запилене повітря. При запылення фільтрів до граничного стану фільтруючий матеріал або заміняють новим, або регенерують продуванням стиснутим повітрям, промиванням гарячою водою або паром, вибиванням і т.п.

Кожний тип ячейкового фільтра характеризується визначеною пилоємністю. Через невелику пилоємність ячейкові фільтри застосовують для очищення при невисокій концентрації пилю (до 10 мг/м<sup>3</sup>), звичайно в системах приточної вентиляції і кондиціонування повітря.

*Циклони.* У центр обіжних пиловідокремлювачах (циклонах) відділення часток пилу від повітря відбувається за рахунок сил інерції, що діють на частки при обертанні потоку газу, що проходить очищення. Іноді очищення від пилу здійснюють у декількох послідовно встановлених циклонах різноманітних діаметрів.

*Рукавичні фільтри.* У рукавичних фільтрах очищення повітря проводиться шляхом його фільтрації через тканину, що зроблена у виді відокремлених рукавів, вмонтованих у герметичний корпус фільтра. Забруднене повітря відсмоктується з фільтра і викидається в атмосферу. Рукава періодично очищається від пилу, що осаджується на них, шляхом струшування за допомогою спеціального механізму й оберненого продування. Рукавні фільтри бувають всмоктувального і напірного типів. За невисоких концентраціях пилу в повітрі, що очищується, рукавні фільтри – єдиний ступінь очистки, а при високих концентраціях перед ними встановлюють циклони.

*Скрубери Вентури.* Це високоефективні апарати, застосовувані для тонкого очищення повітря від пилу. Основна частина такого апарату - трубка Вен тури, у якій під дією сил інерції і дрібних капель тонкораспиленої води відбувається укрупнення часток пилу до розмірів, що дозволяють відокремити їх від повітря в найпростіших пиловловлювачах

### **Експериментальна частина**

#### **1. Визначення концентрації пилу за допомогою приладу ІКП–1**

В основу роботи приладу для вимірювання концентрації пилу ІКП–1 (рис. 2.1) покладено принцип визначення зміни електричного опору в зоні електричного розряду при наявності іншорідних часток (пилу). В залежності від типу пилу та змін показників приладу (в залежності від діапазону виміру) визначають його концентрацію за калібрувальним графіком (рис. 2.2).

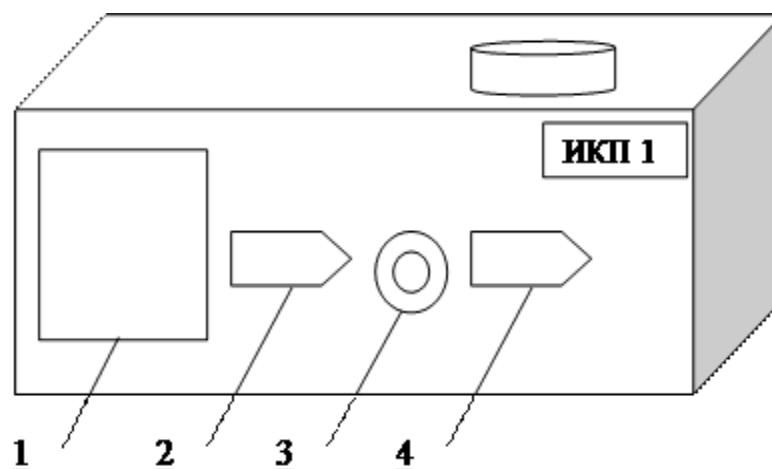
*Порядок виконання роботи:*

- встановіть перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення ВИКЛ.;
- встановіть перемикач ДІАПАЗОНИ в положення 1;
- підключіть прилад до мережі за допомогою шнура живлення, при цьому прилад заземлюється автоматично за допомогою 3-х полюсної вилки; перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення КАЛИБР;
- обертанням ручки КАЛІБРУВАННЯ встановіть стрілку мікроамперметру на  $50 \pm 5$  поділок шкали;
- переведіть перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення виміряти, при цьому стрілка приладу повинна різко відхилитися, а потім повернутися до початку шкали;
- перевірте візуально наявність світиться плями фіолетового кольору в зарядній камері повітрязаборної частини приладу;
- роботу електродвигуна перевірте по характерному шуму і наявності повітряного потоку на виході повітрязаборної частини;
- перед початком вимірювання перемикач ДІАПАЗОНИ встановіть в положення 4, переходячи потім до більш чутливого;
- після закінчення 10с зніміть показання мікроамперметру приладу ІКП-1 і переведіть перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення КАЛИБР;
- проведіть кілька вимірів (не менше 5) за допомогою приладу ІКП-1 через рівні проміжки часу;
- обчисліть середньоарифметичне значення показань мікроамперметру приладу ІКП-1;
- за калібрувальним графіком визначити концентрацію пилу в робочій зоні (рис. 2.2);
- прилад забороняється застосовувати для визначення концентрації струмопровідного та вибухопожежонебезпечного пилу та його суміші.

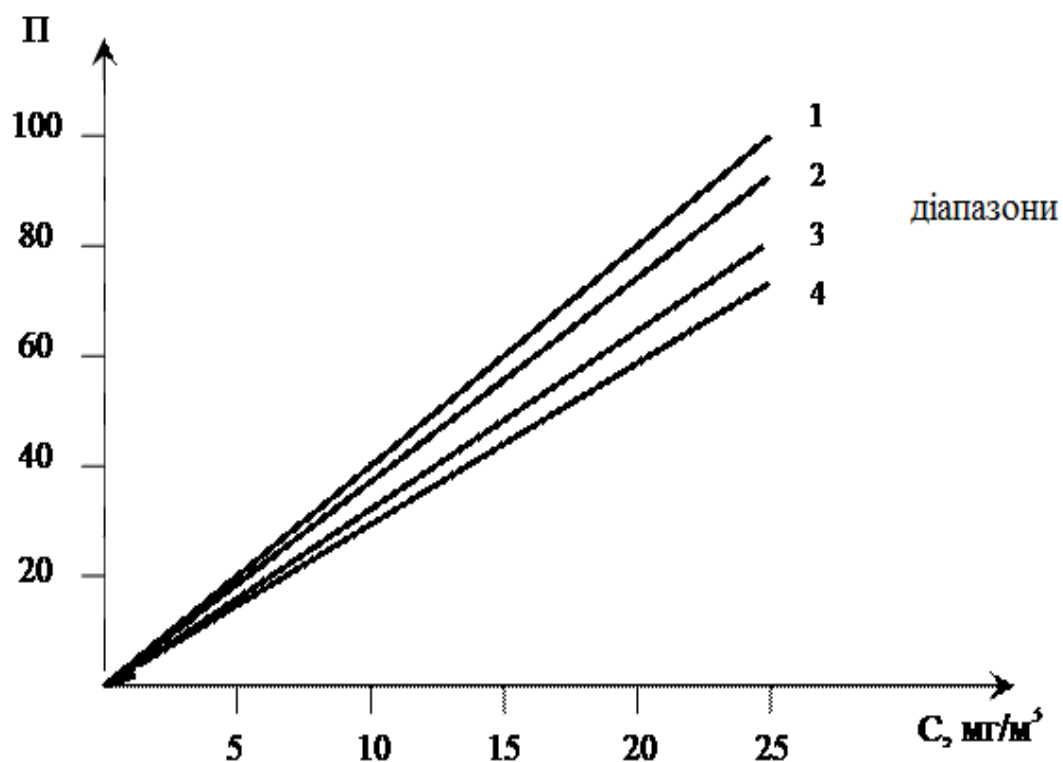
### **Звітність з виконаної роботи**

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи

3. Результати досліджень запиленості за допомогою приладу ИКП-1 у вигляді таблиці 2.2.



**Рисунок 2.1**—Вимірювач концентрації пилу  
1—індикатор; 2—перемикач діапазонів  
виміру; 3—калібровка; 4—перемикач  
роду роботи



**Рисунок 2.2** — Калібрувальний графік для визначення  
концентрації пилу

Таблиця 2.2 - Результати визначення концентрації пилу в повітрі

Номер досліджу	Діапазон вимірювання	Час відбору проби, с	Показання мікроамперметру, мкА	Концентрація пилу в повітрі, мг / м <sup>3</sup>

4. Розрахувати кратність повітрообміну в приміщеннях харчових підприємств згідно до вихідних даних табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Завдання для розрахунку системи вентиляції приміщення

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Кількість шкідливих речовин (борошно), мг/год	2,0	3,5	3,2	4,0	3,5	3,2	2,0	3,5	3,2	2,5
Розмір приміщення (довжина/ширина/висота), м	10/5/4	20/12/6	40/20/8	25/12/6	10/5/4	20/12/6	40/20/8	25/12/6	45/22/8	15/12/6

### **Висновок**

Порівняти значення, отримані експериментально, з нормативними вимогами, запропонувати методи нормалізації повітря у разі невідповідності отриманих значень допустимим вимогам, навести результати розрахунків системи вентиляції та оцінки запропонованої системи вентиляції.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Дайте визначення поняттю “шкідлива речовина”, “гранично допустима концентрація шкідливої речовини”.
2. Як класифікують шкідливі речовини за характером дії на організм людини?
3. Вентиляція приміщення, її види. Які фактори впливають на розрахунок системи вентиляції?
4. Кратність повітрообміну, методика її визначення.



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

### САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ОСВІТЛЕННЯ

**Актуальність теми:** висока зорова працездатність і продуктивність праці тісно пов'язані між собою раціональним виробничим освітленням. Зорова працездатність характеризує кількісну оцінку здатності людини помітити, пізнати і виконати роботу, що знаходиться в полі зору, з урахуванням швидкості, точності і якості сприйняття. Наслідком роботи в поганих умовах освітлення (недостатні рівні, різні відволікаючі увагу перешкоди тощо), а також в результаті стомлення для впізнання недостатньо чітких чи сумнівних об'єктів, сигналів може бути зорова втома, зниження працездатності органу зору. У зв'язку з цим актуальна розробка та впровадження заходів щодо оптимізації кількісних і якісних характеристик освітлення робочих місць на основі сучасних методів контролю, вимірів і оцінки джерел світла і параметрів освітленості, встановлених відповідними нормативно-методичними документами.

**Мета заняття** засвоїти методику й отримати практичні навички гігієнічної оцінки природного та штучного освітлення приміщень харчових підприємств.

#### **Короткі теоретичні відомості**

Освітлення - це використання світлової енергії сонця і штучних джерел світла для забезпечення зорового сприйняття оточуючого світу, це один з найважливіших чинників, який значною мірою впливає на продуктивність праці, рівень травматизму і професійних захворювань.

Під час роботи освітлювальні прилади і установки мають забезпечувати:

- Достатню яскравість і освітленість освітлювальних робочих поверхонь.
- Обмеження засліплюючої дії і блискучості як від джерел освітлення, так і від відбитої робочої поверхні.
- Постійність освітленості робочих поверхонь у часі.

- Достатній для розрізнення елементів контраст поверхонь, що освітлюються.
- Рівномірність освітлення, тобто розподілення освітленостей на робочих поверхнях.
- Не викликати утворення різких і глибоких тіней від розташованих об'єктів чи рухомого складу.
- Раціональний напрямок світла для правильного сприйняття об'єктів спостереження.
- Надійність, безперервність і тривалість робіт за даних умов середовища.
- Пожежну і електричну безпеку.
- Зручність управління і експлуатаційного обслуговування
- Економічність.

Створення здорових та безпечних умов праці неможливе без максимального використання природного світла.

Основним нормативним документом, що визначає вимоги до організації освітлення в Україні є ДБН В. 2.5–28–2006 “Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення”.

В залежності від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла; суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне світло має високу біологічну і гігієнічну цінність і впливає на психологію людини, а в підсумку на виробничий травматизм, захворювання та продуктивність праці.

*Природне освітлення* поділяється на: бокове (одно- або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Нормоване значення КПО ( $e_n$ ) залежить від характеру зорової роботи (розряду), типу приміщення, системи природного освітлення та особливостей світлового клімату й сонячності клімату в районі розташування будівлі

*Штучне освітлення* поділяється в залежності від призначення на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне. Розрізняють такі системи штучного освітлення: загальне, місцеве та комбіноване.

Система загального освітлення призначена для освітлення всього приміщення, вона може бути рівномірною та локалізованою. Загальне рівномірне освітлення встановлюють у цехах, де виконуються однотипні роботи невисокої точності по усій площі приміщення при великій щільності робочих місць. Загальне локалізоване освітлення встановлюють на поточних лініях, при виконанні робіт, різноманітних за характером, на певних робочих місцях, при наявності стаціонарного затемнюючого обладнання, та якщо треба створити спрямованість світлового потоку.

Місцеве освітлення призначається для освітлення тільки робочих поверхонь, воно може бути стаціонарним (наприклад, для контролю за якістю продукції на поточних лініях) та переносним (для тимчасового збільшення освітленості окремих місць або зміни напрямку світлового потоку при огляді, контролі параметрів, ремонті). Світильники місцевого освітлення повинні бути зручними у користуванні, а, головне, безпечними при експлуатації. Категорично забороняється застосовувати лише місцеве освітлення, оскільки воно створює значну нерівномірність освітленості, яка підвищує втомленість зору та призводить до розладу нервової системи. Таке освітлення на виробництві є допоміжним до загального.

Комбіноване освітлення складається з загального та місцевого. Його передбачають для робіт I-VIII розрядів точності за зоровими параметрами, та коли необхідно створити концентроване освітлення без утворення різких тіней.

*Вимірювання освітленості люксометром.* Люксометр Ю-116 чи Ю-117 складається з селенового фотоелемента з фільтрами-насадками та

гальванометра зі шкалою. Фотоелемент спрацьовує під впливом світла, виробляючи електричний струм, силу якого вимірюють гальванометром. Стрілка його вказує число люксів, що відповідає досліджувальній освітленості.

На панелі вимірювального приладу встановлено кнопки перемикача і табличку зі схемою, яка зв'язує дію кнопок та насадки з різними діапазонами вимірювань. Прилад має дві шкали: 0 – 100 і 0 – 30. На кожній шкалі точками зазначено початок діапазону вимірювань: на шкалі 0 – 100 точка знаходиться над позначкою 20, на шкалі 0 – 30 над позначкою 5. Також є коректор для встановлення стрілки на нульове положення, який регулюється викруткою.

Селеновий фотоелемент, що приєднується до приладу за допомогою вилки, знаходиться в пластмасовому корпусі. З метою зменшення похибки використовують сферичну насадку на фотоелемент, виготовлену з білої світлорозсіюючої пластмаси та непрозорого кільця. Ця насадка застосовується паралельно з однією із трьох інших насадок-фільтрів, які мають коефіцієнти ослаблення 10, 100, 1000, що розширює діапазони вимірювань.

У процесі вимірювання стрілку приладу встановлюють на нульовій поділці шкали, потім напроти натисненої кнопки визначають вибране за допомогою насадок найбільше значення діапазону вимірювання. При натискуванні кнопки, напроти якої написано найбільше значення діапазону вимірювань, кратне 10, слід користуватися для відліку показів шкалою 0 – 100, при натиснутій кнопці, проти якої нанесено значення діапазону, кратне 3, шкалою 0 – 30. Показання приладу в поділках за відповідною шкалою множать на коефіцієнт ослаблення, що позначений на відповідній насадці. Для природного світла вводять поправочний коефіцієнт 0,8; для люмінесцентних ламп денного світла (ЛД) – 0,9; для ламп білого кольору (ЛБ) – 1,1.

Загальну оцінку природного освітлення приміщень дають на підставі порівняння усього комплексу визначених показників з гігієнічними

нормативами. В основу розробки цих нормативів покладено точність зорової роботи, тобто – розміри об’єкту, які потрібно розрізняти, їх контрастність відносно фону та інші.

### **Експериментальна частина**

Характеристика природного освітлення приміщення проводиться на основі візуального обстеження (згідно схеми).

1 Зовнішні фактори, від яких залежить природне освітлення приміщень:

- географічна широта місцевості, клімат (кількість хмарних днів та світловий клімат) місцевості;

- сезон року та години дня, коли експлуатується приміщення, наявність затінюючих об’єктів (будівель, дерев, гір).

2. Внутрішні фактори:

- найменування та призначення приміщень;

- орієнтація вікон по сторонах горизонту, поверх;

- вид природного освітлення, тобто розміщення світлових прорізів, (одностороннє, двостороннє, верхнє, комбіноване);

- кількість вікон, їх конструкція (одно рамні, дворами, спарені);

- якість та чистота скла, наявність затінюючих предметів (квітів, фіранок);

- висота підвіконня, відстань від верхнього краю вікна до стелі;

- яскравість (відбиваюча здатність) стелі, стін, обладнання та меблів.

2. Дати характеристику природного освітлення навчальної лабораторії, використовуючи геометричний метод дослідження (ширина простінків між вікнами, висота підвіконня, віддаль від верхньої рами вікна до стелі).

3. Провести перевірочний розрахунок природного освітлення, що полягає у визначенні площі світлових прорізів за формулою:

$$S_{\text{в}} = (e_{\text{н}}^{\text{IV}} \cdot K_{\text{буд}} \cdot K_{\text{з}} \cdot \eta_{\text{в}} S_{\text{п}}) / (\tau_0 \cdot r_1 \cdot 100); \quad (3.1)$$

де  $S_{\text{в}}$  – площі ліхтарів, вікон,  $\text{м}^2$ ;

$e_H$  – нормоване значення КПО, % визначається за формулою:

$$e_H = e \cdot m, \quad (3.2)$$

де  $e$  – значення КПО за табл. 3.1;

$m$  – коефіцієнт світлового клімату за таблицею 3.2;

$S_{\text{п}}$  – площа підлоги,  $\text{м}^2$ ;

$K_{\text{буд}}$  – коефіцієнт, що враховує затінення вікон напроти стоячими будівлями, приймається в межах  $1 \dots 1,5$ ;

$K_3$  – коефіцієнт запасу, приймається  $1,5 \dots 2$ ;

$\tau_0$  – загальний коефіцієнт світлопропускання

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (3.3)$$

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу (визначається за табл. 3.3);

$\tau_2$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у віконній рамі (визначається за табл. 3.3);

$\tau_3$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у несучих конструкціях (при боковому освітленні  $\tau_3=1$ ; при верхньому –  $\tau_3=0,8-0,9$ );

$\tau_4$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях (визначається за табл. 4.3);

$\tau_5$  – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (приймається рівним  $0,9$ ).

$r_1, r_2$  – коефіцієнти, що враховують підвищення КПО за рахунок відбиття відповідно при боковому і верхньому освітленні;

Середній коефіцієнт відбиття  $\rho_{\text{ср}}$  стелі, стін, підлоги визначається за формулою:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{\rho_{\text{стелі}} S_{\text{стелі}} + \rho_{\text{стін}} S_{\text{стін}} + \rho_{\text{підлоги}} S_{\text{підлоги}}}{S_{\text{стелі}} + S_{\text{стін}} + S_{\text{підлоги}}}, \quad (3.5)$$

$\rho_{\text{стелі}}, \rho_{\text{стін}}, \rho_{\text{підлоги}}$  – відповідні коефіцієнти відбиття (табл.3.5);

$S_{\text{стелі}}, S_{\text{стін}}, S_{\text{підлоги}}$  – відповідні площі поверхонь.

$\eta_{\text{в}}$  – світлова характеристика вікна (вибирається із таблиці 3.4);

Значення коефіцієнта  $\gamma_1$  визначається за таблицею 3.6 в залежності від параметрів приміщення та  $\rho_{\text{ср}}$ .

Таблиця 3.1 – Норми штучного та природного освітлення виробничих приміщень (витяг з ДБН В. 2.5–28–2006)

Характеристи ка зорових робіт	Найменший розмір об'єкта розпізнавання, мм	Розряд зорової роботи	Під- розряд зорової роботи	Штучне освітлення		Природне освітлення
				Освітленість, лк		КПО, %
				загальне освітлення		бокове освітлення
Середньої точності	0,5-1	IV	а	300		1,5
			б	200		
			в	200		
			г	150		
Малої точності	1-5	V	а	200		1,0
			б	150		
			в	150		
			г	100		
Груба	Більше 5	VI	–	150		0,5

Таблиця 3.2 – Значення коефіцієнта світлового клімату

Світлові прорізи	Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту	Коефіцієнт світлового клімату, $m$	
		Автономна республіка Крим, Одеська обл.	Решта території України
В зовнішніх стінах будинків	ПН	0,85	0,90
	ПНС, ПНЗ	0,85	0,90
	З, С	0,80	0,85
	ПДС, ПДЗ	0,80	0,85
	ПД	0,75	0,85
Примітка: ПН - північ; ПНС - північ-схід; ПНЗ - північ-захід; С - схід; З - захід; ПД - південь; ПДС - південь-схід; ПДЗ - південь-захід			

Таблиця 3.3 – Значення світлової характеристики вікон ( $\eta_{\text{в}}$  при боковому освітленні)

Відношення довжини	Відношення глибини приміщення (В) до висоти від рівня робочої поверхні до верхнього краю вікна (h)							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	–

Таблиця 3.4 – Значення коефіцієнтів  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_4$ 

Вид світло пропускнуго матеріалу	Значення $\tau_1$	Вид віконної рами	Значення $\tau_2$	Сонцезахисні пристрої	Значення $\tau_4$
Скло віконне листове:		Віконні рами для промислових будівель:		Регульовані жалюзі та штори (внутрішні, зовнішні)	1
одинарне	0,9				
подвійне	0,8				
потрійне	0,75	а) дерев'яні:		Стационарні жалюзі та екрани з захисним кутом не більше 45°:	
Скло листове:		одинарні	0,75		
армоване	0,6	спарені	0,7		
з візерунком	0,65	подвійні окремі	0,6		
сонцезахисне	0,65	б) металеві:		- горизонтальні	0,65
контрастне	0,75		одинарні		- вертикальні
Органічне скло:		(відкриваються)	0,75	Горизонтальні козирки:	
прозоре	0,9	одинарні (глухі)	0,9		
молочне	0,6	подвійні			
Пустотілі скляні блоки:		(відкриваються)	0,6	- з захисним кутом не більше 30°	0,8
світлорозсіюючі	0,5	подвійні (глухі)		- з захисним кутом від 15 до 45° (багатоступеневі)	0,6-0,9
прозорі	0,55		0,8		
Склопакети	0,8				

Таблиця 3.5 – Орієнтовні значення коефіцієнтів відбиття стелі ( $\rho_{\text{стелі}}$ ) та стін ( $\rho_{\text{стін}}$ )

Стан стелі	$\rho_{\text{стелі}}$ , %	Стан стін	$\rho_{\text{стін}}$ , %
Свіжовибілена	80–65	Свіжовибілені з вікнами * закритими білими шторами	75–65
Побілена в сирих приміщеннях	65–40		
Бетонна чиста	55–45	Свіжовибілені з вікнами без штор	55–45
Бетонна брудна	35–25	Бетонні з вікнами	35–25
Світла дерев'яна (полакована)	60–45		
Темна дерев'яна (нефарбована)	30–25	Обклеєні світлими шпалерами	40–25
Брудна (кузні, склади вугілля)	20–10	Обклеєні темними шпалерами	15–5
		Цегляні не штукатурені	15–10



Таблиця 3.6 – Значення коефіцієнта  $r_1$ 

В/h	l/B	Значення $r$ при боковому освітленні								
		Середній коефіцієнт відбиття $\rho_{cp}$ стелі, стін і підлоги								
		0,5			0,4			0,3		
		Відношення довжини приміщення L до його глибини B								
		0,5	1	2 i >	0,5	1	2 i >	0,5	1	2 i >
Від 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,2	1,1	1,1
	1,0	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2
> 1,5 до 2,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1
	0,7	2,25	2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,55	1,35	1,2
	1,0	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5
> 2,5 до 3,5	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5
	1,0	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7
> 3,5	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1
	1,0	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5

Примітка: В – глибина приміщення; h – висота від рівня умовної робочої поверхні до верхнього краю вікна; l – відстань розрахункової точки (точка, яка знаходиться на відстані 1 м від стіни, що розташована навпроти стіни з вікнами) до зовнішньої стіни.

### Звітність з виконаної роботи

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи
3. Результати розрахунку природного освітлення в заданому приміщенні.
4. Результати експериментальних досліджень вимірювань рівню освітлення в приміщенні за допомогою люксметра Ю-116. Результати досліджень занести в протокол (табл. 3.7)



## **Висновок**

Враховуючи призначення приміщення, порівняти одержані дані з гігієнічними нормативами і скласти висновок про природне та штучне освітлення навчальної лабораторії. Розробити рекомендації, спрямовані на покращення умов освітлення.

## ***Питання для самоконтролю***

1. Гігієнічне значення природного та штучного освітлення приміщень.
2. Фактори, що впливають на природне та штучне освітлення приміщень.
3. Гігієнічні вимоги до природного та штучного освітлення.
4. Гігієнічні вимоги до освітлення приміщень.
5. Джерела штучного освітлення та їх порівняльна характеристика.
6. Методи оцінки штучного освітлення приміщень.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

**ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ЗА САНИТАРНО-  
ГІГІЄНІЧНИМИ НОРМАМИ**

**Актуальність теми:** на харчових виробництвах існує велика потреба у якійсній воді, що використовується в технологічному процесі (наприклад: під час замісу тіста). Крім того вода використовується на підприємствах в системах нагріву та охолодження апаратури, чищення та дезінфекції обладнання та ін..

**Мета роботи:** ознайомитися з санітарно-гігієнічними нормами та методиками визначення якості води, призначеної для використання в харчовому виробництві.

**Короткі теоретичні відомості**

1. Вода для людини має фізіологічне, санітарно-гігієнічний, господарське та епідеміологічне значення. Вживання недоброякісної води може призводити до порушення санітарного режиму підприємств, випуску неякісної продукції, а також бути причиною виникнення і поширення інфекційних захворювань, харчових отруєнь мікробної природи, гельмінтозів та ін.

Основним нормативним документом щодо якості питної води є Державні санітарні правила та норми “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”, затверджені наказом МОЗ України № 400 від 12.05.2010 р. (ДСанПіН 2.2.4-171-10). Згідно з яким гігієнічну оцінку безпечності та якості питної води проводять за показниками епідемічної безпеки (мікробіологічними, паразитологічними), санітарно-хімічними (органолептичними, фізико-хімічними, санітарно-токсикологічними), радіаційними показниками та показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу води. Нормативні значення щодо показників якості питної води наведено в Додатку В.

*Мікробіологічні показники:* число мікроорганізмів (загальне мікробне число ЗМЧ  $\leq 100$  одиниць, що утворюють колонії,  $\text{куо}/\text{см}^3$  води), число бактерій групи кишкових паличок (колі-індекс, індекс БГКП  $\leq 3$   $\text{куо}/\text{дм}^3$ ).

*Токсикологічні показники:* алюміній ( $\leq 0,5$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), берилій ( $\leq 0,0002$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), молібден ( $\leq 0,25$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), миш'як ( $\leq 0,05$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), нітрати ( $\leq 45$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), поліакриламід залишковий ( $\leq 2$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), свинець ( $\leq 0,03$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), селен ( $\leq 0,001$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), стронцій ( $\leq 7$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), фтор ( $\leq 1,5$   $\text{мг}/\text{дм}^3$  для I-го і II-го;  $\leq 1,2$   $\text{мг}/\text{дм}^3$  для III-го;  $\leq 0,7$   $\text{мг}/\text{дм}^3$  для IV кліматичних районів), (алюміній  $\leq 0,2$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), миш'як  $\leq 0,01$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ; свинець  $\leq 0,01$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , селен  $\leq 0,01$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ; фтор  $\leq 1,5$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), барію ( $\leq 0,1$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), нікелю ( $\leq 0,1$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), тригалометанів (сумарно  $\leq 0,1$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), зокрема хлороформу ( $\leq 0,06$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), дибромхлорметану ( $\leq 0,01$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), тетрахлорвуглецю ( $\leq 0,002$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), пестицидів (сумарно  $\leq 0,0001$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), окиснюваності ( $\leq 4$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ), загального органічного вуглецю ( $\leq 3$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ ); окрім того, вода не повинна містити ртуть, талій, кадмій, нітрити, ціаніди, хром<sup>6+</sup>, 1,1-дихлоретилен, 1,2-дихлоретан, 3,4-бензпірен в концентраціях, що визначалися стандартними методами досліджень.

*Органолептичні показники:* зокрема фізико-органолептичні (запах при 20°C і при нагріванні до 60°C, смак і присмак при 20°C  $\leq 2$  балів; колірність  $\leq 20^\circ$ , за погодженням з органами санепідслужби  $\leq 35^\circ$ ; каламутність  $\leq 1,5$   $\text{мг}/\text{дм}^3$  за стандартною шкалою) та хіміко-органолептичні (водневий показник рН в діапазоні 6,0-9,0; залізо  $\leq 0,3$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , жорсткість загальна  $\leq 7$   $\text{мг}\cdot\text{екв}/\text{дм}^3$ , марганець  $\leq 0,1$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , мідь  $\leq 1$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , цинк  $\leq 5$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , поліфосфати залишкові  $\leq 3,5$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , сульфати  $\leq 500$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , хлориди  $\leq 350$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ , загальна мінералізація (сухий залишок)  $\leq 1000$   $\text{мг}/\text{дм}^3$ . Нормативи запаху, присмаку та каламутності запаху та присмаку за показником розведення ПР до їх зникнення  $\leq 2$  ПР; каламутності зазвичай  $\leq 0,5$  нефелометричних одиниць НОК і  $\leq 1,5$  НОК з урахуванням конкретної ситуації за погодженням з СЕС), а також рН води (6,5-8,5), вмісту сульфатів і хлоридів ( $\leq 250$   $\text{мг}/\text{дм}^3$  за можливості погодження з СЕС їх допустимого вмісту на рівні, визначеному

ГОСТ 2874-82) та граничні рівні жорсткості ( $\leq 10$  мг·екв/дм<sup>3</sup>) і мінералізації ( $\leq 1500$  мг/дм<sup>3</sup>).

Нормативні вимоги щодо якості питної води наведено в таблицях 4.1-4.3.

*Мінералізація.* Сумарний вміст всіх знайдених при хімічному аналізі води мінеральних речовин; звичайно виражається в мг/дм<sup>3</sup> (до 1000 мг/дм<sup>3</sup>) і (більш 1000 мг/дм<sup>3</sup>).

Багато харчових виробництв, сільське господарство, підприємства питного водопостачання пред'являють визначені вимоги до якості вод, зокрема, до мінералізації, тому що води, що містять велику кількість солей, негативно впливають на рослинні і тваринні організми, технологію виробництва і якість продукції, викликають утворення накипів на стінках котлів, корозію, засолення ґрунтів.

Сумарна мінералізація не повинна перевищувати розміри 1000 мг/дм<sup>3</sup>. За узгодженням з органами санепіднагляду для водопроводу, що подає воду без відповідної обробки (наприклад, з артезіанських свердловин), припускається збільшення мінералізації до 1500 мг/дм<sup>3</sup>).

*Електропровідність* - це чисельне вираження спроможності водяного розчину проводити електричний струм. Електрична провідність природної води залежить в основному від концентрації розчинених мінеральних солей і температури. За значеннями електропровідності природної води можна приблизно судити про мінералізацію води за допомогою попередньо встановлених залежностей. Питома електропровідність - зручний сумарний індикаторний показник антропогенного впливу.

*Зважені речовини (грубодисперсні домішки).* Складаються з часток глини, піску, мулу, суспендованих органічних і неорганічних речовин, планктону й інших мікроорганізмів. Концентрація зважених часток пов'язана із сезонними факторами.

Зважені частки впливають на прозорість води і на проникнення в її світла, на температуру, розчинені компоненти поверхневих вод, адсорбцію

токсичних речовин, а також на склад і розподіл відкладень і на швидкість осадоутворення.

Грубодисперсні домішки визначають гравіметричним методом після їх відділення шляхом фільтрування через фільтр "синя стрічка" (переважно для проб із прозорістю менше 10 см).

*Органолептичні спостереження.* Визначення стану води шляхом безпосереднього її огляду.

*Запах.* Характеризується видами і інтенсивністю запаху (таблиця В1) Інтенсивність запаху води вимірюється в балах. Запах води викликають леткі речовини, що пахнуть, і надходять у воду в результаті процесів життєдіяльності водяних організмів, при біохімічному розкладанні органічних речовин, при хімічній взаємодії компонентів, що містяться у воді, а також із промисловими, сільськогосподарськими і господарсько-побутовими стічними водами.

На запах води впливають склад речовин, температура, значення рН, ступінь забруднення водяного об'єкта, біологічна обстановка, гідрологічні умови і т.д.

*Каламутність.* Викликана присутністю тонко дисперсних домішок, зумовлених нерозчинними або колоїдними неорганічними й органічними речовинами різноманітного походження. Якісне визначення проводять описово: слабка опалесценція, опалесценція, слабка, помітна сильна каламуть. Відповідно до гігієнічних вимог до якості питної води каламутність не повинна перевищувати 1,5 мг/дм<sup>3</sup>

Каламутність води визначають турбідиметрично (по ослабленню проходячого через пробу світла). Турбідиметричне визначення призначене для вод, що мають мінливий склад і форму тонкодисперсних домішок. Без попереднього фільтрування проби турбідиметрично будуть визначатися не тільки колоїдні, але і більш грубодисперсні частки.

*Забарвлення.* Характеризує інтенсивність забарвлення води й зумовлений вмістом забарвлених сполук; виражається в градусах платиново-

кобальтової шкали. Визначається шляхом порівняння забарвленої випробуваної води з еталонами.

Забарвлення природних вод обумовлена головним чином присутністю гумусових речовин і сполук тривалентного заліза. Гранично припустимий розмір забарвлення у водах, використовуваних для питних цілей, складає 35 градусів по платиново-кобальтовій шкалі. Відповідно до вимог до якості води в зонах рекреації забарвлення води не повинно виявлятися візуально в стовпчику висотою 10 см.

*Прозорість.* Обумовлена кольором і каламутністю, тобто вмістом різноманітних пофарбованих і зважених органічних і мінеральних речовин.

Воду в залежності від ступеня прозорості умовно підрозділяють на прозору, що слабоопалесціє, опалесцентну, злегка каламутну, каламутну, сильно каламутну.

*Водневий показник рН.* Вміст іонів водню (точніше, гідроксонію) у природних водах визначається в основному кількісним співвідношенням концентрацій вугільної кислоти і її іонів. рН води - один із найважливіших показників якості вод. Розмір концентрації іонів водню має велике значення для хімічних і біологічних процесів, що проходять в ній. Значення рН не повинно виходити за межі інтервалу значень 6,5...8,5.

## 2. Методика відбору проб води

Для повного аналізу об'єм проби води має становити 5 л, для неповного – 2 л, спрощеним методом – 1 л. Бутлі повинні бути скляними чи пластиковими, чисто вимитими і споліснутими дистильованою водою.

Пробу води з глибини зручніше відбирати спеціальними батометрами конструкції Виноградова А.С., Григор'єва Л.В., Сатаневича Р.В..

Для бактеріологічного дослідження проби води відбирають у стерильні бутлі і закривають стерильними пробками. Якщо воду відбирають із водопровідного крана, то кінець його фломбують (обпалюють вогнем), а вода повинна протекти через кран не менше 10–15 хвилин.



Таблиця 4.1- Показники епідемічної безпеки питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопровідної, з пунктів розливу та бюветів	з колодязів та каптажів джерел	фасованої
1	2	3	4	5	6
<b>1. Мікробіологічні показники</b>					
1	Загальне мікробне число при t 37°C	КУО/см <sup>3</sup>	≤100	не визначається	≤20
2	Загальне мікробне число при t 22°C	КУО/см <sup>3</sup>	не визначається	не визначається	≤100
3	Загальні коліформи	КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	≤1	відсутність
4	E. coli	КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	відсутність	відсутність
5	Ентерококи	КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	не визначається	відсутність
6	Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КУО/100 см <sup>3</sup>	не визначається	не визначається	відсутність
7	Патогенні ентеробактерії	наявність в дм <sup>3</sup>	відсутність	відсутність	відсутність
8	Коліфаги	БУО/дм <sup>3</sup>	відсутність	відсутність	відсутність
9	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	наявність в 10 дм <sup>3</sup>	відсутність	відсутність	відсутність
<b>2. Паразитологічні показники</b>					
10	Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші	клітини, цисти в 50 дм <sup>3</sup>	відсутність	відсутність	відсутність
11	Кишкові гельмінти	клітини, яйця, лич. в 50 дм <sup>3</sup>	відсутність	відсутність	відсутність
<b>3. Органолептичні показники</b>					
1	Запах: при t 20°C при t 60°C	бали	≤2 ≤2	≤3 ≤3	≤0 (≤2 <sup>4</sup> ) ≤1 (≤2 <sup>4</sup> )
2	Забарвленість	градуси	≤20 (≤35 <sup>1</sup> )	≤35	≤10 (≤20 <sup>4</sup> )

## Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
3	Каламутність	НОК (1 НОК = 0,58 мг/дм <sup>3</sup> )	$\leq 1$ ( $\leq 3,5^1$ ); $\leq 2,6$ ( $\leq 3,5^1$ ) – для підземних водожерел	$\leq 3,5$	$\leq 0,5$ ( $\leq 1^4$ )
4	Смак та присмак	бали	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 0$ ( $\leq 2^4$ )
<b>4. Фізико-хімічні показники</b>					
5	Водневий показник	одиниці рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5 ( $\geq 4,5^5$ )
6	Діоксид вуглецю	%	не визначається	не визначається	0,2-0,3 – слабо 0,31-0,4 – середньо- 0,41-0,6 – сильно- газована
7	Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 0,2$ ( $1^1$ )	$\leq 1$	$\leq 0,2$
8	Загальна жорсткість	ммоль/дм <sup>3</sup>	$\leq 7$ ( $\leq 10^1$ )	$\leq 10$	$\leq 7$
9	Загальна лужність	ммоль/дм <sup>3</sup>	не визначається	не визначається	$\leq 6,5$
10	Загальний органічний вуглець	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 8^{12}$	не визначається	$\leq 3$
11	Йод	мкг/дм <sup>3</sup>	не визначається	не визначається	$\leq 50$
12	Кальцій	мг/дм <sup>3</sup>	не визначається	не визначається	$\leq 130$
13	Магній	мг/дм <sup>3</sup>	не визначається	не визначається	$\leq 80$
14	Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 0,05$ ( $\leq 0,5^1$ )	$\leq 0,5$	$\leq 0,05$
15	Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 1$	не визначається	$\leq 1$
16	Нафтопродукти	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 0,1$	не визначається	$< 0,01$
17	Перманганатна окиснюваність	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 2$ ( $\leq 5^4$ )
18	Поверхневоактивні речовини аніонні	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 0,5$	не визначається	$< 0,05$
19	Поліфосфати (за PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 3,5$	не визначається	$\leq 0,6$ ( $\leq 3,5^4$ )
20	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 250$ ( $\leq 500^1$ )	$\leq 500$	$\leq 250$
21	Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 1000$ ( $\leq 1500^1$ )	$\leq 1500$	$\leq 1000$
22	Феноли леткі	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 0,001$	не визначається	$< 0,0005$
23	Хлор залишковий вільний	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$< 0,05$
24	Хлор залишковий зв'язаний	мг/дм <sup>3</sup>	$\leq 1,2$	$\leq 1,2$	$< 0,05$

## Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
25	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	≤250 (≤350 <sup>1</sup> )	≤350	≤250
26	Хлорфеноли	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,0003	не визначається	≤0,0003
27	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	≤1	не визначається	≤1
<b>5. Санітарно-токсикологічні показники</b>					
28	Алюміній	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,2 (≤0,5 <sup>2</sup> )	не визначається	≤0,1
29	Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,5 (≤2,6 <sup>1</sup> )	≤2,6	≤0,1 (≤0,5 <sup>4</sup> )
30	Бенз(а)пірен	мкг/дм <sup>3</sup>	≤0,005	не визначається	<0,002
31	Берилій	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,0002	не визначається	≤0,0002
32	Бор	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,5	не визначається	≤0,5
33	Бензол	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,001	не визначається	≤0,001
34	Дибромхлорметан	мкг/дм <sup>3</sup>	≤10	не визначається	≤1
35	1,2-дихлоретан	мкг/дм <sup>3</sup>	≤3	не визначається	≤0,3
36	Кадмій	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,001	не визначається	≤0,001
37	Кобальт	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,1	не визначається	≤0,1
38	Кремній	мг/дм <sup>3</sup>	≤10	не визначається	≤10
39	Миш'як	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,01	не визначається	≤0,01
40	Молібден	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,07	не визначається	≤0,07
41	Натрій	мг/дм <sup>3</sup>	≤200	не визначається	≤200
42	Нікель	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,02	не визначається	≤0,02
43	Нітрати (за NO <sub>3</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	≤50	≤50	≤10 (≤50 <sup>4</sup> )
44	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,5 (≤0,1 <sup>3</sup> )	≤3,3	≤0,5 (≤0,1 <sup>7</sup> )
45	Пестициди	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,0001	не визначається	≤0,0001
46	Пестициди (сума)	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,0005	не визначається	≤0,0005
47	Поліакриламід залишковий	мг/дм <sup>3</sup>	≤2	не визначається	<0,2
48	Ртуть	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,0005	не визначається	≤0,0005
49	Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,01	не визначається	≤0,01
50	Стронцій	мг/дм <sup>3</sup>	≤7,0	не визначається	≤7,0

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
51	Сурма	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,005	не визначається	≤0,005
52	Тетрахлорвуглець	мкг/дм <sup>3</sup>	≤2	не визначається	≤0,2
53	Тригалогенметани <sup>11</sup> (сума)	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,1	не визначається	≤0,1
54	Трихлоретилен і тетрахлоретилен (сума)	мкг/дм <sup>3</sup>	≤10	не визначається	≤1
55	Формальдегід	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,05	не визначається	≤0,05
56	Фториди	мг/дм <sup>3</sup>	для кліматичних зон: IV ≤0,7; III ≤1,2; II ≤1,5	≤1,5	≤1,5 <sup>6</sup> для кліматичних зон: IV ≤0,7; III ≤1,2; II ≤1,5
57	Хлорити	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,2	не визначається	не визначається
58	Хлороформ	мкг/дм <sup>3</sup>	≤60	не визначається	≤6
59	Хром загальний	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,05	не визначається	≤0,05
60	Ціаніди	мг/дм <sup>3</sup>	≤0,05	не визначається	≤0,05

Таблиця 4.2 - Показники радіаційної безпеки питної води

N з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Сумарна α-активність	Бк/дм <sup>3</sup>	≤0,1
2	Сумарна β-активність	Бк/дм <sup>3</sup>	≤1
3	Сумарна активність природної суміші ізотопів U	Бк/дм <sup>3</sup>	≤1
4	Питома активність <sup>226</sup> Ra	Бк/дм <sup>3</sup>	≤1
5	Питома активність <sup>228</sup> Ra	Бк/дм <sup>3</sup>	≤1
6	Питома активність <sup>222</sup> Rn	Бк/дм <sup>3</sup>	≤100
7	Питома активність <sup>137</sup> Cs	Бк/дм <sup>3</sup>	≤2
8	Питома активність <sup>90</sup> Sr	Бк/дм <sup>3</sup>	≤2

Таблиця 4.3 - Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу  
ПІТНОЇ ВОДИ

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм <sup>3</sup>	1,5-7,0
2	Загальна лужність	ммоль/дм <sup>3</sup>	0,5-6,5
3	Йод	мкг/дм <sup>3</sup>	20-30
4	Калій	мг/дм <sup>3</sup>	2-20
5	Кальцій	мг/дм <sup>3</sup>	25-75
6	Магній	мг/дм <sup>3</sup>	10-50
7	Натрій	мг/дм <sup>3</sup>	2-20
8	Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	200-500
9	Фториди	мг/дм <sup>3</sup>	0,7-1,2

Місце відбору проби води залежить від характеру джерела та мети дослідження. Якщо треба виявити вплив певного джерела забруднення проточної води, проби беруть вище цього джерела, проти нього і нижче за течією.

Під час відбору проб з водопровідної мережі (ДСТУ ISO 5667-4-2003) вода повинна протекти через кран не менше 10-15 хвилин.

Відібрані проби води варто негайно доставляти у лабораторію, особливо влітку. Фізико-хімічні дослідження необхідно проводити не пізніше ніж через добу після взяття проби, а в окремих випадках (залежно від якості води) у межах 42-72 годин у разі зберігання зразків води у спеціальних термосах з льодом.

Бактеріологічні дослідження проводять не пізніше 3-5 годин після взяття води, за умови, що проби транспортувалися в спеціальних термосах.

У разі потреби дозволяється застосування консервантів під час зберігання відібраних проб. Для визначення у воді аміаку і окиснюваності

води можна додавати 2 мл 25 %-го розчину сірчаної кислоти на 1 л води, для визначення інших показників – 2 мл хлороформу на 1 л води. За бактеріологічних досліджень консервація води не допускається.

Після відправки води до лабораторії надалі необхідно оформити *супровідний документ*, в якому зазначають такі відомості:

- номер проби води, рік, місяць, дата і година взяття;
- назва і місце розташування джерела води;
- місце взяття проб і глибину, з якої брали пробу;
- спосіб відбору води (батометр, бутиль з вантажем), тривалість відкачки води, спосіб консервування, якщо проводили;
- відомості про опади і напрям вітру у день взяття проби води;
- температуру води і повітря на час взяття проби води;
- мета аналізу;
- короткий опис санітарного стану водоймища та місцевих умов, які можуть впливати на якість води;
- первинні органолептичні властивості води на момент відбору;
- посада і місце роботи особи, що відбирала пробу води та її підпис.

### **Експериментальна частина**

1. Визначення органолептичних показників досліджуваних зразків за ДСТУ ISO 7027–2003; ISO 7027:1999, IDT

Взяти проби води з водопровідного крана - кран стерилізують полум'ям; наливаючи воду, тримають посуд під нахилом, щоб не утворилося пухирців повітря, не торкаючись горлом посуду до крана.

Визначення запаху води. Температуру дослідженої води довести до 20 °С, після чого налити у колбу з широким горлом об'ємом 200 мл (на 2/3 об'єму). Колбу закрити годинниковим склом і струшувати круговими рухами, після чого зняти скло і втягнути носом повітря з колби. Для підвищення

інтенсивності запаху воду нагрівають до температури 40 і 60 °С  
інтенсивність запаху води визначають за таблицею 4.4 і виражають у балах.

Таблиця 4.4 - Визначення інтенсивності запаху води

Інтенсивність запаху, бал	Характеристика	Поява запаху
0	ніякого запаху	відсутність суттєвого запаху
I	дуже слабкий	запах, не що помічається споживачем, але виявляється спеціалістом
II	слабкий	запах, що виявляється споживачем, якщо звернути на цю увагу
III	помітний	запах, легко що виявляється, може бути причиною того, що вода неприємна для
IV	чіткий	запах, що звертає на себе увагу; може змусити утриматися від пиття
V	дуже сильний	запах, настільки сильний, що робить воду непридатної для пиття

*Визначення прозорості води за методом Снеллена* (прилад являє собою скляний циліндр з плоским дном, закріплений на штативі). Починаючи від дна, циліндр градуйований по висоті у сантиметрах. Висота градуйованої частини становить 30 см. Циліндр закріплений у штативі. Досліджувану воду старанно перемішати і, не фільтруючи, налити доверху в циліндр, під дно якого помістити шриффт №1. Відстань від дна до шриффта (шриффт середньої товщини висотою 3,5 мм) повинна становити 4 см, якщо необхідно, воду з циліндра поступово виливати доти, доки букви шрифту не будуть добре видимі. Висота стовпа залишеної у циліндрі води, виражена в сантиметрах, вказуватиме на ступінь прозорості води. Визначення проводять у добре освітленому приміщенні на відстані на 1 м від вікна (прозорість води 30-40 см - добра, 20-30 см - допустима, а вода з прозорістю менше 20 см вимагає освітлення).

*Визначення кольоровості води* (якщо прозорість менша 20 см)

Якісно кольоровість води визначають порівнюючи на білому фоні колір профільтрованої досліджуваної води і дистильованої, які наливають

шаром однокової висоти у два безколірних циліндри з плоским дном. Розрізняють воду безкольорну, світло-жовту, інтенсивно жовту, зеленувату (зелено подібну).

*Визначення смаку води.* Смак води визначають органолептично, 10 –15 мл води (температурою 30 °С) декілька секунд тримають у роті не ковтаючи, даючи якісну характеристику смаку й оцінку його інтенсивності. Розрізняють солоний, гіркий, кислий, солодкий, гірко-солоний, терпкий і в'язучий смак води. Всі інші смакові відчуття називають присмаками. Розрізняють залізистий, хлорний, металевий і рибний присмаки. Характеризують смак за п'ятибальною системою, так само як і запах.

## 2. Визначення хімічних показників води

### *Визначення активної реакції води (pH)*

Визначення активної реакції рН у польових умовах досліджувану води (в пробірці) занурюють смужку папірця, універсального індикатора. Через одну дві хвилини змінений колір індикаторного папірця порівнюють з кольором паперової шкали яка є в наборі.

### *Визначення вмісту заліза у воді*

Для визначення загального вмісту заліза беруть пробу 10 мл води з 100 мл мірної колби, доливають 5 мл розчину сульфосаліцилової кислоти ( $C_7H_6O_6S$ ), 5 мл розчину аміаку ( $NH_3$ ) і перемішують. Визначають оптичну густину розчину. Вміст заліза знаходять за калібровальним графіком.

3. *Визначення показників радіоактивності* за допомогою гама-радіометра РУГ – 91 “АДАНИ”. Гама-радіометр призначається для вимірювання сумарної об'ємної активності гама-випромінюючих радіонуклідів цезію без розділення їх по ізотопах, а також об'ємної активності природного ізотопу  $^{40}K$ , які містяться в зразках, що досліджуються. Робота приладу заснована на використанні сцинтиляційного ефекту.

### *Порядок роботи приладу:*

– Встановити захисну пластмасову вставку в захисний екран із свинцю.



- Під'єднати шнур живлення до мережі 220 В.
- Натиснути кнопку “Сеть”.
- Витримати гама-радіометр ввімкненим на протязі 30 хв.
- Вихід приладу на робочий режим супроводжується звуковим сигналом і висвітленням “0” у всіх розрядах табло.
- Заповнити кювету дистильованою водою, встановити її всередину свинцевого екрану, переконатися в правильності установки і закрити захисну кришку.
- Натиснути кнопку “Фон”. Проконтролювати ввімкнення режиму за загорянням світлодіода над кнопкою і звукового сигналу.
- Натиснути кнопку часу виміру (2 хв. чи 20 хв.).
- Фон вимірюється одночасно по двох каналах  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ . В процесі виміру на табло відображається зворотній відлік часу виміру.
- По закінченню вимірювання натиснути кнопку “ $^{40}\text{K}$ ” чи “ $^{137}\text{Cs}$ ”. На табло індуцуються значення фону для  $^{40}\text{K}$  чи  $^{137}\text{Cs}$  в одиницях швидкості обрахунку (число зареєстрованих імпульсів фону за час виміру). Виміряні значення заносяться в пам'ять гама-радіометра і зберігаються в ній до наступного вимірювання фону.
- Заповнити кювету пробною досліджуваною водою, встановити її всередину захисного екрану, переконатися в правильності установки і закрити захисну кришку.
- Натиснути кнопку “Проба”.
- Вибрати потрібний час виміру (20 хв. вимірювання рекомендується проводити для малоактивних проб менше 200 Бк/л, для більшості вимірювань достатньо 2хв.). Натиснути кнопку часу виміру (2 хв. чи 20 хв.).
- Вимірювання активності проби йде одночасно по двох каналах  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ . В процесі виміру на табло відображається зворотній відлік часу виміру.
- По закінченню вимірювання натиснути кнопку “ $^{40}\text{K}$ ” чи “ $^{137}\text{Cs}$ ”. На табло індуцуються значення об'ємної активності проби в кБк/л (кБк/кг).

– По закінченню роботи вимикають гама-радіометр кнопкою “Сеть”. Виймають кювету, звільняють її від проби і ретельно протирають дистильованою водою чи етиловим спиртом. При відсутності необхідності збереження в пам’яті гама-радіометра значення вимірюючого фону, вимкнути шнур живлення із мережі.

### Звітність з виконаної роботи

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи
3. Результати експериментальних досліджень за формою табл. 4.5.

Таблиця 4.5- Результати експериментальних досліджень якості питної води

Показники	Визначення органолептичних показників				Визначення хімічних показників		Визначення показників радіоактивності	
	Запах, бал	Прозорість, см	Кольоровість	Смак, бал	рН	Концентрація заліза С <sub>Fe</sub> , мг/л	Питома активність, кБк/л	
							<sup>137</sup> Cs	<sup>40</sup> K
Фактичне значення	1							
	2							
	3							
Нормоване значення								

### Висновок

Порівняти значення, що отримані експериментально з нормативними вимогами, запропонувати методи поліпшення якості води.

### ***Питання для самоконтролю***

1. За якими параметрами проводиться визначення якості питної води?
2. Що таке мінералізація. Класифікація природних вод по мінералізації.
3. Що таке електропровідність. Зважені речовини. Нормування.
4. В чому полягає органолептичний метод спостереження.
5. Водневий показник. Розчинений кисень.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

### САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ҐРУНТУ

**Актуальність теми:** ґрунт здійснює великий вплив на здоров'я і санітарні умови життя населення. Механічні властивості ґрунту (пористість, повітропроникність, вологоємність, теплоємність) визначають його санітарний стан. Не менш важливе гігієнічне значення має хімічний склад ґрунту, який впливає на хімічний склад повітря та харчових продуктів.

**Мета:** ознайомитись з гігієнічним, епідемічним і ендемічним значенням ґрунту, оволодіти методикою санітарного обстеження території та відбору проб ґрунту для лабораторного аналізу та методикою оцінки рівня забруднення ґрунту і ступеня його небезпеки

#### **Теоретичні відомості**

Літосфера (земна кора) - орґано-мінеральна оболонка планети Земля, яка поширюється від її поверхні до магми. Ґрунт - поверхневий шар літосфери (товщиною від кількох міліметрів на скельних породах до 10 км в низинах), сформований після появи життя на планеті Земля внаслідок дії клімату, рослинності і живих організмів (мікроорґанізмів і коренів вищих рослин). Ґрунт складається з поверхневого (0-25 см) орґного або гумусного шару, якому притаманне родючість і який обробляється при вирощуванні рослин. Ґрунти надзвичайно різноманітні в залежності від умов їх формування (клімату і рослинності). В Україні найбільш поширені чорноземи (54,0% території), сірі лісові ґрунти (18,2% території) і дерново-підзолисті (7,8% території). Під час проектування підприємств харчової промисловості проводять оцінку санітарного стану ґрунту, застосовуючи фізико-хімічні, гельмінтологічні, бактеріологічні, ентомологічні, радіометричні й інші дослідження.

Повний санітарний аналіз ґрунту включає визначення: механічного складу, вологості свіжого зразка і гігроскопічної вологості; вмісту солей амонію, нітритів, нітратів, хлоридів; загального, органічного і ґрунтового азоту; природного мікро- і макроелементарного складу; шкідливих хімічних речовин; загального числа мікроорганізмів, колітітру, титру анаеробів; вмісту яєць гельмінтів, личинок і лялечок мух. За несприятливої епідемічної ситуації в схему включають вивчення ґрунту на наявність патогенних бактерій і вірусів. Паспорт обстежуваного ділянки включає наступні дані: адресу, розмір, рельєф, рослинний покрив; рівень залягання ґрунтових вод, назва ґрунту. Дається характеристика джерел забруднення (характер виробництва, сировини, обсягу викидів, відстані від житлових будинків, ігрових майданчиків, місць водозабору, сміття звалищ та ін.); описується характер використання ділянки в рік обстеження і в попередні роки. Ці дані повинні бути доповнені відомостями про епідемічну обстановку. Потім проводять відбір проб для лабораторного аналізу. Частота відбору залежить від характеру джерела забруднення.

*Санітарне обстеження земельної ділянки включає:*

- визначення призначення ділянки (територія харчових, промислових підприємств та ін.);
- візуальне обстеження території ділянки, визначення характеру, розміщення (віддаленість) джерел забруднення ґрунту, рельєфу місцевості, напрямку руху ґрунтових вод;
- визначення механічного складу ґрунту (пісок, супісок, суглинок, чорнозем);
- визначення місць відбору проби ґрунту для аналізу: ділянки біля джерела забруднення і контрольної ділянки свідомо чистого ґрунту (на віддалі від цього джерела).

Показники самоочищення ґрунту - титр і індекс термофільних бактерій

- 0,38-0,80 - чистий ґрунт;

- 1,20-2,80 - слабо забруднений ґрунт;
- 4,10-6,50 - помірно забруднений ґрунт.

Проби відбираються "методом конверта" на прямокутних або квадратних ділянках розміром 10х20 або більше метрів. У кожній з п'яти точок "конверта" відбирають 1 кг ґрунту на глибині до 20 см. З відібраних зразків готують середню пробу масою 1 кг.

До відібраній пробі заповнюють супровідний бланк, в якому вказують: місце, адреса і призначення земельної ділянки, тип ґрунту, рельєф, рівень стояння ґрунтових вод, мета і обсяг аналізу, результати досліджень, виконаних на місці, дату і час відбору, погодні умови попередніх 4 -5 днів, ким відібрана проба, підпис. Проби упаковують в скляний закритий посуд, поліетиленові мішечки.

Санітарне число Хлебнікова - відношення азоту гумусу (власне ґрунтового органічної речовини) до загального органічного азоту (що складається з азоту гумусу і азоту сторонніх для ґрунту органічних речовин, які її забруднюють). Якщо ґрунт чистий, то санітарний число Хлебнікова в межах від 0,98 до 1.

Колі-титр ґрунту - мінімальна кількість ґрунту в грамах, в якій міститься одна бактерія групи кишкової палички.

Титр анаеробів (перфрингенс-титр) ґрунту - мінімальна кількість відходів в грамах, в якому міститься одна анаеробна клостридія.

Мікробне число ґрунту - це кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту, які вирости на 1,5% м'ясо-пептоному агарі за 24 години при температурі 37 °С.

Крім того, в якості показників санітарного стану ґрунту необхідно використовувати дані про вміст CO<sub>2</sub> і сполук азоту.

Оцінка санітарного стану ґрунту за вмістом CO<sub>2</sub> (в об.%) (14,50-18,00 - сильно забруднений ґрунт).

Оцінка санітарного стану ґрунту за вмістом сполук азоту проводиться на підставі наступних критеріїв (показники незабрудненого ґрунту):

загальний вміст азоту - 68 мг/100 г; вміст аміаку - 57 мг/100 г; вміст азотної кислоти - 126 мг/100 г.

Таблиця 5.1 - Показники санітарного стану ґрунту

Група показників	Показники
Санітарно-фізичні	Механічний склад, коефіцієнт фільтрації, повітропроникність, вологопроникненість, капілярність, вологоємність, загальна та гігроскопічна вологість
Фізико-хімічні	Активна реакція (рН), ємність поглинання, сума поглинених основ
Показники хімічної безпеки:	
- хімічні речовини природного походження	Фоновий вміст валових і рухомих форм макро- і мікроелементів чистого ґрунту
- хімічні речовини антропогенного походження	Залишкові кількості пестицидів, загальний вміст важких металів і миш'яку, вміст рухомих форм важких металів, вміст нафти та нафтопродуктів, вміст сірчаних з'єднань, вміст канцерогенних речовин (бенз (а) пірену) і т.п.
Показники епідемічної безпеки:	
- санітарно-хімічні	Загальний органічний азот, санітарне число Хлебнікова, азот аміаку, азот нітритів, азот нітратів, органічний вуглець, хлориди, окиснюваність ґрунту
- санітарно-мікробіологічні	Загальна кількість ґрунтових мікроорганізмів, мікробне число, титр бактерій групи кишкової палички (колі-титр), титр анаеробів (перфрингенс-титр), патогенні бактерії і віруси
- санітарно - гельмінтологічні	Число яєць гельмінтів
- санітарно-ентомологічні	Число личинок і лялечок мух
Показники радіаційної безпеки	Активність ґрунту
Показники самоочищення ґрунту	Титр і індекс термофільних бактерій

*Основні фізичні властивості ґрунту:*

- механічний склад - відсотковий розподіл часток ґрунту за їх розміром. Визначається просіюванням через сита Кнопа, яких існує 7 номерів з отворами діаметром від 0,25 до 10,0 мм. До механічних елементів ґрунту належать: камінь і гравій (> 3 мм); пісок великий (3-1 мм), середній (1-0,25 мм), дрібний (0,25-0,05 мм); пил великий (0,05-0,01 мм), середній (0,01-0,005 мм), дрібний (0,005-0,001 мм); мул (<0,001 мм). За механічним складом ґрунти класифікують залежно від питомої ваги фізичного піску (частки розміром > 0,01 мм) і фізичної глини (частки розміром < 0,01 мм);

- пористість - сумарний об'єм пор в одиниці об'єму ґрунту, виражений у відсотках (розмір пор тим більше, чим більше за розміром окремі механічні елементи ґрунту; пористість ґрунту тим вища, чим менші за розміром окремі механічні елементи ґрунту). Оптимальною для процесів самоочищення від біологічних і хімічних забруднень є пористість ґрунту в межах 60-65%;

Таблиця 5.2 - Оцінка пористості ґрунту

Загальна пористість, %	Оцінка
80-65	ґрунти збити - надлишково пористі
65-55	Культурний орний шар - відмінна
55-50	Задовільна для орного шару
50-40	Незадовільна для орного шару
40-25	Надмірно низька - характерна для ілювіальних горизонтів

- повітропроникність - здатність ґрунту пропускати повітря через свою товщу (підвищується зі збільшенням розмірів пір і не залежить від їх загального обсягу (пористості));

- водопроникність - здатність ґрунту поглинати і пропускати воду, що надходить з поверхні (відбувається у дві фази: вбирання (вільні пори послідовно заповнюються водою до повного насичення ґрунту) і фільтрації (при повному насиченні ґрунту водою вона приходить в рух по порах під дією сили тяжіння)).

Таблиця 5.3 – Оцінка водопроникності ґрунтів (за напору води 5 см)

Водопроникність в першу годину вбирання, мм водного стовпчика	Оцінка
>1000	Провальна
1000–500	Надмірно висока
500–100	Найкраща
100–70	Хороша
70–30	Задовільна
< 30	Незадовільна

- вологоємність - кількість вологи, яку здатен утримати ґрунт сорбційними і капілярними силами (тим більша, чим менший розмір пор



(чим дрібніше механічні елементи ґрунту) і чим більший їх сумарний обсяг (пористість)). Вологоємність обумовлюється силами поверхневого зчеплення (адсорбційними силами), які виникають між поверхнею ґрунтових частинок й омиває їх водою. Вологоємність тим більше, чим менше розмір пор і більше їх сумарний обсяг. Тому чим менш механічні елементи ґрунту, тим вище його вологоємність. Так, середній гравій затримує по масі 7% води, великий пісок - 23%, середній - 47%, дрібний - 65% води.

Гігієнічне значення вологоємності ґрунту пов'язане з тим, що велика вологоємність зменшує його повітря-і водопроникність, що погіршує процеси самоочищення ґрунту, перешкоджає його використанню для очищення стічних вод і твердих побутових відходів. Ґрунти з високою вологоємністю вологі, холодні, призводять до вогкості в промислових і громадських будівлях, особливо в підвалах і на першому поверсі.

- капілярність ґрунту - здатність ґрунту піднімати по капілярах воду з нижніх шарів догори (чим менший розмір механічних частинок ґрунту, тобто чим дрібніше пори, тим більшою буде капілярність ґрунту, тим вище і повільніше буде підніматися в такому ґрунті вода). Грубозернисті (гравелісті, піщані) ґрунти піднімають воду швидше, але на меншу висоту в порівнянні з дрібнозернистими (глинистими, важкими суглинними). Висока капілярність ґрунту може бути причиною вогкості в будівлях навіть в тому випадку, якщо фундаменти їх закладені значно вище рівня ґрунтових вод. Висока капілярність, як і підвищена влогоємність, гальмує процеси самоочищення ґрунтів, робить їх непридатними для очищення стічних вод і побутових відходів.

Таблиця 5.4 - Характеристика капілярності ґрунтів

Швидкість піднімання м/год	Вид ґрунту	Оцінка
4,1-6	Торф	Висока
2,1-4	Суглинок	
1,2-2	Глина	Середня
0,5-1,2	Супісок	
0,3-0,5	Пісок	Низька

Перераховані властивості ґрунту впливають на процеси його самоочищення від органічних забруднень, процеси міграції хімічних речовин з ґрунту в підземні і поверхневі води, атмосферне повітря і рослини, що й обумовлює важливе гігієнічне значення механічного складу ґрунту.

### **Експериментальна частина**

#### **1. Вивчення механічного складу ґрунту**

Визначення механічного складу ґрунту проводиться з використанням набору сит Кнопа з отворами відповідно 0,3; 1,0; 2,0; 4,0 і 7,0 мм. Пробу сухого ґрунту в кількості 200-300 г просіюють через кожне сито, отримані при цьому порції зважують і розраховують їх процентні співвідношення щодо загальної маси ґрунту, взятої для просіювання.

#### **2. Вивчення пористості ґрунту**

У циліндр на 50 мл наливають 25 мл води. В іншій сухий циліндр насипають 25 см<sup>3</sup> сухого ґрунту, яку потім пересипають в циліндр з водою. Різниця між сумою взятих обсягів води і ґрунту і отриманим обсягом суміші і становить, що виражається у відсотках, обсяг пір ґрунту.

#### **3. Визначення водопроникності ґрунту**

У скляну 35 сантиметрову трубку, що має дві мітки (на висоті 20 і 24 см), насипають ґрунт до мітки 20 см. Зверху в трубку наливають 4 см води і підтримують її рівень до появи першої краплі, що пройшла через шар ґрунту. Водопроникність визначається часом проходження води крізь шар ґрунту.

#### **4. Визначення капілярності ґрунту**

Скляну трубку висотою 40 см і діаметром 2 см, дно якої закрито полотном, наповнюють сухим ґрунтом, занурюють нижній край в воду на 0,5 см. Фіксують час і визначають рівень підняття води (в см) в трубці через кожні 30 хвилин. Швидкість, з якою вода піднімається в шарі ґрунту, характеризує її капілярність.

## Звітність з виконаної роботи

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи
3. Результати експериментальних досліджень фізичних показників ґрунту, у вигляді таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати вимірювань основних фізичних властивостей ґрунту

№ досліду	Механічний склад ґрунту, г	Пористість ґрунту, %	Водопроникність ґрунту, с	Капілярність ґрунту, см
1				
2				
3				
Середнє значення				
Нормоване значення	-			

### Висновок

Порівняти якісні властивості досліджуваного ґрунту з ділянки щодо придатності для проектування та будівництва харчового підприємства. За необхідності запропонувати заходи, щодо доведення показників до санітарних норм.

### Питання для самоконтролю

1. Ґрунт, визначення та поняття. Гігієнічне, епідемічне і ендемічне значення ґрунту.
2. Основні фізичні властивості ґрунту. Їх гігієнічне значення.

3. Основні абіотичні складові ґрунту, їх природний хімічний склад і гігієнічна характеристика.
4. Ґрунт як фактор передачі збудників інфекційних захворювань.
5. Джерела забруднення ґрунту, їх класифікація та гігієнічна характеристика.
6. Фактори і механізми, що приймаються участь в самоочищення ґрунту.
7. Методика санітарного обстеження земельної ділянки з урахуванням її функціонального призначення.
8. Правила, методи і засоби відбору та підготовки проб ґрунту для лабораторного дослідження.
9. Методика визначення фізико-механічних показників ґрунту, хімічних показників, бактеріологічних показників санітарного стану ґрунту.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

### САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО УТРИМАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ТА ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ ПЕРСОНАЛУ. САНІТАРНИЙ РЕЖИМ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

**Актуальність теми:** підтримання санітарної дисципліни, починаючи з якості сировини, особистої гігієни працівників, дотримання необхідних режимів та параметрів технологічного процесу, відповідального відношення співробітників до своїх обов'язків, суворого дотримання санітарних норм та правил для підприємств харчової промисловості – всі ці складові в комплексі забезпечують отримання високоякісної та безпечної продукції.

**Мета:** засвоїти основні завдання, порядок та методику проведення дезінфекції на підприємствах харчової промисловості; ознайомитись з методикою аналізу результатів обстеження та лабораторних досліджень ефективності дезінфікуючих засобів.

#### **Короткі теоретичні відомості**

Санітарний режим підприємства передбачає: утримання в чистоті приміщень, інвентарю, обладнання; виконання персоналом правил особистої гігієни; дотримання послідовності і правил технологічної обробки харчових продуктів та інших виробничих процесів.

Санітарний режим забезпечується комплексом санітарних заходів: прибирання, миття, дезінфекція, дезінсекція, дератизація та дотримання особистої гігієни персоналу. Ефективність санітарного стану підприємств харчової промисловості багато в чому визначається використанням і вибором миючих і дезінфікуючих засобів.

Оцінка ефективності санітарних заходів проводиться шляхом інструментального і лабораторного контролю, що дозволяє отримати об'єктивні дані, виявити шляхи поширення інфекційних захворювань і розробити оздоровчі заходи.

Основним видом лабораторного контролю за дотриманням санітарного режиму на харчових об'єктах є мікробіологічне дослідження харчових продуктів, змивів з інвентарю, посуду, обладнання, рук працівників і т.і.

Однак, мікробіологічний метод через його складність, не завжди може бути застосований. Тому поряд з мікробіологічним контролем в даний час широко використовуються найпростіші інструментальні методи контролю дотримання санітарно-гігієнічних норм і правил при виробництві, транспортуванні, зберіганні та реалізації харчових продуктів.

При оцінці санітарного режиму харчового підприємства контролюють правильність використання миючих і дезінфікуючих засобів, температуру і своєчасну заміну води в мийних ваннах, концентрацію миючих і дезінфікуючих засобів у воді, вміст активного хлору, ступінь чистоти інвентарю, обладнання, рук персоналу і ін.

Дезінфекція, або знезаражування - комплекс заходів (дезінсекція, дератизація) щодо знищення у середовищі життєдіяльності людини збудників інфекційних хвороб (дезінфекція) та їх переносників - комах (дезінсекція) і гризунів (дератизація). Поняття «дезінфекція» включає в себе три розділи: власне дезінфекцію (або знезаражування), що забезпечує усунення патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, які є збудниками інфекцій, дезінсекцію, що забезпечує усунення членистоногих, які є переносниками інфекцій або збудниками інфекцій, і дератизацію, що забезпечує усунення гризунів, які є переносниками або джерелом збудників інфекції.

Дезінфекційні заходи поділяються на такі види:

Профілактичні дезінфекційні заходи - заходи, що проводяться у житлових, виробничих, навчальних, санітарно-побутових та інших приміщеннях, будівлях і спорудах, на територіях населених пунктів, у місцях масового відпочинку населення та рекреаційних зонах, в інших можливих місцях розмноження переносників збудників інфекційних хвороб. Профілактичні дезінфекційні заходи проводяться ліцензованими суб'єктами

господарської діяльності на підставі відповідних договорів з підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності та громадянами;

Поточні дезінфекційні заходи - заходи, що систематично проводяться у закладах охорони здоров'я, на об'єктах громадського харчування та на підприємствах харчової промисловості, у приміщеннях масового перебування людей (підприємства побутового обслуговування населення, навчальні та культурно-освітні заклади тощо), а також у житлових приміщеннях під час перебування в них інфекційних хворих чи бактеріоносіїв. Поточні дезінфекційні заходи проводяться по декілька разів на день залежно від епідемічної ситуації. Поточні дезінфекційні заходи проводяться працівниками відповідних підприємств, установ, організацій, а в жилих приміщеннях - хворими на інфекційні хвороби, бактеріоносіями, членами їх сімей тощо;

Прикінцеві дезінфекційні заходи - заходи, що проводяться в осередку інфекційної хвороби після видалення з нього джерела інфекції. Заключні дезінфекційні заходи проводяться установами та закладами державної санітарно-епідеміологічної служби.

Порядок проведення профілактичних, поточних і прикінцевих дезінфекційних заходів встановлюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я з урахуванням особливостей збудників інфекційних хвороб, факторів передачі інфекції тощо.

При проведенні дезінфекції використовують три основні методи: фізичний, хімічний та комбінований, за якого фізичні і хімічні методи знезаражування застосуються одночасно (наприклад, прання білизни в гарячій воді з милом).

Фізичні методи дезінфекції проводять за допомогою механічних, термічних та променевих засобів.

*Механічні засоби* забезпечують видалення, але не знищення мікроорганізмів. Це чищення, протирання, миття, прання, витрушування,

підмітання, провітрювання. При використуванні пілотягів видаляється до 98 % мікроорганізмів. Вентиляція ефективна досить, коли її тривалість не менша, ніж 30–60 хв.

*Термічні засоби* ґрунтуються на застосуванні високих та низьких температур, а саме: гаряче повітря, водяна пара, кип'ятіння, пастеризація, спалювання, пропалювання, заморожування, висушування. Прасування білизни є дезінфікуючим засобом, але він діє здебільшого поверхнево. Замороження не спричинює загибелі мікроорганізмів, а приводить із часом до зменшення їх кількості. Висушування тривалий час приводить до загибелі великої кількості мікробів.

*Променеві засоби* знезаражування — це застосування сонячного світла, ультрафіолетових променів, радіоактивного випромінювання. Прямі сонячні промені згубно діють на багатьох збудників інфекційних захворювань. Проте цей метод залежить від пори року, погоди і він використовується, як допоміжний.

*Ультрафіолетове опромінювання* використовують для знезараження повітря в операційних, процедурних тощо. Для цього використовують бактерицидні лампи.

*Радіоактивне випромінювання* згубно діє на всі види мікроорганізмів та їх спори. Найчастіше іонізуючим випромінюванням у заводських умовах стерилізують інструмент для одноразового використання. В деяких випадках для дезінфекції використовують ультразвук.

Хімічні методи дезінфекції широко застосовують на практиці. В основі їх лежить використання різних хімічних речовин, які вбивають мікроорганізми. Хімічні речовини мають різну дію на мікроорганізми: бактерицидну - здатність вбивати бактерії; бактріостатичну - пригнічують їх життєдіяльність; віруліцидну - здатність вбивати віруси; фунгіцидну - здатність вбивати грибки;

До хімічних дезінфікуючих засобів належать: хлор і його сполуки (р-ни хлорного вапна, хлорамін....), галогени (спиртйод, йодонат, розчин



Люголя...), окисники (перекис водню, перманганат калію...), феноли (фенол, лізол), спирти (етиловий, метиловий), альдегіди(формалін, формальдегід), кислоти, луги, барвники, солі важких металів та інші.

Слід зазначити, що універсального дезінфікуючого засобу немає.

Використання засобів визначається метою їх застосування.

При проведенні хімічної дезінфекції необхідно дотримуватися таких умов:

- використовувати дезінфекційний препарат тільки в рідкому стані;
- забезпечити контакт хімічного препарату з мікроорганізмами;
- використовувати препарат у визначеній концентрації, протягом певного часу та за певної температури.

При проведенні профілактичних, поточних і заключних дезінфекційних заходів на підприємствах ХП допускається використовувати лише ті дезінфекційні препарати та мийні засоби, що внесені до Державного реєстру дезінфекційних засобів, і за умови наявності Свідоцтва про державну реєстрацію дезінфекційного засобу встановленої форми.

Державний реєстр дезінфекційних засобів, затверджений 01.01.2009р., містить понад 450 найменувань дезінфекційних та мийних засобів.

Дезінфекційні та мийні засоби повинні використовуватись у чіткій відповідності до затверджених методичних указівок та інструкцій.

На місці приготування дезрозчинів має бути вивішена інструкція щодо приготування та використання їх залежно від об'єкта.

На ємностях з розчинами зазначається час і дата виготовлення, а також термін придатності.

### *Коротка характеристика хімічних засобів*

*Альдегіди* - глутаральдегід, бурштиновий альдегід, формальдегід та інші єречовинами з вираженими антимікробними властивостями, включають активність у відношенні всіх видів мікроорганізмів за рахунок алкілування

аміно-і сульфгідрильних груп протеїнів і придушення синтезу останніх. Проте до недоліків цього дезінфектанту можна віднести його нестабільність, високу вартість, необхідність в активації. Крім того, глютаровий альдегід може викликати опіки шкіри і слизових оболонок; фіксує білкові забруднення, має різкий запах і не має мийної дії.

Антимікробна активність формальдегіду трохи нижче такої глютаральдегід. Крім того, вважається, що пари формальдегіду можуть викликати канцерогенний ефект. Комбінація формальдегіду з 70% етиловим або ізопропіловим спиртом є дезінфектантів високого рівня. Водний розчин формальдегіду має властивості дезінфектанта середнього рівня.

Але ця сполука має потенційно канцерогенну дію (необхідно дотримуватися обмеження прямого контакту); різкий запах; подразнюючий вплив.

*Кисневомісні препарати*, Зокрема. перекис водню - є сильними окислювачами, основою дії яких є утворення вільних радикалів, що ушкоджують ліпіди клітинної мембрани, ДНК і інші важливі компоненти мікробної клітини. Однак у високих її концентраціях на тлі таких позитивних якостей, як широкий спектр активності, що включає спори бактерій, здатність розчиняти кров і багато інших біологічні речовини, відсутність запаху, швидке розкладання в зовнішньому середовищі на нетоксичні продукти, виражені негативні якості - висока тканинна токсичність (II клас) з вираженою локально подразнювальною і резорбтивною дією. Перекис водню викликає корозію деяких металів і знебарвлює тканини. Ця речовина не має запаху, нетоксична; вона безпечна для навколишнього середовища; легко видаляється з поверхні. Але при потраплянні в очі може викликати опіки; має знебарвлюючий ефект і несумісна з такими металами, як латунь, цинк, мідь, нікель, срібло. Крім того, потребує спеціальних умов зберігання.

*Хлорактивні з'єднання* (хлорне вапно, хлорамін) - традиційні засоби дезінфекції. Традиційні хлорні препарати мають високу антимікробну активність, але мають різкий запах, що дратує слизисті оболонки очей і

верхніх дихальних шляхів, викликають корозію металів, знебарвлюють пофарбовані вироби, мають низьку стабільність при зберіганні, інактивуються органічними речовинами і не володіють миючими властивостями. Розчини хлорактивних препаратів нестабільні, проте у стічних водах вони не розкладаються, а утворюють стійкі галогенорганічні сполуки, достатньо небезпечні (мають канцерогенні, мутагенні, тератогенні властивості).

Зі *сполук йоду* найбільш широко для дезінфекції використовують йодоформ комплекс йоду з носієм, наприклад з полівінілпіролідом. Небажані ефекти, такі, як фарбування оброблюваних поверхонь, подразнююча дія і резорбція, при використанні йодофори виражені менше, ніж при застосуванні розчину йоду. Точний механізм протимікробної активності йоду не вивчений. Передбачається, що він реагує з амінокислотами та жирними кислотами, руйнуючи клітинні структури і ферменти. Препарати йоду мають виражену антибактеріальну, антивірусну програму й антигрибковий дію, але не володіють достатньою активністю щодо спор бактерій. Їх застосовують в основному в якості антисептиків. Найбільш відомі йодопірон і йодонат, в яких носіями є полівінілпіролідон і сульфонати.

З групи *спиртів* для дезінфекції найбільш широко застосовують етиловий і ізопропіловий спирти. Механізм їх дії полягає в денатурації мікробних білків. Спирти в концентрації 60-90% активні щодо вегетативних форм бактерій і грибів, мікобактерій і оболонкових вірусів. Проте вони не володіють миючими властивостями, фіксують органічні забруднення і можуть пошкоджувати вироби з пластмас і гуми. Проте позитивним є те, що ці засоби швидко діють. Але для досягнення високого рівня антимікробної дії цим препаратам необхідний вологий контакт протягом 5 хвилин. Також ці засоби займисті; не мають мийної дії; псують поверхні з лаку, шкіри тощо; інактивуються органічними речовинами; можуть сушити і викликати подразнення шкіри.

В останні десятиліття великого поширення набули дезінфікуючі засоби з групи *поверхнево-активних речовин (ПАР)*, які поділяють на катіонні, аніонні, амфолітні і неіоногенні. З них в якостісамостійних дезінфектантів використовують тільки катіонні і амфолітні ПАР. Катіонні ПАР - це перш за все четвертинні амонієві сполуки (ЧАС). Протимікробну дію ЧАС обумовлено руйнуванням клітинних мембран, денатурацією білків і інактивацією ферментів. Володіючи такими позитивними особливостями, як відсутність запаху, корозійного дії та наявність миючих властивостей, ЧАС, однак, активні лише відносно вегетативних форм бактерій, грибіві оболонкових вірусів. Вони мають детергентну (мийну) активність, але їхні недоліки полягають у тому, що ці сполуки слабо діють на збудник туберкульозу, гідрофільні віруси. Не діють вони також і на спори, неефективні у присутності органічних матеріалів; легко абсорбуються і нейтралізуються багатьма матеріалами (бавовною, вовною); несумісні з милом; псують лакові, шкіряні та інші поверхні. Перспективно використання ЧАС у складі композиційних препаратів.

Антимікробний спектр *хлоргексидину* включає вегетативні форми бактерій, багато гриби і оболонкові віруси. Крім швидкої загибелі мікроорганізмів, хлоргексидин забезпечує тривалу персистуючу антимікробну активність, що перешкоджає розмноженню мікроорганізмів як мінімум протягом 6 годин після застосування препарату. Проте хлоргексидин не активний відносно деяких бактерій і грибів, безоболочечних вірусів. На мікобактерії діє тільки бактеріостатично. У той же час аніони як неорганічні, так і органічні, наприклад різні мила, несумісні з хлоргексидином.

*Фенольні* препарати застосовуються обмежено. Вони мають високу активність проти вегетативних форм бактерій і грибів, мікобактерій і оболонкових вірусів, помірною активні щодо деяких безоболочечних вірусів. Але такі недоліки фенолсодержащих препаратів, як неприємний їдкий запах, подразнююча та сенсibiliзуюча дія деяких з них має канцерогенну дію, залишають плівку на поверхнях, що піддаються дезінфекції; можуть

викликати подразнення і депігментацію шкіри; інактивуються органічними матеріалами; роз'їдають гуму і деякі пластмаси; потребують контакту з поверхнею протягом не менше 10 хвилин; мають високу токсичність.

*Надоцтова кислота* як деззасіб має також широкий спектр активності проти мікроорганізмів, включаючи і спори. Вона швидко діє і у низьких концентраціях, і при низьких температурах; має високу ефективність у присутності органічних матеріалів; не вимагає активації; сумісна з багатьма іншими дезінфектантами. Але ця сполука є дорогим деззасобом; може справляти токсичний вплив, а її концентрат може викликати опіки шкіри і слизових оболонок. Порівняльна характеристика дезінфікуючих засобів наведена в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Критерії оцінки дезінфікуючих засобів для знезараження поверхонь

Група препаратів	Антимікробна активність				Низька токсичність	Наявність митуючої дії	Відсутність пошкоджуючої дії	Стабільність під час зберігання	Розчинність	Запах
	Бактерії	Мікобактерії	Гриби	Віруси						
Хлорвміщуючі	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Кисневмісні	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
Кисневмісні композиційні	+	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+
Альдегіди	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+/-
Четвертинні амонійні сполуки	+	-	+/-	-	+	+	+	+	+	+
Четвертинні амонійні сполуки та спирти	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Бігуанід, водний розчин	+	-	+/-	+/-	+	+	+	+	+	+
Бігуанід, спиртовий розчин	+	+	+	+	+	-	+	+	+	

### ***Заходи безпеки під час роботи з дезінфікуючими засобами***

- до роботи з засобами, не допускаються особи з підвищеною чутливістю складових деззасобів;
- приготування робочих розчинів засобів не вимагає захисту органів дихання;
- всі роботи з дезінфікуючими засобами слід проводити з захистом шкіри рук гумовими рукавичками;
- всі види робіт з розчинами в концентраціях 0,015-0,06% активного хлору способом протирання і занурення можна проводити без засобів захисту органів дихання та очей;
- при випадковому попаданні в очі, негайно промити проточною водою, за необхідності звернутися до лікаря;
- засоби слід зберігати окремо від ліків і харчових продуктів, у місцях, не доступних для дітей, у щільно закритій упаковці виробника;
- застосовувати дезінфікуючий засіб суворо за призначенням та у відповідності з інструкцією.

### ***Експериментальна частина***

#### ***Проведення досліджень щодо ефективності використання деззасобів***

- Взяти змиви з обладнання (стіл, раковина, обробна дошка, столовий посуд).

Змиви беруть стерильними ватними тампонами або марлевими серветками – з чотирьох місць, через трафарет розміром 5x5 см, загальна площа становить 100 см<sup>2</sup>. При взятті змивів з невеликих предметів (ложки, ножі, виделки, тарілки) одним тампоном протирають робочу поверхню 3-4 предметів. У стаканів протирають всю внутрішню поверхню і зовнішній край розміром на 2 см донизу. При взятті змивів із рук персоналу протирають тампоном долоні обох рук, проводячи не менше 5 разів по кожній долоні і пальцях, потім міжпальцеві поверхні і підногтевий простір. При взятті змивів із санітарного

одягу протирають 4 площі по 25 см<sup>2</sup> – із нижньої частини кожного рукава і з двох місць верхньої і середньої частини спецодягу. Змиви відразу направляють у лабораторію для бактеріального дослідження.

- Провести мікроскопічне дослідження змивів - за допомогою ватної палички нанести на предметне скло змив з обладнання. Провести фіксацію, обробити барвником (розчином фуксину), промити, видалити надлишки води фільтрувальним папером, підсушити на повітрі та мікро скопувати.
- Провести бактеріологічне дослідження мікробного обсіменіння на виявлення загальної кількості мікроорганізмів. Провести культивування (вирощування мікробної популяції в штучному середовищі в лабораторних умовах) шляхом висіву на чашки Петрі з поживним агаром 0,2-0,3 мл змивний рідини. Засіяні пробірки інкубувати при 30° С протягом 48 годин, після чого оцінити результати щодо кількості отриманих популяцій. Результати досліджень щодо характеру та масивності росту мікроорганізмів занести до протоколу досліджень.
- Обробити поверхні, що досліджувались дезінфікуючими засобами. Просушити протягом 10-15 хвилин. Взяти змиви з оброблених поверхонь, провести мікроскопічне (за пп.2) та бактеріологічне дослідження (за п.3).
- Порівняти отримані результати щодо ефективності використаних засобів.

### *Методика проведення контролю санітарного стану підприємств*

#### ***XII***

1) Контроль за обробкою посуду, інвентарю та обладнання хлорвмісними дезінфектантами

Посуд, обробні дошки, лопатки, стелажі та ін., оброблені із застосуванням розчинів хлорвмісних препаратів дають позитивну реакцію з йодисто-калієвим крохмалем. Ватним тампоном, змоченим *розчином йодисто-калієвого крохмалю*, протирають ділянку (у вигляді смужки 1x5 см) досліджуваного предмета. Поява смуги буро-синього кольору свідчить про

присутність хлору. Якщо дезінфекція хлорвмісними препаратами не проводилася, то кольорової смуги не виявляється.

## 2) Визначення ступеня чистоти посуду

Більшість найпростіших методів контролю за якістю миття посуду засновані на визначенні кількості жиру, що залишився на його поверхні, тому що доведено, що між жировою забрудненістю посуду і загальним бактеріальним осіменінням існує пряма залежність.

*Визначення якості миття посуду за допомогою активованого вугілля.*

Вугільний порошок набирають в маленьку гумову грушу і розпилюють на поверхні висушеної тарілки. З добре вимитих тарілок він повністю здувається або знімається м'яким ватним тампоном. Чим більше на тарілках жиру і інших залишків їжі, тим інтенсивніше чорне забарвлення. Проба ставиться не менш, ніж на 10 тарілках.

## Звітність з виконаної роботи

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи
3. Результати експериментальних досліджень за формою табл. 6.2., 6.3.

Таблиця 6.2 – Результати досліджень ефективності дезінфікуючих засобів

Результати		Мікроскопічні дослідження (виявлені чи ні)		Бактеріологічне дослідження (виявлені чи ні, в якій кількості)	
		Поверхня 1	Поверхня 2	Поверхня 1	Поверхня 2
До оброблення					
Після оброблення	Хлорвмісні засоби				
	Кисеньвмісні засоби				
	Спиртовмісні засоби				



Таблиця 6.3 - Визначення якості обробки посуду, інвентарю та обладнання

Досліди	Результат дослідження на присутність хлорвмісних дезінфектантів (методика за розчином йодисто-калієвого крохмалю) (виявлено чи ні)	Результат дослідження на присутність залишків жиру (методика з порошком вугілля) (виявлено чи ні)

### **Висновок**

Навести результати досліджень санітарного режиму підприємства, ефективності використання дезінфікуючих засобів та результати визначення якості обробки посуду, інвентарю та обладнання.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Що таке санітарний режим?
2. Які санітарні вимоги пред'являються до приміщень підприємств ХП?
3. Що таке дезінфекція? Основні завдання дезінфекції
4. Які види дезінфекції використовуються?
5. Що таке дезінсекція? Дератизація?
6. Які санітарно-гігієнічні вимоги пред'являються до миючих засобів, що використовуються на підприємствах ХП?
7. Які санітарні вимоги пред'являються до миття столового та кухонного посуду, обладнання, інвентарю та ін.?
8. Порядок та методика проведення дезінфекції на підприємствах харчової промисловості.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

### ХАРЧОВІ ОТРУЄННЯ. МЕТОДИКА РОЗСЛІДУВАННЯ ХАРЧОВИХ ОТРУЄНЬ

**Актуальність теми:** контамінація харчових продуктів і готових страв специфічними мікроорганізмами та хімічними домішками, зумовлена порушенням санітарно-гігієнічних вимог під час виробництва, транспортування, зберігання та реалізації харчової продукції, сприяє виникненню харчових отруєнь мікробної та немікробної природи. Частота цих захворювань в Україні залишається досить високою і пов'язана з послабленням контролю за якістю харчової сировини та готової продукції, низьким рівнем гігієнічних навиків працівників харчової промисловості, харчоблоків, торгівлі, глобалізацією торгівлі та зростанням асортименту харчової продукції. З метою з'ясування причин виникнення харчового отруєння, розроблення заходів щодо його ліквідації та профілактики подальших випадків кожне харчове отруєння підлягає спеціальному розслідуванню санітарно-епідеміологічною службою, ефективність якого передусім залежить від своєчасного інформування СЕС про виявлений випадок харчового отруєння та ретельного відбору проб підозрілих продуктів для лабораторного дослідження.

**Мета роботи:** засвоїти методику розслідування харчових отруєнь, навчитися впроваджувати профілактичні засоби профілактики отруєнь з урахуванням епідеміологічних особливостей цих захворювань.

#### **Короткі теоретичні відомості**

За основу класифікації харчових отруєнь покладено етіологічний принцип. При її складанні враховано сучасні наукові та практичні дані стосовно етіології, патогенезу, клініки, епідеміології і профілактики харчових отруєнь, досвід попередніх класифікацій харчових отруєнь, міжнародну статистичну класифікацію хвороб (МКХ-10), Державний стандарт України: “Гігієна. Терміни та визначення основних понять” (ДСТУ 3038-95), а також

нагальні потреби санітарно-епідеміологічної та лікувально-профілактичної служб.

Харчові отруєння – гострі неконтагіозні захворювання, які виникають після вживання їжі, де відбулося масивне ( $10^6 \div 10^7$  КОУ в 1 г/см<sup>3</sup>) розмноження певних штамів мікроорганізмів та/чи накопичення їх метаболітів або накопичення токсичних речовин немікробної природи до рівня патогенної дози, а також захворювання, що виникають внаслідок вживання отруйних рослин і тканин тварин.

До харчових отруєнь не відносять гострі кишкові інфекції (ГКІ), окрім тих, що мають перебіг притаманний харчовим отруєнням, харчові алергії, кишкові ферментопатії, розлади травлення у зв'язку з грубими порушеннями умов харчування (вживання надмірної кількості харчових продуктів або окремих харчових речовин, незрілих плодів, несумісних продуктів тощо), психогенні реакції, алкогольні сп'яніння, а також отруєння, пов'язані з навмисним внесенням в їжу токсичних речовин з метою самогубства, вбивства, або помилковим використанням отруйних речовин.

За етіологічним принципом виділяють чотири групи харчових отруєнь:

- мікробної природи
- немікробної природи
- змішаної природи
- невідомої природи

### ***Харчові отруєння мікробної природи***

Етіологічними чинниками харчових отруєнь мікробної природи є потенційно патогенні мікроорганізми, здатні продукувати ентеротоксини чи інші метаболіти, в певних дозах токсичні для людини, а також слабовірулентні штами патогенних кишкових бактерій.

Підставою до включення слабовірулентних штамів патогенних ентеробактерій до складу чинників харчових отруєнь є сучасне положення про гетерогенність мікробних популяцій, окремим клонам яких властивий

різний рівень вірулентності, що зумовлює різницю потенціалу патогенності не тільки між окремими видами мікроорганізмів, але й між окремими штамми одного виду.

Характерною рисою мікробних чинників харчових отруєнь є зумовлена їх низькою вірулентністю нездатність до розмноження в організмі практично здорової людини.

Основною передумовою для виникнення харчових отруєнь мікробної природи є попереднє накопичення в їжі специфічних збудників та/або токсичних продуктів їх життєдіяльності. Патогенна доза збудників ( $1 \times 10^6$  і більше КУО в  $1 \text{ г/см}^3$ ) чи ентеротоксинів при цьому формується безпосередньо у харчовому продукті, що визначає специфіку клініки, діагностики і профілактики харчових отруєнь.

Характерними ознаками харчових отруєнь мікробної природи є:

- короткий інкубаційний (латентний) період; (в середньому 2 – 8 годин)\*;
- у разі масових спалахів практично одночасний (вибуховий) початок захворювань у всіх потерпілих;
- швидкий перебіг захворювання (від декількох годин до 3 діб)\*
- у разі масових спалахів дружнє одужання потерпілих після гострого клінічного періоду (обривисте завершення спалаху);
- відсутність контагіозності (припинення нових випадків захворювання після вилучення з раціону харчування інкримінованого продукту);
- неефективність і навіть шкідливість етіотропної терапії та позитивний клінічний результат патогенетичної терапії, спрямованої на детоксикацію організму, що зумовлено

---

\* Примітка: окрім ботулізму та мікотоксикозів

провідним значенням у перебігу захворювання ентеротоксикозу, спричиненого мікробними метаболітами;

- тотожність основних напрямків профілактики, а саме: запобігання контамінації їжі, запобігання розмноження збудників в їжі, знищення збудників в їжі, санітарно-освітня робота.

Зважаючи на викладене вище, до харчових отруєнь мікробної природи слід відносити неконтагіозні захворювання, обумовлені порушеннями санітарних і технологічних режимів виготовлення, зберігання і реалізації харчових продуктів, які сприяють масивному розмноженню в їжі ентеротоксигенних штамів мікроорганізмів.

Виходячи з цього положення, у профілактиці харчових отруєнь мікробної природи вирішальне значення слід надавати запобіганню створення сприятливих умов для розмноження збудників у харчових продуктах, тобто дотриманню встановлених технологій виготовлення продуктів, умов та термінів придатності їх до споживання, а також рецептур харчових продуктів (вологості, рН, вмісту солі, цукру, консервантів тощо). Під час розслідування спалахів таких захворювань необхідно виявляти наявність зазначених умов, виходячи з того, що за їх відсутності виникнення харчового отруєння мікробної природи неможливе.

Дане визначення формує тактику розслідування харчових отруєнь та оптимізує вибір лабораторних методів дослідження.

Ґрунтуючись на особливостях патогенезу, клініко-епідеміологічного перебігу та біологічних властивостей збудників, розрізняють п'ять підгруп харчових отруєнь мікробної природи:

- бактеріальні харчові інтоксикації (класичні), спричинені токсинами ентеротоксигенних штамів *Staphylococcus* і *Clostridium botulinum*;

- бактеріальні харчові токсикоінфекції, спричинені ентеротоксигенними штамами та метаболітами потенційно патогенних бактерій;
- інфекції, з перебігом хвороби, притаманним для харчових отруєнь, спричинені слабовірулентними штамами патогенних кишкових бактерій;
- грибкові харчові отруєння (мікотоксикози);
- скомбротоксикози.

*Бактеріальні харчові інтоксикації (класичні), спричинені токсинами ентеротоксигенних штамів Staphylococcus і Clostridium botulinum* – гострі неконтагіозні захворювання, які виникають внаслідок вживання продуктів харчування, що містять в собі бактеріальні токсини, які накопичились в їжі внаслідок розвитку специфічного збудника (інтрадіетичні токсини). При цьому життєздатні клітини самого збудника в їжі можуть бути відсутні або знаходитись в ній у незначній кількості і не беруть участі у патогенезі.

Для харчової стафілокової інтоксикації найбільш властивими є короткочасний, досить бурхливий перебіг з клінічними проявами гострого гастриту та розвитком загальноінтоксикаційного синдрому, тоді як діарейний синдром частіше буває досить помірним або зовсім відсутнім.

Основні клінічні прояви харчового ботулізму зводяться до розладу нервової системи і розвитку загальної гіпоксії, хоча у перші години захворювання можлива диспепсія.

*Бактеріальні харчові токсикоінфекції, спричинені ентеротоксигенними штамами та метаболітами потенційно патогенних бактерій* – загальна назва гострих неконтагіозних захворювань, які виникають внаслідок вживання продуктів харчування, що містять в собі надмірну кількість живих ентеротоксигенних штамів потенційно патогенних мікроорганізмів та деяку кількість мікробних метаболітів і токсичних продуктів білкового розпаду (токсамінів). При цьому вирішальне значення у

патогенезі мають мікробні метаболіти (ендотоксини, інтравітальні екзотоксини, ферменти тощо), які звільняються з мікробних клітин внаслідок руйнування збудників у шлунково-кишковому тракті. Клінічні прояви харчових інтоксикацій різної етіології, в основному, зводяться до розвитку короточасного гастроентериту та нерідко вираженого загальноінтоксикаційного синдрому. Найбільш постійним місцем ураження при цьому є шлунок і проксимальні відділи тонкого кишечника.

*Інфекції, з перебігом хвороби, притаманним для харчових отруєнь, спричинені слабовірулентними штамами патогенних кишкових бактерій.*

В дану підгрупу віднесені захворювання, що мають перебіг хвороби, притаманний харчовим отруєнням. Клініко-епідеміологічні прояви цих отруєнь відрізняються від класичного інфекційного захворювання (сальмонельозу, шигельозу, ешеріхіозу, ієрсиніозу тощо) значним скороченням інкубаційного періоду (до 2 – 20 годин) та тривалості клінічного перебігу (до 1-3 діб); відсутністю патологічних домішок у випорожненнях та виражених симптомів ураження дистальних відділів кишкового тракту; незначною температурною реакцією тощо. У разі масових отруєнь такого типу спостерігають обривисте закінчення спалаху і відсутність контагіозних випадків захворювань у осіб, які спілкувались з потерпілими.

Під час бактеріологічних досліджень в таких випадках помічають масивну контамінацію інкримінованого продукту збудниками, що не характерно для класичного інфекційного захворювання. До того ж виділені культури збудника втрачають спроможність викликати кератокон'юнктивіт у експериментальних тварин.

Наведені дані практичних та експериментальних спостережень свідчать про необхідність диференційованого підходу до діагностики, терапії, профілактики і розслідування випадків харчових отруєнь мікробної природи і гострих кишкових інфекцій з харчовим фактором передачі.

Ротавірусні інфекції на відміну від бактеріальних є висококонтагіозним захворюванням, з низькою інфікуючою дозою – до 10-100 вірусних частинок. Для даної інфекції характерно: інкубаційний період від 15 годин до 7 діб (найчастіше 1-3 доби), підвищення температури тіла до 39 °С, багаторазова блювота, а також водянисті пінисті випорожнення з характерним кислуватим запахом та зеленуватим відтінком. Під час диференціальної діагностики необхідно враховувати гастроентерити спричинені іншими вірусами (адено-, ентеро-, астровірусами, вірусами Норфолк, тощо).

*Харчові мікотоксикози* – отруєння, що виникають внаслідок вживання продуктів харчування, в яких накопичились токсичні метаболіти мікроскопічних грибів. Кожний з мікотоксикозів має свої специфічні клінічні прояви, але механізм виникнення захворювань і профілактичні заходи є аналогічними таким, що стосуються харчових інтоксикацій.

*Скомбротоксикози* – гострі харчові отруєння, що виникають внаслідок вживання продуктів харчування, які містять велику кількість гістаміну (більше 100 мг%) або інших токсичних амінів. Скомбротоксикози віднесені до групи харчових отруень мікробної природи на тій підставі, що обов'язковою передумовою для інтенсивного декарбоксилування гістидіну з утворенням надлишку гістаміну в харчовому продукті є попереднє розмноження і ферментативна активність протеолітичних бактерій, що відбувається у разі порушення умов зберігання і термінів придатності до споживання продукції.

***Харчові отруєння немікробної природи:***

- отруєння домішками хімічних речовин;
- отруєння отруйними речовинами тваринного походження;
- отруєння отруйними речовинами рослинного походження.

***Харчові отруєння змішаної природи (мікст)*** включають до свого складу три можливих варіанти міксту, що мають місце в реальних умовах:

- мікст мікробної природи;



- мікст немікробної природи;
- мікст мікробної і немікробної природи.

До *харчових отруєнь невідомої природи* віднесена аліментарна пароксизмально -токсична міоглобінурія, яка в окремі роки зустрічається в Україні. Захворювання виникає після вживання озерної риби, яка у цих випадках містить надзвичайно стійку невідому токсичну субстанцію, певно, у жировій фракції організму. Отруєння людини клінічно супроводжується спочатку симптомами ураження скелетних м'язів з подальшими проявами порушення функції нирок.

*Основний нормативний документ для розслідування:* „Порядок розслідування, обліку і проведення лабораторних досліджень у випадках харчових отруєнь”. Інструкція призначена для закладів (підприємств, установ, організацій) та посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби у їх діяльності, що спрямована на встановлення причин і прийняття необхідних заходів з метою ліквідації харчових отруєнь та їх профілактики, а також для фахівців лікувально-профілактичних та інших медичних закладів, юридичних і фізичних осіб незалежно від форм власності.

Кожен лікар або середній медичний працівник, які запідозрили або встановили харчове отруєння і надали медичну допомогу потерпілим повинні:

Негайно повідомити про харчове отруєння територіальну установу державної санітарно-епідеміологічної служби екстреним повідомленням за формою №058/0, затвердженого наказом МОЗ України від 29.12.2000 року №369 телефоном, факсом, електронною поштою, нарочним тощо.

При можливості, у межах своїх повноважень, вилучити залишки підозрюваних продуктів харчування у вогнищі, негайно прийняти заходи щодо заборони її вживання і забезпечити збереження зразків підозрюваних продуктів у відповідних умовах до направлення в територіальну СЕС.

Обов'язково зібрати блювотні маси, промивні води, випорожнення і сечу потерпілих, а за наявності показань – відібрати кров і направити їх на дослідження в лабораторію санітарно-епідеміологічної станції або зберігати їх на холоді до прибуття санітарного лікаря.

В лікувально-профілактичних та оздоровчих закладах, в першу чергу на станціях швидкої медичної допомоги, а також здоровпунктах тощо, необхідно мати запас стерильного та іншого спеціального посуду. За відсутності стерильного посуду використовують ретельно вимитий скляний посуд, який перед використанням слід прокип'ятити.

Розслідування харчових отруєнь необхідно проводити негайно після отримання екстреного повідомлення за схемою таблиці 7.1.

За дорученням головного державного санітарного лікаря розслідування проводить, в першу чергу, санітарний лікар з гігієни харчування чи інші профільні спеціалісти державної санепідслужби у залежності від об'єкту, на якому виникло, або з яким пов'язане захворювання, та/або специфіки захворювання.

Обстеження осередку з причини виникнення поодиноких випадків захворювання у побуті з діагнозом "харчове отруєння", "харчова токсикоінфекція", "харчова інтоксикація", який поставлений лікарем тільки за клінічними симптомами (не пов'язаних з підозрою на ботулізм або з летальним кінцем), проводяться лікарями-епідеміологами нарівні з випадками гострих кишкових інфекційних захворювань.

За необхідності, що з'явилась у процесі епідеміологічного обстеження вогнища, до розслідування залучається санітарний лікар з гігієни харчування, або інший профільний фахівець. Якщо при цьому діагноз харчового отруєння підтверджується і кількість потерпілих складає 3 і більше осіб (за виключенням ботулізму і отруєння грибами), випадок належить розслідуванню та обліку як харчове отруєння.

Таблиця 7.1 - Загальна схема розслідування спалаху харчового отруєння

№ з/п	Етапи розслідування	Заходи, які проводяться
1.	Отримання екстреного повідомлення	Негайне інформування вищих інстанцій. Оперативне складання плану розслідування і негайний початок його реалізації.
2.	Виявлення загальних клінічних симптомів	Встановлення зв'язку з медичними працівниками і установою, які надали першу допомогу потерпілим. Ознайомлення з медичною документацією, заведеною на потерпілих. Опитування безпосередньо потерпілих і складання схеми за клінічними симптомами.
3.	Виявлення підозрюваного продукту	Опитування безпосередньо захворілих і не захворілих та складання схеми вживання продуктів. Перевірка документації, що супроводжує просування продуктів. Опитування персоналу харчового об'єкту, який брав участь у виготовленні, зберіганні і реалізації їжі. Співставлення отриманих даних і виявлення продукту, загального для усіх потерпілих з урахуванням клінічних проявів захворювання і характерних особливостей продукту.
4.	Забір проб і відправлення їх в лабораторію	Оцінка правильності забору матеріалу працівниками установ, які надали першу допомогу потерпілим. Забір необхідного матеріалу і направлення його в лабораторію
5.	Обстеження харчового об'єкту, з яким пов'язане харчове отруєння	Виявлення умов, які сприяли розмноженню збудників у підозрюваному харчовому продукті: а) встановлення терміну зберігання і реалізації продукту; б) визначення температурних режимів зберігання і реалізації їжі; в) перевірка виконання встановлених технологічних рецептур під час виготовлення їжі Визначення ступеню ефективності теплової обробки страв і харчових продуктів. З'ясування факторів, які сприяли обсіменінню мікробами їжі з оцінкою: а) санітарно-технічного стану харчового об'єкту; б) виконання технологічного режиму; в) виконання санітарного режиму. Опитування та взяття пояснювальних записок у працівників харчових об'єктів Виявлення джерела і умов обсіменіння інкримінованого продукту. Застосування необхідних оперативних заходів. Складання акту санітарного обстеження харчового об'єкту.
6.	Оформлення матеріалів розслідування харчового отруєння.	Аналіз усіх отриманих даних і формування відповідного висновку. Складання акту розслідування у відповідності з існуючими вказівками. Оповіщення і представлення матеріалів розслідування у вищі інстанції. Реєстрація та облік.

В необхідних випадках до участі у розслідуванні і ліквідації харчових отруєнь залучаються спеціалісти: епідеміологи, мікробіологи, хіміки, токсикологи, санітарні лікарі інших установ державної санепідслужби, відомчі санітарні лікарі, фахівці науково-дослідних інститутів і кафедр, клініцисти, працівники ветеринарної медицини, технологи та інші, в залежності від специфіки та масовості захворювання.

Примірний акт розслідування харчового отруєння

1. Вказати прізвище, посаду і місце роботи санітарного лікаря, який склав акт, дату складання і хто ще приймав участь у розслідуванні отруєння.

2. Детально описати початок захворювання: його дату, кількість захворілих протягом перших 3-4 годин і потім у наступні години і дні, клінічну картину за схемою опитування, тяжкість захворювання, попередній діагноз, а також загальну кількість людей, які вживали у їжу підозрюваний продукт і кількість потерпілих з додаванням поіменного списку захворілих, госпіталізованих, померлих із зазначенням віку, а також обставин, пов'язаних з виникненням харчового отруєння; зазначити, чи не було аналогічних захворювань у попередні дні.

3. Конкретизувати, які матеріали отримані від захворілих (промивні води, блювотні, калові маси, кров, сеча тощо), від кого, коли і куди направлені для лабораторного дослідження

При наявності випадків захворювання з летальним кінцем, вказати, який матеріал відібраний при розтині трупів (внутрішні органи, вміст шлунку, кишечника тощо) і куди направлений для дослідження.

4. Вказати місце вживання їжі або придбання харчового продукту; описати детально розкладки до меню і блюд потерпілих за останні 48 годин до отруєння.

В акті слід навести також меню не тільки потерпілих, але й тих, хто харчувався у тому ж місці, що і потерпілі.

Примітка. При виникненні спалаху в організованому колективі чи в сім'ї вказати, якщо це мало місце, який продукт чи страва спричинили захворювання у людей, які випадково харчувались тут у цей час (наприклад сантехніки, електрики, слюсаря тощо) або у членів персоналу даного закладу, персоналу кухні та їх родичів, які могли вживати той же продукт.

Визначити скільки часу минуло після вживання підозрюваної їжі до появи перших симптомів захворювання.

По результатам опитування, свідчень персоналу, перевірки меню та інших документів визначити, який продукт підозрюється як причина отруєння.

Відобразити оцінку захворілим якості (органолептичних властивостей) харчового продукту, що спричинив отруєння (зовнішній вигляд, запах, колір, смак, консистенція, температура страви тощо), а також кількість (приблизну вагу) споживаного продукту чи страви (півпорції, повну або подвійну порцію, чи тільки покуштував її частину) і зіставити кількісні дані з інтенсивністю симптомів захворювання.

5. Вказати, коли і звідки був отриманий підозрюваний продукт або напівфабрикати чи сировина для виготовлення цього продукту (страви), наявність сертифікатів, ветеринарних та інших свідоцтв, що характеризують їх безпеку, дати санітарну характеристику залишків продукту, виявлених під час розслідування.

6. Представити короткий опис санітарного стану харчового підприємства де був виготовлений продукт, що підозрюється як такий, що спричинив отруєння.

Детально описати технологічний процес і санітарні умови виготовлення підозрюваного продукту, а також умови його зберігання, реалізації. Описати умови транспортування, зберігання сировини, видачі і приймання продовольчих товарів.

Примітка. Детальний акт санітарного обстеження харчового об'єкту де виникло отруєння, або на якому виготовили підозрюваний харчовий продукт, необхідно додати до акту розслідування харчового отруєння.

7. Вказати, які продукти були затримані, вилучені або знищені; коли, куди і які продукти та інші матеріали були направлені для лабораторних досліджень.

8. Викласти результати хімічних, бактеріологічних, вірусологічних, патолого-анатомічних та інших лабораторних досліджень усіх матеріалів.

9. Дати обґрунтовані висновки, які підтверджують, що в даному випадку дійсно мало місце харчове отруєння. У висновках вказати, з яким харчовим продуктом пов'язано виникнення харчового отруєння і який мікробний фактор або яка шкідлива хімічна речовина, знайдена у цьому продукті, спричинила дане захворювання. Конкретно назвати які порушення технології, зберігання або реалізації продукту обумовили виникнення харчового отруєння.

Якщо причина харчового отруєння не встановлена, зазначити, який продукт, що виявився загальним для усіх потерпілих та підозрюється.

Описати заходи, прийняті органами санітарно-епідеміологічного нагляду, щодо ліквідації та профілактики подібних захворювань, а також вказати санкції, застосовані у даному випадку.

Примітка. До акту можуть бути внесені ще будь-які дані або інформація, що стосується розслідування випадку харчового отруєння, а також при необхідності подані відповідні пропозиції.

Підписи осіб, що приймали участь у розслідуванні.

Санітарно-епідеміологічні станції повинні повідомляти вищі інстанції державної санітарно-епідеміологічної служби про випадки харчових отруєнь та гострих кишкових інфекцій.

Порядок подання позачергових повідомлень визначений наказом МОЗ України від 23.05.2002 року № 190 "Про надання позачергових повідомлень Міністерству охорони здоров'я України"

Вища інстанція державної санітарно-епідеміологічної служби повідомляється про випадок харчового отруєння з кількістю потерпілих більше 3 осіб протягом 24 годин з часу отримання екстреного повідомлення.

Вища інстанція державної санітарно-епідеміологічної служби повинна негайно ознайомитися з донесеннями і, у випадку необхідності, терміново повідомити СЕС, яка їх направила, свої зауваження і вимоги про додаткові відомості, які мають бути представлені негайно.

Якщо при проведенні розслідування харчове отруєння не підтвердилося, про це негайно повідомляють вищі інстанції державної санепідслужби.

У випадку, коли при проведенні розслідування харчового отруєння було встановлено, що на продукцію (харчовий продукт, продовольча сировина, супутні матеріали, обладнання тощо), яка спричинила виникнення отруєння, видано позитивний Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи, то про встановлений факт негайно повідомляється МОЗ України і Головний державний санітарний лікар України, призначається повторна державна санітарно-епідеміологічна експертиза, що підтверджує або визначає недійсним результат попередньої експертизи.

По завершенню розслідування харчового отруєння відповідні матеріали (акти, результати лабораторних досліджень, донесення, пояснювальні записки працівників харчових об'єктів тощо) направляють в установленому порядку до вищої інстанції санітарно-епідеміологічної служби не пізніше 30 діб з дня виникнення харчового отруєння, або у терміні, що визначаються відповідним наказом головного державного санітарного лікаря.

Екстрені повідомлення реєструються в Журналі реєстрації екстрених повідомлень про харчові та професійні отруєння (ф. 361/0 затв. наказом МОЗ України від 11.07.2000 р. № 160).

Дані про харчові отруєння вносяться до форми № 18 (річна) державної статистичної звітності підприємства.

В аналізі відображають причини отруєнь та їх зв'язок з окремими видами продуктів. Випадки отруєнь, що пов'язані з підприємствами і установами, а також, що виникли в домашніх умовах, аналізують окремо.

Фахівці органів, установ і закладів державної санепідслужби, закладів та установ охорони здоров'я незалежно від форми власності та підпорядкування несуть відповідальність за своєчасність та об'єктивність проведення розслідування спалаху та прийняття відповідних заходів.

Суб'єкти підприємницької діяльності – фізичні та юридичні особи усіх форм власності, які займаються розробленням, виробництвом, транспортуванням, зберіганням, ввезенням, а також реалізацією, використанням, утилізацією або знищенням харчових продуктів і продовольчої сировини, зобов'язані відшкодовувати споживачам шкоду, заподіяну внаслідок порушення законодавства України про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини.

У разі якщо епідемія чи спалах захворювання виникли з вини встановленої юридичної або фізичної особи, витрати з Державного бюджету України та місцевих бюджетів на локалізацію та ліквідацію зазначених епідемії чи спалаху інфекційної хвороби можуть бути відшкодовані за рахунок винної особи в порядку, встановленому законом.

#### *Заходи з профілактики харчових отруєнь*

1. Організація і дотримання санітарних правил заготівлі харчових продуктів від їх виробників, переробки на підприємствах харчової промисловості, громадського харчування, інших продовольчих об'єктах.

2. Дотримання санітарних правил вантаження, транспортування і розвантаження харчових продуктів, зберігання їх на складах, в торговельній мережі, боротьба з гризунами, шкідливими комахами, безперебійне використання холодильних установок.



3. Дотримання санітарних правил кулінарної обробки харчових продуктів, термінів зберігання та реалізації готової їжі.

4. Утримання в належному санітарному стані продовольчої техніки, кухонь, посуду, інвентарю тощо.

5. Систематичний санітарний нагляд за продовольчими об'єктами, ветеринарний нагляд за тваринництвом та отриманням молока та м'ясопродуктів.

6. Медичні огляди та обстеження на бацило та гельмінтоз персоналу продовольчих об'єктів (підприємств харчової промисловості і громадського харчування, складських підприємств, харчоблоків, торгової мережі та ін), нагляд за дотриманням ними правил особистої гігієни і т.д.

### **Звітність з виконаної роботи**

1. Тема та мета роботи
2. Короткі теоретичні відомості згідно до теми роботи, навести примірний акт розслідування та заходів профілактики харчових отруєнь

### **Висновок**

Навести результати вивчення класифікації, етіології, патогенезу, клініки, основних принципів профілактики харчових отруєнь, обов'язки лікарів в процесі розслідування харчових отруєнь, нормативні документи, які визначають заходи профілактики та порядок розслідування харчових отруєнь.

### ***Питання для самоконтролю***

1. Визначення поняття „харчові отруєння”.
2. Класифікація харчових отруєнь.
3. Загальні характерні особливості захворювань, які належать до групи харчових отруєнь.

4. Визначення і загальна характеристика харчових токсикоінфекцій.
5. Визначення і загальна характеристика харчових бактеріальних токсикозів.
6. Визначення і загальна характеристика харчових мікотоксикозів.
7. Харчові отруєння продуктами токсичними за своєю природою та їх профілактика.
8. Харчові отруєння продуктами токсичними за певних умов та їх профілактика.
9. Харчові отруєння, спричинені домішками хімічних речовин та їх профілактика.
10. Роль харчового фактору в механізмі передачі антропонозних, зоонозних інфекцій, гельмінтозів.
11. Принципи лабораторної діагностики харчових отруєнь.
12. Методика розслідування харчових отруєнь.
13. Методика документального оформлення результатів розслідування харчових отруєнь, обліку та звітності.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Санітарія і гігієна підприємств харчової промисловості. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів на пряму підготовки 6.051701 – „Харчові технології та інженерія” фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”/Укл.: Денисова Н.М., Буяльська Н.П. – Чернігів: ЧНТУ, 2015. - 111 с..

2. Грегірчак Н.М. Санітарно-гігієнічний контроль виробництв: Конспект лекцій з дисципліни „Мікробіологія і санітарно-гігієнічний контроль виробництв” для студ. напр. 051401 „Біотехнологія” ден. та заоч. форм навч. – К.: НУХТ, 2011. – 175с..

3. Коваленко В.О. Гігієна і санітарія. Навчальний посібник / В.О.Коваленко, В.В.Євлаш, Л.О.Чернова, М.Л.Серік, С.П.Антоненко, Б.О.Панікарова. – Х. : ХДУХТ, 2012. – 136 с.

4. Іванова О.В. Санітарія та гігієна закладів ресторанного господарства/ О.В. Іванова, Т.В. Капліна. – Суми: Університетська книга, 2012. – 399 с.

5. Мармазова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. - М.: ИРПО, изд. Центр «Академия». 2002. - 252 с..

6. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена. – М.: Узд.дом «Деловая литература», 2001, - 388с.

7. Педенко А.И. Гигиена и санитария общественного питания/ А.И. Педенко, И.В. Лерина, Б.И. Белицкий - М.: « Экономика», 1991. - 270 с.

8. Binder F., Wahler J. Handbuch der gesunder Ernährung, dtv, München, 1993. – 92р..

9. Lelieveld H.L.M., Mostert M.A., Holah J.T. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry// CRC Press, 2005. - 714 p..

10. Stanga M. Sanitation: Cleaning and Disinfection in the Food Industry// Wiley-VCH, Weinheim, 2010. - 589 p..

11. Oltersdorf U., Weingärther L. Handbuch der Welternährung. Verlag. Dietz Nachfolger, Bonn, 1996.- 186 p..

**Питання до модульних контролів**

**Змістовий модуль 1. Санітарний нагляд в області гігієни харчових підприємств**

1. Предмет, мета і завдання дисципліни.
2. Історія розвитку науки про санітарію та гігієну харчування.
3. Соціальна значущість гігієнічної науки і практики у справі забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення.
4. Санітарне законодавство та санітарно-харчовий нагляд.
5. Сучасна структура і завдання державної санітарно-епідеміологічної служби України.
6. Форми державного нагляду в галузі гігієни харчування: попереджувальний і поточний санітарний нагляд.
7. Контроль за дотриманням санітарного законодавства: відомчий і державний, виробничий і громадський санітарний контроль.
8. Основні нормативні документи в галузі санітарії та гігієни харчових підприємств.
9. Закони України «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення», «Про якість та безпеку харчових продуктів» та ін.
10. Гігієнічна характеристика повітряного середовища.
11. Оцінка санітарно-гігієнічного стану повітря.
12. Гази і домішки, що забруднюють повітря.
13. Способи очищення і знезараження повітря.
14. Вимоги, що пред'являються до мікроклімату підприємств харчування.
15. Гігієнічне та епідеміологічне значення води.
16. Наслідки порушення гігієнічних вимог до водопостачання.
17. Основні гігієнічні нормативи якості води централізованого водопостачання: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні й паразитологічні показники.

18. Гігієнічна і епідеміологічна характеристика ґрунту.
19. Санітарний стан ґрунту.
20. Гігієнічні вимоги до очищення населених місць, збирання та видалення твердих відходів.
21. Гігієнічні вимоги до водопостачання, каналізації, вентиляції, опалення та освітлення.
22. Гігієнічні основи проектування, будівництва та благоустрою підприємств харчування.
23. Гігієнічні вимоги до території та генерального плану ділянки підприємства харчування.
24. Гігієнічні вимоги до планування, влаштування та утримання приміщень: виробничих, складських, торгових та адміністративно-побутових.
25. Гігієнічні вимоги до будівельних матеріалів і внутрішньої обробці приміщень.

## **Змістовий модуль 2. Санітарно-гігієнічна експертиза та епідеміологічна оцінка якості харчових продуктів**

1. Фізіолого-гігієнічне та епідеміологічне значення технологічної обробки харчової сировини, санітарні вимоги до її проведення.
2. Санітарно-гігієнічні вимоги первинної обробки основних продуктів: м'ясо, субпродукти, птиця, риба, яйця, різні види овочів, сипучі продукти та ін.
3. Особливості санітарних вимог до розморожування продуктів та виготовлення м'ясного та рибного фаршу.
4. Значення теплової обробки з метою збереження харчової та біологічної цінності продуктів і забезпечення їх епідеміологічної безпеки.
5. Санітарно-гігієнічна оцінка різних видів теплової обробки.
6. Санітарні вимоги до обробки м'яса, риби, субпродуктів, молока, овочів та ін.
7. Санітарні правила роздачі гарячих страв, закусок, напоїв.

8. Терміни реалізації перших і других страв, страв з овочів і салатів.
9. Санітарні вимоги до зберігання та реалізації залишилися їжі (у виняткових випадках).
10. Перелік страв, заборонених до використання на наступний день
11. Санітарно-гігієнічна оцінка і контроль якості готової їжі, показники безпеки продукції громадського харчування.
12. Виробничий контроль.
13. Санітарні правила обслуговування відвідувачів, доставки готової їжі і кулінарної продукції в буфети, магазини, кулінарії та ін.
14. Гігієнічні особливості організації харчування в дитячих дошкільних установах, школах, місцях літнього відпочинку, лікувальних та лікувально-профілактичних установах (санаторіях і профілакторіях), дієтичних їдалень, промислових підприємствах і т.д.
15. Поняття про якість харчових продуктів.
16. Визначення поняття «безпека харчових продуктів», показники безпеки в нормативних документах і «Гігієнічних вимогах до якості та безпеки продовольчої сировини і продуктів»
17. Санітарно-гігієнічні вимоги до транспорту з перевезення харчових продуктів. Вимоги до перевезення швидкопсувних, заморожених харчових продуктів, а також хлібу, хлібобулочних та кондитерських виробів; молока; овочів; напівфабрикатів та ін.
18. Режим санітарної обробки харчового транспорту.
19. Санітарні вимоги до приймання та зберігання продуктів харчування.
20. Послідовність приймання продуктів: перевірка супровідних документів, огляд партії, оцінка якості.
21. Гігієнічна оцінка якості харчових продуктів (м'ясних продуктів, морепродуктів, молока та молочних продуктів, яєчних продуктів, консервів, пресервів, зернових продуктів, овочів, плодів, ягід та ін): органолептичний, фізико-хімічний, бактеріологічний і гелмінтологічний аналіз.

22. Оформлення результатів гігієнічної експертизи харчових продуктів.
23. Продукти, заборонені до прийому на підприємствах громадського харчування.
24. Вплив температури, відносної вологості повітря, світлового режиму на збереження харчових продуктів; правила товарного сусідства, норм складування.
25. Санітарні правила «Умови, терміни зберігання особливо швидкопсувних продуктів».
26. Санітарно-гігієнічна характеристика матеріалів, що використані для виготовлення обладнання.
27. Гігієнічні вимоги до механічного, теплового та холодильного устаткування.
28. Гігієнічні вимоги до кухонного, столового та чайного посуду.
29. Режим миття кухонного посуду.
30. Правила мийки столового і чайного посуду.
31. Технологія ручної та механізованої мийки.
32. Методи перевірки чистоти і якості миття столового посуду.
33. Основні вимоги до тари і пакувальних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами.
34. Гігієнічна оцінка придатності полімерних матеріалів.

### **Змістовий модуль 3. Санітарно - гігієнічні вимоги до особистої гігієни персоналу**

1. Особиста гігієна та профілактичне медичне обстеження працівників.
2. Правила особистої гігієни персоналу.
3. Вимоги, пред'являються до санітарного одягу. Профілактичні обстеження персоналу.
4. Санітарна документація.
5. Загальна характеристика і класифікація харчових захворювань.
6. Харчові інфекції. Причини виникнення і джерела. Імунітет: вроджений і набутий.



7. Шляхи передачі інфекційних захворювань: контактний, повітряно-крапельний, харчової, трансмісивний, водний і ґрунтовий.
8. Антропонози і зоонози.
9. Профілактика інфекційних захворювань на підприємствах громадського харчування.
10. Характеристика найбільш небезпечних кишкових інфекцій (черевний тиф і паратифи, дизентерія, холера, вірусний гепатит та ін).
11. Зоонозні інфекції. Загальна характеристика і збудники туберкульозу, бруцельозу, сибірської виразки, ящуру та губчастого енцефаліту та ін.
12. Класифікація харчових отруєнь.
13. Отруєння мікробної природи.
14. Характерні ознаки харчових токсикоінфекцій. Сальмонельозні токсикоінфекції.
15. Харчові токсикоінфекції, що викликаються умовно патогенними мікроорганізмами: колі бактерії, бактеріями роду *Proteus*, ентерококами, бактеріями роду *Clostridium* і *Bacillus cereus* та ін.
16. Харчові інтоксикації. Стафілококова інтоксикація: джерела, збудник, картина отруєння, профілактичні заходи.
17. Ботулізм. Характеристика збудника, клінічні симптоми, основні джерела збудника і профілактичні заходи.
18. Харчові мікотоксикози. Продуценти мікотоксинів.
19. Характеристика мікотоксикозів: афлатоксікоз, фузаріотоксикоз.
20. Основні заходи профілактики мікотоксикозів.
21. Немікробні харчові отруєння.
22. Харчові отруєння продуктами, отруйними за певних умов: картоплею, ядрами кісточкових плодів, бобами сирого квасолі, деякими видами риб, молюсками й ракоподібними та ін.
23. Харчові отруєння продуктами, отруйними за своєю природою: грибами, отруйними рослинами, продуктами тваринного походження.

- 24.Отруєння хімічними сполуками, що утворюються при зберіганні, переробці та приготуванні харчових продуктів: біологічно активні аміни, нітрозаміни, окислені жири, мутагени.
- 25.Гельмінтози. Загальна клінічна картина зараження.
- 26.Заходи щодо попередження гельмінтозів.
- 27.Санітарні вимоги до утримання території, приміщень підприємства, збору сміття, прибирального інвентарю.
- 28.Правила прибирання приміщень.
- 29.Дезінфекція. Фізичні та хімічні методи.
- 30.Основні дезінфікуючі засоби, дозволені для використання на підприємствах харчування (хлорне вапно, хлорамін, гіпохлориди натрію і кальцію).
- 31.Дезінсекція. Механічні, фізичні, хімічні і біологічні методи.
- 32.Дератизація. Профілактичні та винищувальні (механічні та хімічні) заходи боротьби з гризунами.
- 33.Лабораторний контроль санітарного стану підприємств.