

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ
ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО

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

Робочий зошит
для лабораторних робіт з дисципліни
«ВЕТЕРИНАРНА ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ»
для здобувачів 1-го рівня вищої освіти ступеня
«Бакалавр» з спеціальності 211
«Ветеринарна медицина»

Студента (ки) _____
(курсу) (факультет)

(підгрупи)

(Прізвище, імя, по-батькові)

201 / 201 навчальний рік

УДК 371.3.619.613.

Робочий зошит для лабораторних робіт з дисципліни «Ветеринарна гігієна та санітарія» для здобувачів 1-го рівня вищої освіти ступеня «Бакалавр» з спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» / Вороняк В. В., Козенко О.В./ – Львів: ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького, 2016. –139 с.

Робочий зошит для лабораторних робіт складений відповідно до програми з навчальної дисципліни „Ветеринарна гігієна та санітарія ” та містить теми лабораторних занять, кожне з них визначене своєю метою та завданням, виконання якого передбачає як попередню самостійну теоретичну підготовку студента так і практичне засвоєння методів дослідження під контролем викладача.

Рецензент:

Падовський А.І. – кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри епізоотології ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького

Рішення про доцільність публікації прийнято на засіданні кафедри ВСЕ, гігієни та загальної ветеринарної профілактики, протокол № _____ від _____ 2016 р.

Методична розробка затверджена на засіданні науково-технічної комісії факультету ветеринарної медицини ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького, протокол № _____ від _____ 2016р.

Відповідальний за випуск: доцент Вороняк В.В.

З М І С Т

Вступ.....	5
Основні правила техніки безпеки на заняттях з дисципліни “Ветеринарна гігієна та санітарія ”	7
Розділ 1. Санітарно-гігієнічна оцінка мікроклімату тваринницьких приміщень	8
Тема 1. Зоогігієнічний контроль температури повітря та величини атмосферного тиску	8
Тема 2. Зоогігієнічний контроль гігromетричних показників повітря.	11
Тема 3. Зоогігієнічний контроль величини швидкості руху і охолоджувальної сили повітря.....	14
Тема 4. Зоогігієнічний контроль запиленості та бактеріальної забрудненості повітря тваринницьких приміщень.....	17
Тема 5. Зоогігієнічний контроль освітленості приміщень.....	21
Тема 6. Зоогігієнічний контроль у повітрі вмісту шкідливих газів.....	24
Тема 7. Сумарна (бальна) оцінка результатів дослідження параметрів мікроклімату.....	29
Розділ 2. Санітарно-гігієнічний контроль за проектуванням, будівництвом і експлуатацією тваринницьких приміщень.....	32
Тема 8. Типові проекти тваринницьких приміщень та їх складові частини.....	32
Тема 9. Розрахунок вентиляції тваринницьких приміщень.....	38
Тема 10. Розрахунок теплового балансу тваринницьких приміщень..	48
Тема 11. Дезінфекція об'єктів ветеринарного нагляду.....	54
Тема 12. Дезінсекція об'єктів ветеринарного нагляду.....	58
Тема 13. Дератизація об'єктів ветеринарного нагляду.....	60
Розділ 3. Санітарно-гігієнічний контроль за ґрунтом та якістю кормів.....	62
Тема 14. Гігієнічний контроль стану ґрунту за фізичними властивостями і хімічними показниками.....	62
Тема 15. Гігієнічний контроль стану ґрунту за бактеріологічними і гельмінтологічними показниками.....	65
Тема 16. Методи санітарної охорони ґрунту при веденні тваринництва.....	67
Тема 17. Гігієнічний контроль якості грубих кормів.....	70
Тема 18. Гігієнічний контроль якості соковитих кормів.....	74
Тема 19. Гігієнічний контроль якості концентрованих та кормів тваринного походження.....	78

Розділ 4. Санітарно-гігієнічний контроль якості питної та стічних вод.....	85
Тема 20. Санітарно-топографічне обстеження джерел	
L = KС1 – С2 ,	40
Пр	103
Протокол № _____	109
$K_{\text{еф}} = K - K1K \times 100,$	114
Додаток 1.	123
Додаток 4.	131
Нормативні параметри мікроклімату у тваринницьких приміщеннях, згідно з НТП	131
Для великої рогатої худоби	131
Для свиней	131
Для коней	131
Для овець	131
Для птиці	131
Тема 29. Розрахункові обґрунтування водопостачання у тваринництві.....	113
Бібліографічний список.....	118
Додатки.....	120

ВСТУП

Підвищення ефективності виробництва тваринницької продукції можливе за умов впровадження нових науково-обґрунтованих технологій, селекційних заходів та використання ефективних систем кормовиробництва і годівлі тварин.

Лікар ветеринарної медицини і технолог виробництва продукції тваринництва повинні організовувати, проводити і контролювати реалізацію передбачених зоогігієнічними нормами і ветеринарно-санітарними правилами всесторонніх оздоровчих і профілактичних заходів на фермах, направлених на попередження захворювань тварин і одержання від них продукції високої санітарної якості.

Даний робочий зошит призначений для виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни “Ветеринарна гігієна та санітарія” студентами факультету ветеринарної медицини. Зміст охоплює 34 теми, які визначено на основі робочої програми із дисципліни. Включає наступні розділи загальної гігієни:

1. Санітарно-гігієнічна оцінка мікроклімату тваринницьких приміщень (8 занять);
2. Ветеринарно-гігієнічна оцінка типових проектів та побудованих за ними тваринницьких ферм і приміщень. Дезінфекція, дезінсекція, дератизація об'єктів ветеринарного нагляду (9 занять);
3. Санітарно-гігієнічний контроль за ґрунтом та якістю кормів (7 занять)
4. Санітарно-гігієнічний контроль якості питної води (10 занять).

Кожне заняття визначене своєю метою та завданням, виконання якого передбачає як попередню самостійну теоретичну підготовку студента так і практичне засвоєння методів дослідження під контролем викладача. Більшість методів досліджень (з врахуванням їх точності та можливості застосування у виробничих або польових умовах) узгоджена з тими, що внесені у державні стандарти.

Студент, після закінчення виконання лабораторної роботи, одержані результати досліджень повинен записати у протокол заняття і узгодивши їх з зоогігієнічними нормами зробити певні висновки.

Захист протоколу досліджень і його оцінка викладачем здійснюється тільки в урочний час. При незадовільній оцінці повторний захист протоколу проходить у встановлені кафедрою терміни.

В процесі вивчення дисципліни студент повинен:

знати, що гігієна тварин - це система заходів, спрямованих на створення умов, які виключають захворювання тварин, забезпечуючи

їх високу продуктивність та якість продукції;

ветеринарна санітарія - сукупність практичних заходів технічного та іншого характеру, спрямованих на реалізацію конкретних вимог, норм і правил гігієни тварин;

вміти знаходити взаємозв'язок і закономірності впливу факторів та умов навколишнього середовища на організм тварини, стан її здоров'я;

- науково-практично обґрунтувати оптимальні та гранично допустимі параметри навколишнього середовища, впроваджуючи засоби і способи, спрямовані на підтримання й стимулювання функціональних можливостей та опірності організму проти дії зовнішніх факторів;

- розробляти проекти завдань, підбирати методи і засоби санітарної техніки для створення систем, які забезпечують життєздатність тварин;

- забезпечити охорону природного середовища і його оздоровлення за рахунок впровадження зоогігієнічних норм та ветеринарно-санітарних правил у практику тваринництва з використанням прийнятих у гігієні тварин методів контролю;

- володіти специфічними методами санітарного обстеження та опису, зоогігієнічного експерименту, клініко-фізіологічних спостережень, санітарно-статистичного аналізу.

ОСНОВНІ ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ “ВЕТЕРИНАРНА ГІГІЄНА ТА САНІТАРІЯ”

При виконанні лабораторних робіт з дисципліни “Ветеринарна гігієна та санітарія” студент зобов’язаний дотримуватись наступних правил і вимог:

1. Забороняється заходити в лабораторію у верхньому одязі, вносити сторонні речі;
2. На заняттях бути одягненому у халат і шапочку;
3. На період заняття за кожним студентом закріплюється робоче місце у лабораторії;
4. Забороняється без відома викладача змінювати робоче місце, переставляти, замінювати або виносити з лабораторії обладнання;
5. Пробірку або колбу з рідиною, особливо при їх нагріванні, тримати отвором у напрямку від себе і оточуючих;
6. При опіках кислотою шкіри або очей уражене місце промити великою кількістю води, а потім розчином гідрокарбонату натрію (NaHCO_3),
7. При опіках їдкими лугами уражене місце добре промити протічною водою, а потім 1%-ним розчином оцтової кислоти;
8. При опіках вогнем, на травмовану ділянку приложити примочку з розчину марганцевокислого калію або етилового спирту;
9. Забороняється експлуатація несправних, незаземлених електроприладів та нагрівальних пристроїв;
10. Після заняття прибрати своє робоче місце, реактиви і лабораторний посуд, вимкнути електроприлади з електромережі.

З основними правилами техніки безпеки ознайомлений (на) і зобов’язуюсь їх виконувати.

Студент (ка) _____

(Прізвище, ім’я, по-батькові, підпис)

РОЗДІЛ 1.

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА МІКРОКЛІМАТУ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Тема 1. Зоогігієнічний контроль температури повітря та величини атмосферного тиску

Мета заняття. Ознайомитись з приладами для визначення температури та атмосферного тиску.

Завдання. Оволодіти методами виміру і розрахунку показників температури та атмосферного тиску; засвоїти гігієнічні норми цих параметрів мікроклімату.

Обладнання. Термометри різних конструкцій, барометр-анероїд, барограф (добовий, тижневий).

Вимірювання температури повітря

Загальноприйнятими точками вимірювання температури повітря є висота лежання і стояння тварин, а також, на висоті 30 см від стелі у двох протилежних кутах (по діагоналі) приміщення на відстані 0,8-1,0 м відповздожніх і причілкових стін та у середній його частині по лінії повздожньої осі. Вимірювання здійснюють не менше 1-2 разів в сезон 2-3 дні підряд. Тривалість вимірювання в одній точці: термометром - не менше 10 хв, електротермометром - 0,5-1 хв.

За будовою і конструкцією їх класифікують на:

- ртутні (межі вимірювання від -39° до $+357^{\circ}\text{C}$);
- спиртові або рідинні (межа вимірювання до -130°);
- самописні (термограф М-16 добовий, тижневий);
- електричні (електротермометри ТЕМП-60, АМ-2М, ЕТП-М та ін.);

За призначенням на:

- максимальні (ртутні);
- мінімальні (спиртові);
- комбіновані (максимально-мінімальні).

Крім цього, у практиці зоогігієнічних досліджень можуть використовуватись комбіновані прилади, такі як психрометр-термометр (ППТКА-1АФИ, ИВТМ-7), баротермогігрометр, термогігрограф, термогігробарограф, термоанемометри (ЕА-2М) тощо .

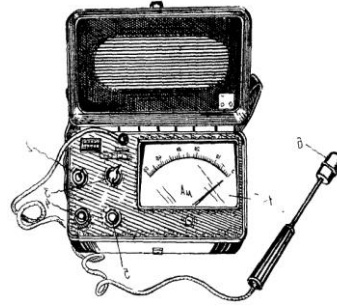
Одиниці виміру температури повітря: градус Цельсія ($^{\circ}\text{C}$), Реомюра ($^{\circ}\text{R}$), Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$).

Вимірювання величини атмосферного тиску

Одиниці виміру атмосферного тиску: у системі СІ - Паскаль (Па), гПа; мілібар (мБар); у системі СГС – міліметр ртутного стовпа (мм. рт. ст.).



Термометри



Електротермометр ЕТП-М



ТЕТ-ЦП



Термограф



Барометр-анероїд



Барограф

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ _____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Місце дослідження: _____

4. Прилади: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Точки вимірювання у приміщенні	Температура повітря (°C) на рівнях:	
		см	см
1.	Передня		
2.	Середина		
3.	Задня частина		
•	Середнє		

• Величина атмосферного тиску _____

6. Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 1.

Нормативи температури повітря у приміщеннях для тварин та птиці

№ п/п	Технологічні групи тварин та птиці	°C
1.	Телята, віком до 60 днів	
2.	Телята, віком від 4 до 6 міс.	
3.	Молодняк в.р.х., віком до 1 року	
4.	Молодняк в.р.х. старше року і дорослі	
5.	Підсисні свиноматки з поросятами	
6.	Поросята відлучені	
7.	Ремонтний і відгодівельний молодняк свиней	
8.	Холості і поросні свиноматки та кнурі	
9.	Вівцематки з ягнятами в період окоту	
10.	Вівцематки з ягнятами до 20-денного віку	
11.	Бройлерні ягнята у віці до 45 днів	
12.	Дорослі вівці і молодняк після відбивки	
13.	Курчата-бройлери, віком: 1 -2 тижні 3-4 тижні 5-6 тижні 7-9 тижні	
14.	Кури-несучки при утриманні: у клітках на підлозі	

Тема 2. Зоогігієнічний контроль гігromетричних показників повітря

Мета заняття. Ознайомитись з принципом та правилами роботи приладів для визначення вологості.

Завдання. Оволодіти методами виміру та розрахунків гігromетричних показників повітря; засвоїти гігієнічні норми у приміщеннях для тварин.

Обладнання. Гігromетр (МВ-1; М-68), психрометр статичний Августа; психрометр динамічний (аспіраційний) Ассмана (МВ-4М); гігрограф (М-21 добовий, тижневий).

Визначити гігromетричні показники повітря за формулами:

- **абсолютна вологість**, г/м^3 ;

$A = E - [a \times (T_1 - T_2) \times B]$ – для психрометра Августа;

$A = E - [0,5 \times (T_1 - T_2) \times B / 755]$ - для психрометра Ассмана, де: E - максимальна вологість повітря за температури “вологого” термометра; a - психрометричний коефіцієнт: 0,0013 – при недіючій вентиляції, 0,0011 - при діючій вентиляції, 0,0009 – надворі при відсутності сильного вітру; T_1 – температура “сухого” термометра, $^{\circ}\text{C}$; T_2 - температура “вологого” термометра, $^{\circ}\text{C}$; B – атмосферний тиск під час досліджень, мм рт. ст.; 0,5 – постійний психрометричний коефіцієнт; 755 – середній атмосферний тиск, мм рт. ст.;

- **максимальна вологість:** визначають за таблицею максимальної пружності водяних парів, г/м^3 ; мм рт. ст. (табл.1);
- **відносна вологість, (%) :** $R = A / E \times 100$, _____
де: A - абсолютна вологість повітря (г/м^3); E - максимальна вологість повітря за температури “сухого” термометра, (г/м^3);
- **дефіцит насичення, (г/м^3):** $D = E - A$, _____
де: E - максимальна вологість повітря за температури “сухого” термометра (за таблицею максимальної пружності) г/м^3 ; мм рт.ст.; A - абсолютна вологість повітря (г/м^3).
- **точка роси:** у таблиці максимальної пружності водяної пари необхідно знайти величину, яка відповідає або близька до показника абсолютної вологості повітря і визначити, за якої температурі вона переходить у максимальну (конденсується).

Таблиця 1.

Максимальна пружність водяної пари, мм рт. ст.

Тем-ра , °С	Десяті частки градуса									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	4,60	4,63	4,67	4,70	4,73	4,77	4,80	4,84	4,87	4,91
1	4,94	4,98	5,01	5,05	5,08	5,12	5,16	5,19	5,23	5,27
2	5,30	5,34	5,38	5,42	5,45	5,49	5,53	5,57	5,61	5,65
3	5,69	5,73	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,01	6,06
4	6,10	6,14	6,18	6,23	6,27	6,31	6,36	6,40	6,45	6,49
5	6,53	6,58	6,63	6,67	6,62	6,76	6,81	6,86	6,90	6,95
6	7,00	7,05	7,10	7,14	7,19	7,24	7,29	7,34	7,39	7,44
7	7,49	7,54	7,60	7,65	7,70	7,75	7,80	7,86	7,91	7,96
8	8,02	8,07	8,13	8,18	8,24	8,29	8,35	8,40	8,46	8,52
9	8,57	8,63	8,69	8,75	8,81	8,87	8,93	8,99	9,05	9,11
10	9,17	9,23	9,29	9,35	9,41	9,47	9,54	9,60	9,67	9,73
11	9,79	9,86	9,92	9,99	10,05	10,12	10,19	10,26	10,32	10,39
12	10,46	10,53	10,60	10,67	10,73	10,80	10,88	10,95	11,02	11,09
13	11,16	11,24	11,31	11,38	11,46	11,53	11,61	11,68	11,76	11,83
14	11,91	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62
15	12,70	12,78	12,86	12,95	13,03	13,11	13,20	13,28	13,37	13,45
16	13,54	13,62	13,71	13,80	13,89	13,97	14,06	14,15	14,24	14,33
17	14,42	14,51	14,61	14,70	14,79	14,88	14,98	15,07	15,17	15,26
18	15,36	15,45	15,55	15,65	15,75	15,85	15,95	16,05	16,15	16,25
19	16,35	16,45	16,55	16,66	16,76	16,86	16,96	17,07	17,18	17,25
20	17,39	17,50	17,61	17,72	17,83	17,94	18,05	18,16	8,27	18,38
21	18,50	18,61	18,72	18,84	18,95	19,07	19,19	19,31	19,42	19,54
22	19,66	19,78	19,90	20,02	20,14	20,27	20,39	20,51	20,64	20,76
23	20,91	21,02	21,14	21,27	21,41	21,53	21,66	21,79	21,92	22,05
24	22,18	22,32	22,45	22,59	22,72	22,86	23,00	23,14	23,24	23,41
25	23,55	23,69	23,83	23,98	24,12	24,26	24,41	24,55	24,70	24,84
26	24,99	25,14	25,29	25,44	25,59	25,74	25,89	26,05	26,20	26,35
27	26,51	26,66	26,82	26,98	27,14	27,29	27,46	27,62	27,78	27,94
28	28,10	28,27	28,43	28,60	28,77	28,93	29,10	29,27	29,44	29,61
29	29,78	29,96	30,13	30,31	30,48	30,65	30,83	31,01	31,19	31,37

У практиці гігієнічних досліджень можуть використовуватись комбіновані прилади, такі як психрометр-термометр (ППТКА-1АФИ, ИВТМ-7), баротермогігрометр, термогігрограф, термо-гігробарограф тощо.



а

Психрометри:
а – статичний (Августа)
б – аспіраційний (Ассмана)



б

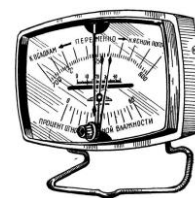


а

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



б



Баротермо -
гігрометр БМ-2

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Місце дослідження: _____

4. Прилад: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Покази “сухого” термометра, °С	
2.	Покази “вологого” термометра, °С	
3.	Атмосферний тиск, мм. рт. ст.	
4.	Максимальна вологість за “вологим” термометром, г/см ³	
•	Максимальна вологість за “сухим” термометром, г/см ³	
•	Абсолютна вологість, г/см ³	
•	Відносна вологість, %	
•	Дефіцит насичення, г/см ³	
•	Точка роси, °С.	

6. Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 2.

Нормативи гігromетричних показників у приміщеннях для тварин і птиці

№ п/п	Показники	Норма
1.	Відносна вологість, %	
2.	Абсолютна вологість, г/м ³	
3.	Дефіцит насичення, г/м ³	
4.	Точка роси (різниця між температурою повітря у приміщенні і температурою огороджуваних конструкцій), °С	

Тема 3. Визначення величини швидкості руху і охолоджувальної сили повітря

Мета заняття. Ознайомитись з приладами для визначення охолоджуючих властивостей та швидкості руху повітря.

Завдання. Визначити охолоджуючу здатність та швидкість руху повітря; засвоїти гігієнічні норми цих показників у приміщеннях для тварин і птиці.

Обладнання. Кататермометри (циліндричний, кульковий), анемометри (чашковий МС-13, крильчастий АСО-3);

У гарячу воду занурити резервуар кататермометра і тримати доти, доки спирт не займе 1/3 частину верхнього розширення, витерти та підвісити на штативі. Встановити за скільки секунд спирт опуститься від мітки 38 до 35⁰С. Процедуру повторити три рази і записати середньоарифметичне значення часу охолодження (а).

$L = KC1 - C2$, 40

Пр	103
Протокол № _____	109
$K_{\text{эф}} = K - K1K \times 100$,	114
Додаток 1	123
Додаток 4	131
Нормативні параметри мікроклімату у тваринницьких приміщеннях, згідно з НТП	131
Для великої рогатої худоби	131
Для свиней	131
Для коней	131
Для овець	131
Для птиці	131

Ф - фактор кататермометра; а – середній час охолодження (а);

- встановити різницю між середньою температурою кататермометра і

температурою повітря: $Q = \frac{35+38}{2} - T_{\text{пов.}}$ _____

- встановити відношення H / Q _____ і за таблицею 2 визначити швидкість (м/с) руху повітря;

- за відсутності даних у таблиці швидкість руху повітря вираховують за формулами: _____

Таблиця 2.

Визначення швидкості руху повітря

H/Q	V, м/с	H/Q	V, м/с	H/Q	V, м/с	H/Q	V, м/с
0,28	0,040	0,39	0,226	0,50	0,563	0,61	1,04
0,29	0,051	0,40	0,250	0,51	0,601	0,62	1,09
0,30	0,063	0,41	0,276	0,52	0,640	0,63	1,13
0,31	0,076	0,42	0,303	0,53	0,681	0,64	1,18
0,32	0,090	0,43	0,331	0,54	0,723	0,65	1,22
0,33	0,106	0,44	0,360	0,55	0,766	0,66	1,27
0,34	0,122	0,45	0,391	0,56	0,810	0,67	1,32
0,35	0,141	0,46	0,423	0,57	0,856	0,68	1,37
0,36	0,160	0,47	0,456	0,58	0,903	0,69	1,42
0,37	0,181	0,48	0,490	0,59	0,951	0,70	1,47
0,38	0,203	0,49	0,526	0,60	1,000	0,71	1,52



Кататермометри:
а - циліндричний;
б - кульковий



Термометр і крильчастий
анемометр 2 в 1 Proskit MT-4005



Анемометр: UNI-TUT362

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 ____ р. ____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Місце дослідження: _____

4. Прилад: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Температура повітря, °С	
2.	Фактор кататермометра	
3.	Час охолодження від 38° до 35°С, с	
•	Середньоарифметичне число, а _{сер.}	
•	Катаіндекс, мкал/см ² /с	
4.	Q	
5.	Значення частки Н/Q	

•	Швидкість руху повітря, м/с.	
---	------------------------------	--

Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 3.

Нормативи швидкості руху повітря і катаіндексу у приміщеннях для тварин і птиці

№ п/п	Технологічні групи тварин і птиці	м/с	мкал/см ² /с
1.	Телята, віком до 60 днів		
2.	Телята, віком від 4 до 6 міс.		
3.	Молодняк в.р.х., віком до 1 року		
4.	Молодняк в.р.х. старше року і дорослі		
5.	Підсисні свиноматки з поросятами		
6.	Поросята відлученці		
7.	Ремонтний і відгодівельний молодняк свиней		
8.	Холості і поросні свиноматки та кнурі		
9.	Вівцематки з ягнятами в період окоту		
10.	Вівцематки з ягнятами до 20-денного віку		
11.	Бройлерні ягнята у віці до 45 днів		
12.	Дорослі вівці і молодняк після відбивки		
13.	Курчата-бройлери, віком: 1-2 тижні		
	3-4 тижні		
	5-6 тижні		
	7-9 тижні		
14.	Кури-несучки при утриманні: у клітках		
	на підлозі		

Тема 4. Зоогігієнічний контроль запиленості та бактеріальної забрудненості повітря тваринницьких приміщень

Мета заняття. Ознайомитись з приладами для визначення і підрахунку кількості пилу та мікроорганізмів у повітрі.

Завдання. Оволодіти методами визначення пилової та мікробної забрудненості повітря та засвоїти їх норми в тваринницьких приміщеннях.

Обладнання. Електроаспіратор конструкції Мігунова, аналітична вага, аналітичні фільтри марки АФА, апарат Кротова, поглинач, заповнений стерильним фізрозчином, чашки Петрі.

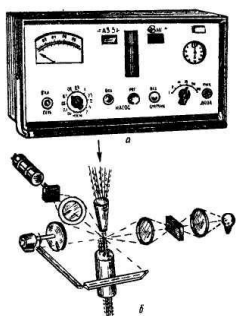
Методи контролю запиленості повітря:

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

протягують електроаспіратором із швидкістю 10-20 л/хв. не менш як 100 л досліджуваного повітря. До і після відбору проб повітря фільтр висушують (до постійної ваги) і зважують. На кількість пилу в тому об'ємі повітря, яке було взято для аналізу при даній температурі та атмосферному тиску вказує різниця між показниками зважування.

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

На об'єктах ветсаннагляду можуть використовувати сучасні прилади: прилад контролю запиленості повітря ПКА-01, вимірювач масової концентрації пилу ВКП тощо.



Фотоелектричний лічильник
– 5



Прилад контролю
запиленості повітря ПКА-01



Вимірювач масової
концентрації пилу ВКП АЗ

Методи контролю мікробного забруднення повітря

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

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

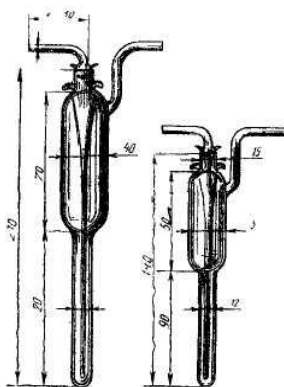
- аспіраційний: метод уловлювання бактерій за допомогою фільтрів і рідин ґрунтується на протягуванні 50-100 л повітря за

допомогою аспіратора через фільтр (мікроби з фільтра змивають фізрозчином) або через стерильний фізрозчин, налитий у поглинач (рис.). Після цього на чашки Петрі з агаром висівають 1 мл фізрозчину та ставлять у термостат. Потім підраховують кількість колоній та проводять розрахунок мікробних тіл в 1 м³ повітря.

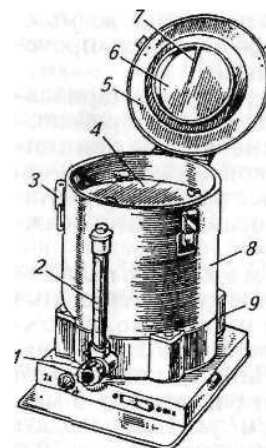
- **аспіраційний: метод посіву мікроорганізмів на живильні середовища** (із використанням приладу В.А. Кротова) ґрунтується на принципі удару повітряного потоку у поверхню середовища й осідання на ній мікробних тіл. Прилад має вигляд циліндра, всередині якого є мотор, вентилятор, рухомий столик, збоку ротометр, а зверху кришка з клиновидною щілиною. На рухомий столик ставлять стерильну бактеріологічну чашку з МПА. Вентилятор засмоктує повітря через щілину кришки, яке вдаряється у поверхню середовища і виводиться через мікроманометр назовні. При визначенні загальної кількості мікроорганізмів у повітрі через апарат пропускається 50 л повітря протягом 2-3 хв. У сильно забрудненому повітрі експозиція зменшується до 1хв. Чашку Петрі ставлять у термостат і продовжують дослідження як описано вище.



Прилад ПБС



Поглиначі



Прилад Кротова

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Місце дослідження: _____

4. Прилад: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Об'єм проби повітря, взятого для аналізу, м ³	
2.	Кількість колоній, які вирости у чашках Петрі.	
•	Кількість мікроорганізмів у повітрі, тис/м ³	
3.	Вага фільтра до відбору проби повітря, г	
4.	Вага фільтра після відбору проби повітря, г	
5.	Об'єм проби повітря, приведений до нормальних умов	
6.	Кількість пилу в об'ємі досліджуваного повітря, мг	
•	Кількість пилу в 1 м ³ повітря за нормальних умов, мг/м ³	
7.	Температура повітря, °С	
8.	Атмосферний тиск, мм. рт. ст.	

6. Висновки _____

Захист _____

Викладач _____

(оцінка)

(підпис)

Самостійна робота до теми 4.
Нормативи мікробного і пилового забруднення повітря у приміщеннях для тварин та птиці

№ п/п	Технологічні групи тварин і птиці	К-ть КУО, тис/м ³	К-ть пилу, мг/м ³
1.	Телята, віком до 60 днів		
2.	Телята, віком від 4 до 6 міс.		
3.	Молодняк в.р.х. до 1 року		
4.	Молодняк в.р.х. старше року і дорослі		
5.	Підсисні свиноматки з поросятами		
6.	Поросята відлучені		
7.	Ремонтний і відгодівельний молодняк		
8.	Холості і поросні свиноматки та кнурі		
9.	Вівцематки з ягнятами в період окоту		
10.	Матки з ягнятами до 20-денного віку		
11.	Бройлерні ягнята до 45-денного віку		
12.	Дорослі вівці і молодняк після відбивки		
13.	Курчата-бройлери, віком: 1-2 тижні 3-4 тижні 5-6 тижні 7-9 тижні		
14.	Кури-несучки при утриманні: в клітках на підлозі		

Тема 5. Визначення освітленості приміщень

Мета заняття. Ознайомитись з методами оцінки освітленості приміщень та опромінення тварин.

Завдання. Розрахувати природне та штучне освітлення в приміщенні. Засвоїти гігієнічні норми освітлення тваринницьких приміщень та опромінення тварин.

Обладнання. Люксмери типу Ю-116, рулетка.

Методи контролю освітленості:

- **арифметичний** - визначити світловий коефіцієнт (СК), тобто відношення суми заскленої площі вікон (S_1) до площі підлоги (S_2) (при

цьому площу вікон беруть за одиницю) за формулою: $CK = \frac{S_1}{S_2}$;

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

- **світлотехнічний** – визначити коефіцієнт природної освітленості (КПО) як відношення горизонтальної освітленості всередині приміщення (E_n) до одночасної освітленості під відкритим небом (E_z), виражене в процентах за формулою: $KПП = \frac{E_n}{E_z} \times 100$;

Освітленість визначають люксометрами: Ю-116, testo 545, ТКА-Люкс.

- **Питому потужність виробничого або чергового освітлення** (N_n) та необхідну кількість електроламп (K) у приміщенні

розрахувати за формулами: $N_n = \frac{K \times W_n}{S}$, $K = \frac{N_n \times S}{W_n}$,

де: K - кількість електроламп у приміщенні; W_n - питома потужність однієї електролампи, Вт; S - площа підлоги, м².

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

Примітка. Для перерахунку потужності ламп (Вт) в інтенсивність освітлення (лк) необхідно користуватись спеціальними коефіцієнтами (табл. 3).

Таблиця 3.

Коефіцієнти для перерахунку потужності ламп у інтенсивність освітлення

№	Типи ламп	Потужність ламп, 220 В	
		до 100 Вт	більше 100 Вт
1.	Лампи розжарювання	2,5	2,5
2.	Люмінесцентні	6,5	8,0



Люксметри: Ю-116



testo 545



ТКА- ЛЮКС

Для нотаток

Протокол № ___

1. Дата і час дослідження: “ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження: _____

3. Місце дослідження: _____

4. Прилад: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Загальна кількість вікон у приміщенні	
2.	Площа вікна, м ²	
3.	Загальна площа вікон, м ²	
4.	Площа підлоги, м ²	
•	Світловий коефіцієнт (КО)	
5.	Освітленість всередині приміщення, лк	
6.	Освітленість під відкритим небом, лк	
•	Коефіцієнт природної освітленості (КПО)	
•	Питома потужність виробничого освітлення, Вт	
•	Кількість електроламп у приміщенні, потужність, Вт/м ²	

Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 5.

Норми природного та штучного освітлення у приміщеннях для тварин і птиці

№ п/п	Приміщення	КО	КПО	Освітленість, лк	Штучне освітлення, Вт/м ²
1.	Корівник (стійлове утримання)				
2.	Корівник (безприв'язне утримання)				
3.	Родильне відділення, профілакторій, телятник				
4.	Доїльний зал				
5.	Пункт штучного осіменіння				
6.	Свинарник-маточник і для молодняка свиней				
7.	Свинарник для відгодівлі				
8.	Вівчарня				
9.	Пташник для дорослої птиці				
10.	Пташник для молодняка				

Тема 6. Визначення у повітрі вмісту шкідливих газів

Мета заняття. Ознайомитись з принципом хімічного методу визначення газів та правилами роботи з універсальним газоаналізатором УГ-1 (УГ-2).

Завдання. Визначити вміст у повітрі вуглекислого газу, аміаку і сірководню та засвоїти їх нормативні показники у повітрі тваринницьких приміщень.

Обладнання. Універсальний газоаналізатор (УГ-2), поглинач Зайцева, пробірка з корком, в яку уставлено довгу і коротку голки.

Визначення вмісту аміаку, сірководню та чадного газу універсальним газоаналізатором (УГ-2) ґрунтується на встановленні ступеня (висоти) зміни кольору (відповідно досліджуваному газу) індикаторного порошку в трубці, через яку приладом протягують визначений об'єм досліджуваного повітря. Розрахунки здійснити за спеціальними для кожного газу вимірювальними шкалами. Порядок визначення загазованості повітря УГ-2 наведений у додатку 2.

Хімічний (титрометричний) метод

Визначення аміаку в повітрі ґрунтується на зв'язуванні його розчином сульфатної кислоти з масовою часткою 0,0002 моль/дм³ з утворенням амонію сірчаноокислого: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 - (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

У чистий поглинач налити 2 мл розчину сульфатної кислоти з масовою часткою 0,0002 моль/дм³ з індикатором Таширо і за допомогою шприца Жане протягувати досліджуване повітря до тих пір, поки кислота набуде зеленого кольору.

Визначення вуглекислого газу ґрунтується на зв'язуванні його розчином барію гідроокису ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) з масовою часткою 0,005 моль/дм³ з утворенням барію карбонату: $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 - \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

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

Для визначення вмісту цих газів у повітрі за таблицями 4 і 5 необхідно знати кількість і концентрацію розчинів сульфатної кислоти, барію гідроокису та кількість досліджуваного повітря, пропущеного крізь ці розчини.

Для нотаток

Таблиця 4.

Визначення концентрації вуглекислого газу у повітрі, %

Об'єм проби повітр я, мл	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Процент вуглекислого газу в повітрі									
20	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45
25	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36
30	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30
35	0,40	0,38	0,35	0,34	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26
40	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22
45	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
50	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18
55	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16
60	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
65	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14
70	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13
75	0,19	0,18	0,18	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12
80	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11
85	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
90	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
95	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
100	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
105	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09

110	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08
115	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
120	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07
125	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
130	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
135	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
140	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06
145	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,7	0,07	0,07	0,06	0,06

Таблиця 5.

Визначення концентрації аміаку у повітрі, мг/м³

	Об'єм проби повітря взятого для аналізу, см ³				
	20	40	50	60	80
0					
100	68,0	56,6	48,5	42,2	37,7
200	34,0	30,9	28,8	26,1	24,2
300	22,6	21,2	20,0	18,8	17,8
400	17,0	16,2	15,5	14,8	14,2
500	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7
600	11,3	11,0	10,6	10,3	10,0
700	9,7	9,4	9,2	8,9	8,7
800	8,5	8,3	8,1	7,9	7,7
900	7,6	7,4	7,2	7,1	6,9
1000	6,8	6,6	6,5	6,4	6,2

Для визначення загазованості повітря виробничих приміщень використовують наступні прилади: аспіратор АМ-5, газоаналізатор ORION plus, універсальний газоаналізатор ФГ-2, газоаналізатори-детектори: Сигнал 02А, SIRIUS – ФИД, Multi Pro тощо.



Аспіратор АМ-5



Газоаналізатор ORION plus



Універсальний
газоаналізатор ФГ-2



Сигнал 02А



SIRIUS – ФИД



Multi Pro

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Місце дослідження: _____

4. Прилад: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Визначення вмісту аміаку: концентрація розчину сірчаної кислоти, N	
	кількість розчину сірчаної кислоти, взятої для аналізу, мл	
	об'єм проби повітря, взятого для аналізу, см ³	
	• кількість аміаку у повітрі, мг/м ³	
2.	Визначення концентрації вуглекислого газу: об'єм пробірки, см ³	
	об'єм розчину бариту, влитого у пробірку, см ³	
	титр розчину бариту, N	
	об'єм проби повітря, взятого для аналізу, см ³	
	• концентрація вуглекислого газу у повітрі, %	
3.	Визначення універсальним газоаналізатором вмісту (мг/м ³) у повітрі: • аміаку • сірководню	

6. Висновок: _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 6.

Допустимий вміст шкідливих газів у повітрі приміщень для тварин і
птиці

№ п/п	Технологічні групи тварин і птиці	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
1.	Телята віком до 60 днів			
2.	Телята від 4 до 6 міс. Віку			
3.	Молодняк в.р.х. до 1 року			
4.	Молодняк в.р.х. старше року і дорослі			
5.	Підсисні свиноматки з поросятами			
6.	Поросята відлучені			
7.	Ремонтний і відгодівельний молодняк свиней			
8.	Холості та поросні свиноматки і кнурі			
9.	Вівцематки з ягнятами в період окоту			
10.	Матки з ягнятами до 20-денного віку			
11.	Бройлерні ягнята до 45-денного віку			
12.	Дорослі вівці і молодняк після відбивки			
13.	Курчата-бройлери, віком від 1 до 9 тижнів			
14.	Ремонтний молодняк курей яєчних порід			
15.	Кури-несучки при утриманні у клітках (або на підлозі)			

Тема 7. Сумарна (бальна) оцінка результатів дослідження параметрів мікроклімату

Мета заняття. Навчитись прогнозувати наслідки впливу на організм неоптимальних параметрів мікроклімату за різної тривалості їх дії та комбінації.

Завдання. За даними показників дати сумарну оцінку

мікроклімату приміщень і пропозиції вирішення виробничої ситуації.

За результатами досліджень параметрів мікроклімату можна зробити узагальнюючий висновок про відповідність його стану санітарно-гігієнічним нормам та фізіологічним потребам організму тварин. Користуючись нормативно-оціночною шкалою окремих параметрів мікроклімату для різних видів та технологічних груп тварин (за Ю.М. Марковим і М.В. Демчуком) оцінюють в балах досліджувані показники (додаток 3,табл.1,2). Отримані результати порівнюють з рекомендованими нормами згідно з НТП (додаток 4).

Сумарну оцінку мікроклімату приміщення виражають умовними одиницями-балами:

5 балів - ОПТР (оптимальний проектно-технологічний режим);

4 бали - ДПТР (допустимий проектно-технологічний режим);

3 бали - ГДЕР (гранично допустимий експлуатаційний режим);

2 бали - РГДК (рівень граничних добових коливань);

1 бал - РГГК (рівень граничних годинних коливань).

Обмеження при оцінці мікроклімату:

1. якщо жоден із параметрів мікроклімату не має оцінки 2 бали і нижче, то підсумкова оцінка визначається за середньоарифметичним балом;
2. якщо один з параметрів мікроклімату оцінено нижче 1 балу, то підсумкова оцінка не може бути більшою за 1 бал;
3. якщо в 1 бал оцінено усі показники, підсумкова оцінка не може бути більшою за 1 бал, якщо половина - не більшою за 1,5 бала, а якщо 1-3 параметри - не більшою за 1,8 бала незалежно від оцінки решти показників;
4. якщо в 2 бали оцінено усі параметри, підсумкова оцінка не може бути більшою за 2 бали, якщо половина - не більшою за 2,5 бала, а якщо 1-3 показники - не більшою за 2,8 бала;
5. якщо один параметр мікроклімату в середньому за будь-який період року оцінено незадовільно, то підсумкова оцінка не повинна перевищувати 3,5 бала.

Дати технологічну оцінку мікроклімату корівника у зимовий період, якщо показники були такими:

Параметри мікроклімату	Варіант						
	1	2	3	4	5	6	7
Температура, °С	4	14	10	8	12	9	6

Відносна вологість, %	92	85	80	86	75	78	60
Швидкість руху, м/с	0,2	0,3	-	0,33	0,22	0,15	0,18
Катаіндекс, мкал/см ² /с	-	-	8,0	6,8	-	7,2	-
Освітлення (КПО), %	2,0	1,5	1,6	1,5	1,1	1,0	1,8
Кількість пилу, мг/м ³ ,	2	3	3	4	2,5	3	2
КУО, тис/м ³	100	85	110	120	130	90	100
Кон-ція СО ₂ , %	0,3	0,25	0,2	0,35	0,3	0,15	0,18
Кон-ція аміаку, мг/м	20	15	18	25	30	28	16

Дати технологічну оцінку мікроклімату свинарника - маточника у зимовий період, якщо окремі показники були такими:

Параметри мікроклімату	Варіант						
	1	2	3	4	5	6	7
Температура, °С	10	12	14	17	20	18	15
Відносна вологість, %	70	60	80	85	90	78	70
Швидкість руху, м/с	0,2	0,3	-	0,33	0,22	0,15	0,18
Катаіндекс, мкал/см ² /с	-	-	8,0	6,8	-	7,2	-
Освітлення (КПО), %	1,0	1,5	1,2	1,0	1,5	1,3	1,0
Кількість пилу, мг/м ³ ,	1	1,5	5	2	4	3	2
КУО, тис/м ³	60	50	80	70	90	40	50
Кон-ція СО ₂ , %	0,3	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,1
Кон-ція аміаку, мг/м	15	15	14	20	25	30	40

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Місце дослідження: _____

4. Результати досліджень:

№ п/п	Параметри мікроклімату в період року	Технологічна група тварин / птиці	Оцінка, бали
1.	Температура, °С		
2.	Відносна вологість, %		
3.	Швидкість руху, м/с		
4.	Катаіндекс, мкал/см ² /с		
5.	Освітлення (КПО), %		
6.	Мікробне забруднення, тис/м ³		

7.	Кількість пилу, мг/м ³		
8.	Концентрація CO ₂ , %		
9.	Концентрація аміаку, мг/м		
	Сумарна оцінка		x

5. Висновок _____

Захист _____
 (оцінка)

Викладач _____
 (підпис)

РОЗДІЛ 2.
САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА
ПРОЕКТУВАННЯМ, БУДІВНИЦТВОМ І ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ
ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.

Тема 8. Типові проекти тваринницьких приміщень та їх
складові частини

Мета занять. Ознайомити з видами, складом і змістом типових проектів і основними нормативними документами.

Завдання. Провести експертизу окремих складових частин конкретного типового проекту тваринницького приміщення.

Обладнання. Відомчі норми технологічного проектування для різних видів тварин, альбоми корівників, свинарників.

Орієнтовний порядок вивчення складових частин типового проекту

1. Вивчити пояснювальну записку до проекту (опис та обґрунтування рішень з урахуванням умов району і ділянки будівництва, вимог технологічного процесу, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, характеристику інженерного обладнання тощо).
2. Робочі креслення.
 - 2.1. Генеральний план (містить основні рішення і план розміщення запроектованої споруди на визначеній ділянці щодо сторін світу, рози вітрів, житлового сектора та інше).
 - 2.2. Загально-будівельні креслення. (Фасади: передні, задні і бокові, розміри приміщення; план приміщення: вид зверху розрізу приміщення горизонтальною площиною, яка проходить на рівні

середини віконних прорізів; розрізи: повздовжні та поперечні).

2.3. Деталізовані креслення.

2.3.1. Несучі конструктивні елементи будівлі:

- фундамент (конструкція, глибина залягання, матеріал виготовлення);
- цоколь (висота, наявність гідроізоляційного шару і матеріал виготовлення, відMOSTKI);
- стіни зовнішні (матеріал їх виготовлення, висота, товщина).

2.3.2. Огороджувальні конструктивні елементи будівлі:

- стіни внутрішні та перегородки (матеріал їх виготовлення, висота, товщина),
- перекриття (тип конструкції, матеріал виготовлення, наявність пароізоляційного шару утеплювача горища);
- стеля (матеріал, наявність тепло- і вологоізоляції);
- підлога (тип конструкції, матеріал виготовлення, її загальна площа, об'єм або кубатура приміщення і кожної секції в т.ч. з розрахунку на одну тварину, нахил підлоги у стійлах);
- вікна (кількість, розміри заклоєної поверхні одного та усіх вікон, величина світлового коефіцієнту (КО), число електроламп і їх потужність в т.ч. кількість потужності електроенергії (у ватах) на 1 м² площі підлоги);
- ворота, двері й тамбури (кількість, розміри).

2.3.3. Технологічні креслення. Санітарно-технічне обладнання:

- вентиляція (її тип, витяжні та припливні вентиляційні канали (кількість, довжина, площа перетину), продуктивність (потужність) вентиляторів);
- опалення - обігрівання (тип, продуктивність теплогенераторів);
- гноєвидалення (розміри гнойових проходів, форма та розміри гнойових каналів, марка і продуктивність гноєтранспортера, спосіб вивезення гною);
- водопостачання (система, кількість і марка автонапувалок);
- годівля (розміри кормових проходів та годівниць, спосіб роздавання кормів, марка кормороздавача та ін.).

Одержані результати експертизи порівняти з гігієнічними нормами.

Для нотаток

Протокол №_____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження: _____

3. Результати досліджень:

3.1. Номер коду і назва проекту будівлі

3.2. Короткий зміст пояснювальної записки

3.3 . Генеральний план

3.4. Розміри (проміри) будівлі

Несучі конструктивні елементи будівлі:

• фундамент

цоколь

стіни зовнішні

3. 5. Огороджувальні конструктивні елементи будівлі:

• стіни внутрішні (перегородки)

• перекриття (покрівля)

• стеля

• підлога

• вікна

• ворота, двері, тамбури

3.6. Санітарно-технічне обладнання:

• вентиляція

• опалення (обігрівання)

• гноєвидалення (каналізація)

• водопостачання і напування

• кормороздача і годівля

• інше

4. Висновки

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 8.

Зоогігієнічні норми нахилу підлоги у приміщеннях для різних видів тварин і птиці

№ п/п	Приміщення	% нахилу
1.	У стійлах, денниках: для великої рогатої худоби для коней	
2.	У свинарниках-маточниках	
3.	У будівлях для відгодівлі	
4.	У галереях і на майданчиках для вигулювання	
5.	У приміщеннях для утримання птиці в клітках	

Допустима висота від підлоги до підвіконня у приміщеннях для різних видів тварин

№ п/п	Приміщення	Метри
1.	В корівниках, телятниках: прив'язного утримання безприв'язного утримання	
2.	В пунктах штучного осіменіння	
3.	В конюшнях: для робочих коней для племінних коней	
4.	В свинарниках	
5.	В кошарах	

Допустимі розміри воріт у приміщеннях для різних видів тварин

№ п/п	Приміщення	Розміри воріт, м	
		ширина	висота
1.	У корівниках		
2.	У свинарниках		
3.	У конюшнях		
4.	У кошарах		
5.	У тепляках		

Допустима кількість воріт у приміщеннях для різних видів тварин

№ п/п	Одні ворота	На кількість тварин
1.	У корівниках	
2.	У свинарниках: маточнику для племінного молодняка для свиней на відгодівлі для кнурів	
3.	У конюшнях: для робочих коней для племінних коней	
4.	У кошарах	

Тема 9. Розрахунок вентиляції тваринницьких приміщень

Мета заняття. Засвоїти методи розрахунку та гігієнічні вимоги до вентиляції приміщень для тварин і птиці.

Завдання. Розрахувати об'єм вентиляції, кратність обміну повітря, об'єм вентиляції на одну тварину, загальну площу і кількість витяжних та припливних вентиляційних каналів.

Методи визначення повітрообміну:

- **за кількістю вуглекислого газу** (л), яку виділяють тварини у приміщенні, за певний проміжок часу, год (табл. 6.1.),
- **за кількістю водяної пари**, що надходить у приміщення, за певний проміжок часу, год (табл. 6.1.);

Вихідні дані, необхідні для розрахунку вентиляції:

- кубатура приміщення (існуюча або проектна);
- кількість тварин у приміщенні (існуюча або проектна), їх вік, вага, фізіологічний стан, продуктивність;
- нормативи мікроклімату приміщення: температура та відносна вологість повітря, допустима концентрація вуглекислого газу та кількість його у атмосферному повітрі.

Розрахувати:

- **об'єм вентиляції за вуглекислим газом за формулою:**

$$L = \frac{K}{C_1 - C_2},$$

де: L - об'єм вентиляції, або об'єм повітря, що підлягає видаленню з приміщення за 1 год, m^3 , K - кількість вуглекислого газу, яку виділяють усі тварини за 1 год, л; C_1 - допустима кількість вуглекислого газу в $1 m^3$ повітря приміщення (дорівнює 0,25 л), C_2 - кількість вуглекислого газу в $1 m^3$ атмосферного повітря (0,3 л);

- **об'єм вентиляції за водяною парою за формулою:**

$$L = \frac{Q}{g_1 - g_2},$$

де: L - об'єм вентиляції, або кількість повітря, що підлягає видаленню з приміщення за 1 год, m^3 ; Q - кількість водяної пари, яку виділяють тварини за 1 год, г (до цієї кількості необхідно додати надбавку 10-30% на випаровування вологи з підлоги тощо, табл. 6.2.); g_1 - кількість водяної пари в $1 m^3$ повітря приміщення при допустимій відносній вологості і середній температурі, г; g_2 - кількість водяної пари у $1 m^3$ атмосферного повітря, г (табл. 6.3.);

2. **Кратність повітрообміну за формулою: $C = L/K$,**

де: C - кратність обміну повітря; L - об'єм вентиляції, м³/год;

K - кубатура приміщення, м³;

3. **Визначення об'єму вентиляції на одну тварину за формулою:**

$$L_1 = L/n,$$

де: L_1 - об'єм вентиляції на одну тварину, м³/год; L - годинний об'єм вентиляції приміщення, м³/год; n - кількість тварин у приміщенні;

4. **Визначення необхідного перетину площі витяжних вентиляційних каналів (S) за формулою:**

$$S = \frac{L}{V \times 3600},$$

де: L - годинний об'єм вентиляції приміщення, м³/год; V - швидкість руху повітря у каналі, м/с, (табл. 6.4); 3600- кількість секунд в годині.

5. **Площа перетину припливних вентиляційних каналів** (відповідно санітарних норм) повинна становити не менше як 80% площі витяжних;

6. **Необхідну кількість витяжних і припливних вентиляційних каналів** розрахувати шляхом ділення їх загальної площі перерізу на площу одного каналу.

Таблиця 6.1.

Кількість тепла, вуглекислоти і водяної пари, що виділяється сільськогосподарськими тваринами за годину

Види і групи тварин	Вага тварини, кг	Виділяється			
		Тепла загального, ккал	Тепла вільного, ккал	Вуглекислоти, л	Водяної пари, г
1	2	3	4	5	6
Бугаї-плідники	400	739	550	110	350
	600	914	660	136	430
	800	1087	780	162	516
	1000	1280	920	191	610
Корови тільні (сухостійні)	300	604	440	90	288
	400	739	532	110	350
	600	926	670	138	440
	800	1087	780	162	516
Корови лактуючі: надій 5 л	300	598	43	89	285
	400	714	516	106	339
	500	796	577	119	379
	600	918	665	137	437

1	2	3	4	5	6
надій 10 л	300	644	467	96	307
	400	765	554	114	364
	500	861	624	128	410
	600	956	693	143	455
	800	1053	760	157	503
надій 15 л	300	743	538	111	354
	400	867	628	129	413
	500	960	696	143	157
	600	1039	753	156	494
надій 20 л	400	970	698	145	463
	600	1124	809	168	537
	800	1281	922	191	612
надій 30 л	400	1174	850	175	560
	600	1342	970	200	642
	800	1509	1080	225	721
Молодняк ВРХ: від народження до місяця	30	100	72	15	47
	40	141	102	21	67
	50	174	124	26	83
	80	256	185	38	121
від 1 до 3 місяців	40	147	106	22	70
	60	215	155	32	102
	100	282	204	42	135
	130	382	277	57	182
від 3 до 4 місяців	90	248	178	37	118
	120	369	268	55	176
	150	382	276	57	183
	200	503	368	75	240
Молодняк ВРХ: від 4 місяців до 1 року	120	322	232	48	153
	180	476	349	71	227
	250	496	358	74	236
	350	651	476	97	310
від 1 до 2 років	220	483	350	72	230
	320	631	455	94	301
	350	651	476	97	310
	500	772	557	115	368
Корови тільні, сухостійні і нетелі за 2 міс до отелення	300	664	478	99	319
	400	790	569	118	380
	600	1018	733	152	489
	800	1196	861	179	574
Воли на відгодівлі	400	1025	738	153	493
	600	1247	898	187	599
	800	1490	1073	223	715
	1000	1763	1269	264	846

1	2	3	4	5	6
Свиноматки: холості і поросні	100	243	175	36	117
	150	281	202	42	135
	200	323	233	48	156
Глибоко поросні і за 7-10 днів до опоросу	100	288	208	43	139
	150	339	244	50	164
	200	384	276	57	180
підсисні з приплодом	100	584	420	87	282
	150	665	480	89	320
	200	768	555	115	370
молодняк: до 2 міс.	7	62,41	44,9	9	30
	10	86,59	52,3	13	41,63
	15	110	79	16	53
відлучені	20	120,4	86,7	18	59,5
	30	144,6	104	21	69,5
	40	168,9	122	25	81
ремонтний і відгодівельний	50	185	133	27	89
	60	222	161	33	107
	80	258	185	38	124
	90	273	196	41	132
	100	287	206	43	138
	110	302	217,2	45	145
	120	314	226	47	151
Дорослі свині на відгодівлі	100	317	228	47	153
	200	420	302	63	202
	300	553	398	83	267
Кобили холості і мерини	400	579	-	86	278
	600	760	-	113	362
	800	926	-	138	440
Кобили: жеребні	400	692	-	103	330
	600	900	-	136	430
	800	1110	-	165	527
підсисні з приплодом	400	1288	-	192	613
	600	1496	-	223	710
	800	1910	-	284	910
Молодняк рисистих порід: старше 2 міс.	200	522	-	78	249
	350	625	-	93	299
старше 1 року	300	637	-	95	304
	450	705	-	105	337
Важкі породи: старше 6 міс.	300	678	-	101	323
	450	765	-	114	364
Важкі породи: старше 1 року	400	684	-	102	327
	600	890	-	133	424

1	2	3	4	5	6
Барани	50	154	-	23	73
	80	202	-	30	96
	100	216	-	32	103
Вівці: холості	40	114	-	17	54
	50	135	-	20	64
	60	168	-	25	80
кітні	40	135	-	20	64
	50	154	-	23	73
	60	168	-	25	80
Матки підсисні з приплодом	40	268	-	40	128
	50	283	-	43	137
	60	316	-	47	151
Молодняк старше 6 міс:	20	87	-	13	42
	40	128	-	19	61
крупні породи	30	101	-	15	48
Кури несучих порід: в клітках на підлозі	1,5-1,7	9,8	6,8	7,7	5,1
	1,5-1,7	11,3	7,9	2,0	5,8
Кури м'ясних порід індики качки гуси	2,5-3,0	10,3	7,2	1,8	5,2
	6,8	9,6	6,7	1,7	5,0
	3,5	6,9	4,8	1,2	3,6
	5,5-6,0	5,8	4,0	1,0	3,1
Молодняк курей яєчного напрямку, днів: 1-10 11-30 31-60 61-140 141-180	0,06	15,6	13,5	2,3	3,5
	0,25	12,7	8,8	2,2	6,6
	0,6	10,5	7,4	1,9	5,4
	1,3	9,7	6,8	1,7	5,0
	1,6	9,2	6,4	1,6	4,8
Молодняк курей м'ясного напрямку, днів: 1-10 11-30 31-60(70) 61-150 151-210	0,08	15,0	12,9	2,2	4,0
	0,25	11,8	8,1	2,0	6,3
	1,2-1,4	10,4	7,2	1,8	5,4
	1,8	9,65	6,7	1,7	5,0
	2,5	8,62	6,0	1,6	4,8
Бройлери в клітках від 1 до 56 днів	1,3	9,40	7,58	1,62	4,8

1	2	3	4	5	6
Кролі:					
самці	3,50	16,08	11,58	2,41	7,69
самки	4,0	17,14	12,34	2,57	8,20
самки сукрільні	3,50	18,60	13,39	2,79	8,90
	0,20	4,20	3,02	0,63	2,01
молодняк	0,40	6,05	4,36	0,91	2,89
	0,50	6,92	4,98	1,04	3,31

Таблиця 6.2.

Надбавки до кількості вологи, що виділяється тваринами, на випаровування води з підлоги, годівниць, напувалок, стін і перегородок

Умови	Корівники, телятники	Свинарники, маточники
Задовільний санітарний режим, справно діюча каналізація, систематичне прибирання гною, застосування достатньої кількості торф'яної підстилки	7	10
Такі самі умови, але при солом'яній підстилці. Умови утримання тварин задовільні	10	12
Видалення гною 2-3 рази на добу, робота каналізації з перебоями (засмічення стічних жолобів), застосування недостатньої кількості солом'яної підстилки	15	20
Такі самі умови, але при відсутності підстилки	25	30

Таблиця 6.3.

Середній показник температури і абсолютної вологості повітря

Пункти	Температура, град.			Абсолютна вологість, мм.рт.ст.		
	листопад	січень	березень	листопад	січень	березень
Хмельницьк	+1,6	-5,6	0,0	6,5	3,8	5,0
Львів	+3,1	-5,7	+0,6	6,7	3,8	5,4
Рівне	+1,8	-5,4	0,0	6,7	4,0	5,1
Тернопіль	+1,8	-5,4	0,1	6,6	3,8	5,0
Чернівці	+2,4	-5,0	+1,5	6,5	3,9	5,1
Івано-Франківськ	+2,2	-4,9	+1,2	6,8	3,6	5,3
Луцьк	+2,3	-4,9	0,5	6,7	4,0	5,6
Ужгород	+4,5	-2,8	+4,0	7,5	4,4	5,6

Таблиця 6.4.

Швидкість руху повітря у вентиляційних трубах, залежно від їх висоти та різниці температур всередині приміщення і зовні.

Різниця температури внутр. і зовніш. повітря, °С	Висота труби, м						
	4	5	6	7	8	9	10
6	0,64	0,73	0,80	0,87	0,92	0,98	1,03
8	0,76	0,84	0,93	1,00	1,07	1,14	1,20
10	0,85	0,95	1,05	1,12	1,20	1,28	1,34
12	0,93	1,05	1,15	1,24	1,32	1,40	1,48
14	1,01	1,13	1,24	1,34	1,43	1,52	1,60
16	1,09	1,22	1,33	1,44	1,54	1,63	1,72
18	1,16	1,29	1,42	1,53	1,64	1,74	1,83
20	1,23	1,37	1,50	1,62	1,73	1,84	1,94
22	1,29	1,44	1,58	1,71	1,82	1,94	2,04
24	1,35	1,51	1,66	1,79	1,91	2,03	2,14
26	1,41	1,58	1,73	1,87	2,00	2,12	2,24
28	1,47	1,65	1,80	1,95	2,08	2,21	2,33
30	1,53	1,71	1,87	2,02	2,16	2,30	2,42
32	1,59	1,77	1,94	2,10	2,24	2,38	2,51
34	1,64	1,84	2,01	2,17	2,32	2,46	2,60
36	1,69	1,90	2,08	2,24	2,40	2,54	2,68
38	1,75	1,96	2,14	2,32	2,47	2,62	2,77
40	1,80	2,02	2,21	2,39	2,55	2,70	2,85

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год.
2. Мета дослідження: _____
3. Приміщення; вид тварин (птиці): _____
4. Метод визначення: _____
5. Результати розрахунків.

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Кубатура приміщення, м ³	
2.	Кількість тварин, (птиці), гол	
•	вік, міс., днів	
•	маса, кг	
•	фізіологічний стан	
•	Продуктивність, л	
3.	Нормативи мікроклімату:	
•	температура повітря, °С	
•	відносна вологість, %	
•	допустимий вміст СО ₂ , л	
4.	Концентрація СО ₂ у атмосфері, л	
5. *	Кількість СО ₂ , яку виділяють усі тварини за 1 год, л	
•	Об'єм вентиляції за СО ₂ , м/год	
6. *	Кількість водяної пари, яку виділяють усі тварини за 1 год, г	
•	Кількість водяної пари в 1 м ³ атмосферного повітря, г	
•	Об'єм вентиляції за парою, м ³ /год	
•	Кратність повітрообміну	
•	Об'єм вентиляції на одну тварину, м ³ /год	
•	площа перетину витяжних вентиляційних каналів, м ²	
•	площа припливних вентиляційних каналів, м ²	
•	кількість витяжних вентиляційних	

Примітка: *- заповнюється залежно від методу розрахунку повітрообміну

6.Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 9.
Гігієнічні норми об'єму вентиляції на одну тварину

№п/п	Вид тварин	м ³ /год
1.	Велика рогата худоба	
2.	Коні	
3.	Свиноматки	
4.	Свині на відгодівлі	
5.	Молодняк великої рогатої худоби і коней	
6.	Птиця (на 100 гол)	

Гігієнічні норми повітрообміну у приміщеннях для тварин та птиці

№ п/п	Технологічні групи тварин і птиці	м ³ /год
1.	Телята, віком до 60 днів	
2.	Телята, віком від 4 до 6 міс	
3.	Молодняк в.р.х., віком до 1 року	
4.	Молодняк в.р.х. старше року і дорослі	
5.	Підсисні свиноматки з поросятами	
6.	Поросята відлученні	
7.	Ремонтний і відгодівельний молодняк свиней	

8.	Холості і поросні свиноматки та кнурі	
9.	Вівцематки з ягнятами в період окоту	
10.	Вівцематки з ягнятами до 20-денного віку	
11.	Бройлерні ягнята у віці до 45 днів	
12.	Дорослі вівці і молодняк після відбивки	
13.	Кури-бройлери, віком: 1-2 тижні	
	3-4 тижні	
	5-6 тижнів	
	7-9 тижнів	
14.	Кури-несучки при утриманні:	
	у клітках	
	на підлозі	

Нормативи площі перетину витяжних вентиляційних труб

№ п/п	Вид тварин	На 1 тварину, см ²
1.	Корови	
2.	Телята до 6 міс. Віку	
3.	Телята старше 6 міс. віку	
4.	Свиноматки	
5.	Поросята відлучені	
6.	Підсвинки	
7.	Свині на відгодівлі	
8.	Вівці (холості, кітні, молодняк після відлучення)	
9.	Вівцематки	
10.	Коні робочі	
11.	Кобили підсисні	

Тема 10. Розрахунок теплового балансу приміщення для сільськогосподарських тварин

Мета заняття. Опанувати методикою розрахунку теплового балансу у тваринницьких приміщеннях.

Завдання. Розрахувати тепловий баланс у конкретному тваринницькому приміщенні.

Розрахунок теплового балансу приміщення.

Обчислити за формулою: $Q_{ТВ} = \Delta t (G \times 0,24 + \Sigma KF) + W_{б\text{уд}}$,

де: $Q_{ТВ}$ - тепло, яке виділяють тварини за 1 год, ккал; Δt - різниця між температурою повітря всередині приміщення і зовнішньою, °С;

G - кількість повітря, що видаляється з приміщення вентиляцією або яке надходить у приміщення за 1 год, кг; 0,24 - теплоємність повітря, ккал/кг/град; K - коефіцієнт загальної теплопередачі через огорожуючі конструкції, ккал/м²/град (табл.7.); F - площа огорожуючих конструкцій, м²; Σ - показник того, що всі добутки KF сумуються; $W_{б\text{уд}}$ - витрати тепла на випаровування вологи з поверхні підлоги та інших огорожень, ккал/год.

1. Надходження тепла ($Q_{ТВ}$) визначити на основі загальної кількості виділеного тваринами тепла з врахуванням їхнього віку, маси тіла, фізіологічного стану і продуктивності (табл.6.1.).

2. Витрати тепла:

- тепловтрати на підігрів вентиляційного повітря розрахувати за формулою:

$$0,24 \times G \times (T_{вн} - T_{зовн}),$$

де: 0,24 - теплоємність повітря, або кількість тепла, необхідна для нагрівання 1 кг повітря, ккал/кг/град; G - маса вентиляційного повітря, кг (додаток 8); $T_{вн}$ - температура повітря у приміщенні, °С; $T_{зовн}$ - температура зовнішнього повітря, °С;

- витрати тепла через огорожувальні конструкції визначити шляхом множення K кожної окремої частини огорожень (табл.7, додаток 9) на її площу, а потім усі ці добутки підсумувати (одержані результати раціонально звести у таблицю);

- тепловтрати на випаровування вологи з огорожень ($W_{б\text{уд}}$), які дорівнюють 10-30% вологи, що виділяють тварини.

3. Розрахунок Δt нульового балансу (вказує на межі зовнішньої температури, при якій ще можлива безперервна експлуатація вентиляції). Визначити за формулою:

$$\Delta t = \frac{Q_{ТВ} - W_{б\text{уд}}}{G \times 0,24 + \Sigma K \times F}$$

Таблиця 7.

Термічні опори (R_0) і коефіцієнти теплопередачі (K) деяких будівельних огорожень. Значення R_0 і K для зовнішніх стін із внутрішньою штукатуркою

Конструкція стін	Товщина		Об'ємна маса, кг/м ²	R_0	K
	Цегли, мм	Каміння, мм			
Суцільна кладка: із звичайної цегли на важкому розчині	1,5	399	1800	0,76	1,32
	2,0	525	1800	0,94	1,06
	2,5	665	1800	1,13	0,89
	3,0	785	1800	1,32	0,76
із звичайної цегли на легкому розчині	1,5	395	1700	0,79	1,26
	2,0	525	1700	0,99	1,01
	2,5	665	1700	1,19	0,84
	3,0	785	1700	1,39	0,72
із силікатної цегли на важкому розчині	1,5	395	1900	0,71	1,41
	2,0	525	1900	0,88	1,14
	2,5	665	1900	1,08	0,93
	3,0	785	1900	1,23	0,81
із дірчастої цегли на важкому розчині	1,5	395	1360	0,89	1,12
	2,0	525	1360	1,12	0,89
	2,5	665	1360	1,4	0,71
із великих шлакобе- тонних блоків з зовнішнім фактурним шаром (20-30 мм)	-	300	1000	1,07	0,93
	-	500	1000	1,65	0,61
	-	300	1400	0,76	1,31
	-	500	1400	1,12	0,89
Стіни дерев'яні: рубані брущаті	-	200	-	1,33	0,75
	-	220	-	1,45	0,68
	-	150	-	1,18	0,85
	-	200	-	1,32	0,66

Значення R_0 і K для перекриттів

Перекриття	Конструктивні шари	Товщина утеплювача, мм	Загальна товщина перекриттям	R_0	K
Горищні перекриття					
Залізобетонні із збірних плит з утеплювачем	Утеплювач:	150	-	0,89	1,12
	плита 35 мм,	200	-	1,09	0,92
	затірка	250	-	1,29	0,77
Стеля по балкам, накат із дощок 3 см, по накату глино-піщане змащення 1,5 см, очерет непресований і шар землі 5 см	Накат,	100	195	-	0,39
	утеплювач-	70	165	-	0,51
	засипка	50	145	-	0,64
Безгорищні покриття					
Залізобетонний, двохпустотний збірний настил з рулонною покрівлею і утеплювачем – пінобетоном або перосилікатом	Водоізолюючий килим	40	-	0,73	1,37
	вирівнюючий шар,	60	-	0,86	1,17
	утеплювач,	80	-	0,99	1,01
	пароізоляція,	100	-	1,13	0,89
	залізобетонний настил	120	-	1,26	0,79
		140	-	1,39	0,72
Дерев'яний настил з рулонною покрівлею і утеплювачем-пінобетоном	Водоізолюючий килим	40	-	0,67	1,49
	вирівнюючий шар,	60	-	0,80	1,25
	утеплювач,	80	-	0,93	1,07
	пароізоляція,	100	-	1,07	0,93
	підшивка в чверть 30 мм	120	-	0,20	0,83
		140	-	1,34	0,75
Покриття збірне на дерев'яних прогонах з використанням морської трави в якості утеплювача	Підшивка, глиняне змащення	20,0	-	2,313	0,43
	утеплювач, підшивка шифера	29,5	-		

Значення R₀ і К для вікон і дверей*

Конструкції заповнення прорізу	Відстань між вікнами, мм	R ₀	К
Одинарний перепліт: одинарною заклите	-	0,2	5,0
подвійно заклите	25-35	0,4	2,5
Подвійний перепліт: відокремлені (подвійно заклите)	75-150	0,44	2,3
спарені (подвійно заклите)	30-60	0,4	2,5
відокремлені (одинарне + подвійно заклите)	75-100	0,6	1,67
Суцільні дерев'яні зовнішні двері і ворота:			
одинарні	-	0,25	4,0
двійні	-	0,5	2,0

* Для вікон і дверей з дерев'яними перекриттями і коробками. При застосуванні металічних і залізобетонних перекриттів і коробок величину R₀ потрібно зменшити на 100%, а величину К збільшити на 10%.

Розрахувати вентиляцію і тепловий баланс у конкретному приміщенні (за вказаним викладачем варіантом в додатку 5). Деякі необхідні дані для цих розрахунків наведені в додатках 6,7,9.

Для нотаток

№ п/п	Показники (Вихідні дані)		Результати		
1.	Кількість тварин (птиці), гол: • вік • маса, кг • фізіологічний стан • продуктивність, л				
2.	Кількість тепла, яку виділяють тварини за 1 год, ккал				
3.	Різниця між температурою повітря всередині приміщення і зовнішнього, °С				
4.	Кількість повітря, що видаляється з приміщенням за 1 год, кг				
5.	Температура повітря у приміщенні, °С.				
6.	Температура зовнішнього повітря, °С.				
7.	Тепловтрати на підігрів вентиляційного повітря, ккал/кг/град				
8.	Тепловтрати на випаровування вологи з огорожень, ккал/год				
Тепловтрати через огороджувальні конструкції					
Огородження	К	Площа (F), м ²	K×F	Δt	Тепловтрати, ккал/год
Підлога	0,2				
Стеля	0,51				
Вікна	5,0				
	5,0				
Ворота	2,0				
	2,0				
Двері	2,0				
Стіни	*		*	*	*
Чисті стіни	1,1				
Разом	*				
10.	Δt нульового балансу, °С				

5. Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Тема 11. Дезінфекція об'єктів ветеринарного нагляду

Мета заняття. Ознайомитись з засобами, обладнанням для дезінфекції та методами контролю за їх якістю.

Завдання. Визначити концентрацію дезінфікуючого розчину та наявність залишкового хлору на продезінфікованих поверхнях.

Обладнання. САГ-1, ДАГ-2, ЦАГ-1, таблиці, схеми, препарати.

Хімічні засоби для проведення дезінфекції (додаток10) повинні відповідати певним вимогам. Ветеринарно-санітарна техніка для її проведення показана в додатках 10,11.

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

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

Бактеріологічний контроль проводять після дезінфекції (по закінченні терміну, зазначеного в інструкції щодо застосування деззасобу). Оцінюють якість дезінфекції за наявністю санітарно-показової мікрофлори.

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

Визначення концентрації робочого дезінфікуючого розчину гідроксиду натрію або сульфатної кислоти. До 5-10 мл робочого дезінфікуючого розчину додати 2 краплі 0,1%-го розчину метилоранжу і титрувати 0,1N розчином (якщо визначають концентрацію розчину лугу, то титрують сульфатною кислотою до появи слабо-рожевого кольору, а якщо кислоти, то титрують розчином гідроксиду натрію до слабо-жовтого кольору). Обчислити за формулами:

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

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

де: - H - кількість розчину сульфатної кислоти (або гідроксиду натрію), витраченої на титрування, мл; 0,004904 - титр розчину сульфатної кислоти; 0,004 - титр розчину гідроксиду натрію; 40 - еквівалентна маса гідроксиду натрію; 49 - еквівалентна маса сульфатної кислоти; 100 -

число для перерахунку у відсотки; V - об'єм досліджуваного розчину, взятого для аналізу, мл.

Визначення вмісту активного хлору у хлорному вапні. У колбу налити 1 мл 1%-го розчину хлорного вапна, 50-60 мл дистильованої води, 2 мл 5%-го розчину йодистого калію, 1 мл розведеної 1:5 соляної кислоти. Суміш титрувати 0,01N розчином гіпосульфїту натрію до слабо-жовтого кольору, після чого додати 1 мл 0,5%-го розчину крохмалю і продовжити титрувати до зникнення синього кольору. Вміст активного хлору вирахувати за формулою:

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

де X - вміст активного хлору у хлорному вапні, г %, H - кількість розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування, мл; 0,355 - кількість хлору, еквівалентна 1 мл 0,01N розчину гіпосульфїту натрію, мг; 100 (перший множник) - для перерахунку вмісту хлору у 100 мл приготовленого розчину, 100 (другий множник) - для перерахунку вмісту хлору у 100 г хлорного вапна; 1000 - число для перерахунку у г %.

Визначення залишкового хлору на продезінфікованих поверхнях. Ватним або марлевым тампоном, змоченого сумішшю (6% розчин йодистого калію і 4% розчин крохмалю у рівних об'ємах) протерти поверхню продезінфіковану хлоровмісним препаратом. Якщо на тампоні з'явиться синьо-буре забарвлення, тоді вважають, що дезінфекція проведена добре. Забарвлення зникає при протиранні 3%-ним розчином гіпосульфїту натрію.

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження: “ _____ ” _____ 201 р.

2. Мета дослідження: _____

3. Метод дослідження: _____

4. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати	
1.	Кількість 0,1 N розчину сульфатної кислоти витраченої на титрування, мл		
2.	Об’єм досліджуваного розчину, взятого для аналізу, мл.		
	● Концентрація розчину гідроксиду натрію, %		
3.	Кількість 0,1N розчину або гідроксиду натрію, витраченої на титрування, мл		
4.	Об’єм досліджуваного розчину, взятого для аналізу, мл.		
	● Концентрація розчину сульфатної кислоти, %		
5.	Кількість 0,1N розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування, мл		
	● Вміст активного хлору у хлорному вапні, г %,		
	● Реакція на залишковий хлор на продезінфікованій поверхні		

5. Висновок _____

Захист _____

Викладач _____

(оцінка)

(підпис)

Самостійна робота до теми 11.

Найбільш поширені препарати для дезінфекції

Препарати	Спосіб застосування	Робоча концентрація, %
Луги:		
Кислоти:		
Препарати хлору:		
Нові миючі та дезінфікуючі засоби		

--	--	--

Тема 12. Дезінсекція об'єктів ветеринарного нагляду

Мета заняття. Ознайомитись з методами та обладнанням для проведення дезінсекції.

Завдання. Визначити ефективність дезінсекції в свинарнику (на конкретному прикладі).

Обладнання. САГ-1, ДАГ-2, ЦАГ-1, таблиці, схеми, препарати.

Визначення мушиного індексу. В одному приміщенні на 10 тваринах підрахувати кількість мух і вивести середнє значення.

Мушиний індекс розрахувати за формулою: $MI = \frac{n_1 + \dots + n_{10}}{10}$,

де: MI - мушиний індекс; $n_1 + \dots + n_{10}$ - кількість мух підрахованих на 10 тваринах; 10 - кількість тварин, на яких вели підрахунок.

Визначення абсолютного числа мух. Наближене абсолютне число мух визначити за формулою: $A = MI \times K \times 2,5$,

де: MI - мушиний індекс; K - кількість тварин у приміщенні; 2,5 - коефіцієнт, отриманий експериментально.

Ефективність знищення мух розрахувати за формулою:

$$E\Phi = \frac{MI_1 - MI_2}{MI_1} \times 100,$$

де: $E\Phi$ - ефективність знищення мух, %; MI_1 мушиний індекс до обробки; MI_2 - мушиний індекс після обробки.

Таблиця 8.

Критерії оцінки чисельності мух

Групи тварин	Мушиний індекс			
	Дуже Високий	Високий	Середній	Низький
Свиноматки	> 150	50-150	10-50	<10
Свиноматки з поросятами	>250	75-250	15-75	< 15
Група дорощування до 2-4 міс. віку	>50	15-50	3-15	<3
Відгодівля свиней	> 150	50-150	10-50	<10

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження: “ _____ ” _____ 201 р.

2. Мета : _____

3. Приміщення: _____

4. Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Результати
1.	Мушиний індекс	
2.	Абсолютне число мух	
3.	Ефективність знищення мух, %	

5. Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 12.

Препарати, які найчастіше застосовують для дезінсекції

Препарати	Форма застосування	Робоча концентрація, %

Тема 13. Дератизація об'єктів ветеринарного нагляду

Мета заняття. Ознайомитись з видами і методами проведення дератизації.

Завдання. Визначити ефективність дератизації на прикладі конкретного приміщення.

Обладнання. Капкани, пастки, таблиці, схеми, препарати.

Боротьбу з гризунами проводять як профілактичними, так і винищувальними заходами. Профілактичні заходи направлені на створення умов, при яких гризуни не мали б доступу до кормів, води, сховищ, а також до їх розмноження. Винищувальні заходи полягають у боротьбі з гризунами механічним, хімічним, біологічним та комбінованим методами. Механічний метод полягає у використанні різних пасток, капканів та інших пристроїв для виловлювання гризунів (додаток 12).

Перед дератизацією визначити, який корм гризуни добре споживають, встановити місце їх розселення. Для розрахунку кількості корму, який з'їли гризуни, неотруєні принади зважити і розкласти на ніч в 4-6 місцях недоступних для тварин. Ранком залишки принади зібрати і зважити. Так робити упродовж трьох днів, підрахувати середньодобове споживання принади гризунами. Одночасно визначити кількість заселених нір в приміщенні. Ступінь заселення об'єкту гризунами визначити з розрахунку на 100 м² площі приміщення (табл. 9.).

Визначення ефективності дератизації. На 14-21 день після проведення винищувальних заходів розрахувати ефективність дератизації за формулою:

$$X = \frac{(A-B)}{A} \times 100,$$

де X - ефективність дератизації, %; A - кількість заселених нір до дератизації (середньодобова кількість принади, спожитої до дератизації); B - кількість заселених нір після дератизації (середньодобова кількість принади, спожитої після дератизації).

Таблиця 9.

Заселеність гризунами залежно від середньодобового споживання

принади або кількості нір

Середньодобове споживання принади, кг	Кількість нір	Заселеність
0,5	більше 5	значна
0,2-0,4	2-4	середня
0,1	1	невелика

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата досліджень: “ _____ ” _____ 201 р.

2. Мета: _____

3. Приміщення: _____

4. Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Результати
1.	Кількість заселених нір до дератизації (середньодобова кількість принади, спожитої до дератизації).	
2.	Кількість заселених нір після дератизації (середньодобова кількість принади спожитої після дератизації).	
3.	Ефективність дератизації, %	

5. Висновки _____

Захист _____

(оцінка)

Викладач _____

(підпис)

Самостійна робота до теми 13.

Препарати, які найчастіше застосовують для дератизації

Препарати	Спосіб застосування	Доза

Розділ 3. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ГРУНТОМ ТА ЯКІСТЮ КОРМІВ

Тема 14. Гігієнічний контроль стану ґрунту за фізичними і хімічними показниками

Мета заняття. Ознайомитись з критеріями оцінки ґрунту за фізичними та хімічними показниками.

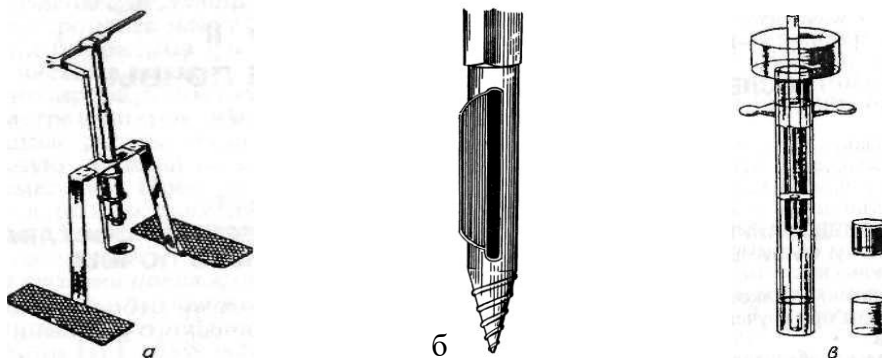
Завдання. Опанувати методи визначення і гігієнічні норми фізико-хімічних показників, які характеризують здатність ґрунту до самоочищення.

Обладнання. Сита Кноппа, обладнання для визначення капілярності ґрунту, термометри Савінкова.

Для фізико-хімічного дослідження відбирають проби ґрунту з ділянки площею 25 м² в 3-5 точках по діагоналі. Глибина відбору залежить від цілі дослідження (наприклад, 2, 5, 10, 20, 50 100 см і більше).

Проби відбирають спеціальними бурами (свердлом Френкеля або Некрасова, щупом Рождественского, рис.) або іншим інструментом із шурфу необхідної глибини (розмір 80x170 см) по середній лінії стінки в суху погоду.

Проби з кожної ділянки змішують і методом конвертів одержують одну середню пробу (1 кг) для одного горизонту. Пробу ґрунту, яку відібрали, поміщають в скляну банку або поліетиленовий пакет (для бактеріологічного аналізу - у стерильну тару), зверху нумерують, складають супровідну і направляють в лабораторію для дослідження.



Інструменти для взяття проб ґрунту:

a — свердло Некрасова; *б*- свердло Френкеля; *в* — щуп Рождественского

Методи контролю фізичних показників ґрунту

Механічний склад ґрунту визначити шляхом встановлення процентного вмісту у ньому частинок різного розміру після просівання певної наважки (100-300 г) через сита Кнопа (набір металевих сит з діаметром отворів 10, 5, 3,2 10,5 та 25 мм).

Пористість ґрунту визначити за процентним відношенням об'єму заповнених повітрям і водою пор (отворів) між твердими часточками ґрунту до загального його об'єму.

Капілярну пористість встановити за різницею між масою ґрунту, насиченого вологою і абсолютно сухого.

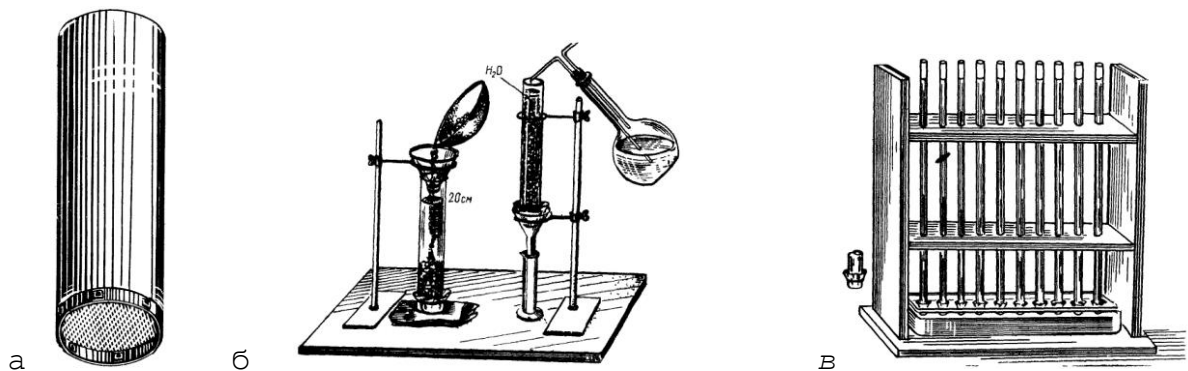
Повітропроникність ґрунту визначають шляхом пропускання через нього певного об'єму повітря і характеризувати за кількістю повітря (л), яке проникає через шар ґрунту товщиною 1 м площею 1 м² за 1 хв при тиску 1 мм водяного стовпа.

Загальну вологу визначити за процентним відношенням втрати у масі проби ґрунту після висушування.

Вологоємність (водоємність) ґрунту (%) визначити за кількістю води, яку він здатний утримувати в порах.

Водопроникність ґрунту (%) визначити за здатністю його пропускати крізь себе воду зверху вниз.

Капілярність ґрунту (%) визначити за здатністю його підіймати воду порами.



Обладнання для визначення:

а) вологоємності; б) водопроникності; в) капілярності ґрунту.

Температуру ґрунту визначити за здатністю змінювати свій тепловий стан залежно від кольору, вологості, структури та інших факторів.

Запах ґрунту визначити за здатністю змінювати свій запах в результаті забруднення органічними речовинами та розкладання їх у анаеробних умовах.

Колір визначають візуально у свіжому та висушеному ґрунті.

Залежно від наявності гумусу та органічних речовин ґрунти можуть мати темний (чорний), світло-сірий, світло-жовтий, коричневий і інші кольори та їх відтінки.

Методи контролю хімічних показників ґрунту

У ґрунтах, бідних на органічні речовини визначають:

- органічний азот;
- органічний вуглець;
- сольовий хлор.

У ґрунтах, багатих на природний перегній визначають:

- аміак;
- нітрати (свідчать про давність забруднення).

Санітарне число ґрунту - відношення ґрунтового азоту до органічного, знайдене у 100 ґрунту (за М.М. Хлебніковим).

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год
2. Мета дослідження : _____
3. Місце відбору проб ґрунту: _____
4. Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Результати
1.	Механічний склад	
2.	Пористість:• капілярна	
	• некапілярна	
3.	Вологоємність	
4.	Водопроникність	
5.	Капілярність	
6.	Загальна волога	
7.	Колір	
8.	Запах	
9.	Санітарне число	

5. Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 14.

Оцінка ґрунту за санітарним числом (за М.М. Хлебніковим)

№ п/п	Ступінь забруднення	Відношення
1.	Дуже забруднений	
2.	Середньо забруднений	
3.	Мало забруднений	
4.	Практично чистий	

Хімічні показники ступеня забруднення ґрунту (на 100 г).

№ п/п	Показники	Відносно чистий	Помірно забруднений	Дуже забруднений
1.	Азот загальний, мг			
2.	Аміак органічний, мг			
3.	Вуглець органічний, мг			

Тема 15. Гігієнічний контроль стану ґрунту за

бактеріологічними і гельмінтологічними показниками

Мета заняття. Ознайомитись з критеріями санітарної оцінки ґрунту за бактеріологічними та гельмінтологічними показниками.

Завдання. Освоїти бактеріологічний та гельмінтологічний методи дослідження ґрунту та засвоїти санітарні нормативи.

Обладнання і матеріали. Проби ґрунту, чашки Петрі, МПА, піпетки, колби, термостат, центрифуга.

Методи бактеріологічного дослідження

Кількісні показники забруднення ґрунту кишковою паличкою:

- титр кишкової палички (колі-титр) - найменша кількість ґрунту (в грамах), при дослідженні якого виявлена одна кишкова паличка;
- мікробне число - кількість колоній, які виростили на м'ясо-пептонному агарі у бактеріологічних чашках після витримання їх у термостаті при температурі 22°C протягом 48 год з 1 г ґрунту.

Поряд з титром кишкової палички в ґрунті визначають також титр *Сl. Perfringens* (збудник злоякісного набряку).

Методи гельмінтологічного дослідження

- Дослідження ґрунту на яйця гельмінтів. Метод флотації - виявлення яєць гельмінтів після центрифугування у пробірках з насиченим

розчином азотнокислого натрію.

• Дослідження ґрунту на личинки гельмінтів. Метод визначення базується на здатності до термотропності личинок, тобто мігрувати із проби ґрунту у тепле (40-45°C) водне середовище.

• Визначення життєздатності яєць гельмінтів. Метод інкубації культури яєць у вологій камері при температурі 35-38°C протягом 7-10 днів до появи рухливості личинок.

Для нотаток

Протокол № ___

1. Дата і час дослідження: “ ___ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження: _____

3. Місце відбору проб ґрунту: _____

4. Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Результати
1.	Колі-титр	
2.	Титр <i>Cl. Perfringens</i>	
3.	Мікробне число	
4.	Кількість яєць	
5.	Кількість личинок	
6.	Життєздатність яєць	

5. Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 15.

Санітарна оцінка ґрунту за титром кишкової палички та *Cl. perfringens*

№ п/п	Ступінь забруднення	Колі-титр	Титр <i>Cl. perfringens</i>
1.	Дуже забруднений		
2.	Помірно забруднений		
3.	Мало забруднений		
4.	Чистий		

Санітарна оцінка ґрунту залежно від кількості яєць гельмінтів

№ п/п	Ступінь забруднення	Кількість яєць в 1 кг ґрунту
1.	Дуже забруднений	
2.	Помірно забруднений	
3.	Мало забруднений	
4.	Чистий	

Тема 16. Методи санітарної охорони ґрунту при веденні тваринництва

Мета заняття. Ознайомитись з методами санітарної охорони ґрунту.

Завдання. Визначити вихід гною на фермі при підстилковому утриманні тварин за стійловий період (210 днів) і потрібну площу гноєсховища (м²).

Кількість гною на одну тварину за добу визначити за формулою:

$$g = g_e + g_n + g_v,$$

де: g – добовий вихід гною від однієї тварини, кг (табл.10); g_e – кількість екскрементів від тварини, кг; g_n – кількість підстилки, яка припадає на одну тварину; g_v – кількість води, яка необхідна для гідрозмиву у розрахунку на одну тварину, л.

Орієнтовну кількість гною, отриманого від тварин протягом року (за стійловий період), розрахувати за формулою:

$$Q = D \times (g_n + g_m + \Pi) \times m,$$

де: Q – вихід гною за певний період року, кг; D – число днів накопичення; g_n – середньодобове виділення фекалій однією твариною, кг; g_m – добове виділення сечі однією твариною, кг; Π – добова норма підстилки на одну тварину (табл.12); m – число тварин.

Таблиця 10.

Середньодобова кількість сечі та фекалій від тварини за добу

Групи тварин, системи утримання	Сеча, л	Фекалій, кг
Корови: привязне утримання	20	35
безпривязне утримання	20	50
Нетелі: привязне утримання	7	20
безпривязне утримання	7	25
Молодняк: привязне утримання	6	12
безпривязне утримання	4	15
Телята: кліткове утримання	2	5
групове утримання	2,5	10
Свині: супоросні і холості	8	8
підсисні з поросятами	10	15
ремонтний молодняк	2,5	5
дорослі свині на відгодівлі	4,0	6,5
відгодівельний молодняк	2,5	5,0
Вівці: дорослі	1	4
молодняк після відлучення	0,5	2
Коні: дорослі	10-12	20
молодняк	6-8	10-15
лошата	4	8

Таблиця 11.

Середні розрахункові норми нагромадження гною за стійловий період, т

Тварини	Тривалість стійлового періоду (в днях)			
	220-240	200-220	180-200	менше 180
ВРХ	8,0-9,0	7,0-8,0	6,0-7,0	4,0-5,0
Коні	6,0-7,0	5,0-6,0	4,0-5,0	3,0-4,0
Свині	1,5-2,0	1,2-1,5	1,0-1,2	0,8-1,0
Вівці	0,8-0,9	0,7-0,8	0,6-0,7	0,4-0,5

Кількість підстилки на одну тварину беруть за нормативними даними (табл.12).

Розрахувати площу гноєсховища за формулою:

$$F = \frac{m \times g \times n}{h \times v},$$

де: F – площа гноєсховища, м²; m – число тварин на фермі (в приміщенні); g – кількість гною за добу від однієї тварини, кг; n- число діб зберігання гною; h – висота складування гною, м; v - об'ємна маса гною, кг/м³.

Об'ємну масу (кг/м³) гною слід визначити, виходячи з наведених

даних: при механічній системі видалення – свинячого – 900, великої рогатої худоби -700, овечого -600, пташиного -800; при утриманні на глибокій підстилці - великої рогатої худоби – 500, овечого – 450, пташиного – 550; при гідравлічній системі видалення – свинячого – 1100, великої рогатої худоби – 1000.

Таблиця 12.

Норми витрати підстилки, кг

Види і групи тварин	Солома	Тирса
Корови	0,5-1,5	3-4
Відгодівельне поголів'я	1	3-4
Молодняк	3	-
Телята	1,5	-
Корови (на глибокій підстилці)	5	-
Матки супоросні, холості	1	2,5-3
Матки підсисні	2	-
Ремонтний молодняк	0,25	3
Відгодівельне поголів'я	6,2	3
Вівці	0,3-0,5	-
Коні	2	2-3
Птахи дорослі (на 1м ² підлоги)	-	6-8

Протокол № ___

1. Дата і час дослідження: “ ___ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження : _____

3. Результати досліджень:

Визначити вихід гною на фермі при підстилковому утриманні тварин за стійловий період (220 днів) і потрібну площу гноєсховища (м²), якщо поголів'я складає (завдання дає викладач).

Самостійна робота до теми 16.

Норми витрат води на одну тварину для промивання каналів при гідрозмиві, л

Види гідрозмиву	Свині	Велика рогата худоба	
		Відгодівля, нетелі	Молочне стадо
Самотічний безперервної дії			
Самотічний періодичної дії			

Тема 17. Гігієнічний контроль якості грубих кормів

Мета заняття. Ознайомитись з правилами відбору та методами оцінки якості грубих кормів.

Завдання. Провести органолептичний, ботанічний аналіз, хімічні та мікологічні дослідження сіна і соломи та засвоїти вимоги до їх якості.

Обладнання та матеріали. Зразки сіна, соломи, вага, 1%-го розчину оцтової кислоти, предметне скло, реактив Бушарда.

Органолептичне дослідження

Вологість (%). Визначити за різницею у масі наважки після висушування корму при температурі 130°C протягом 40 хв.

Колір. Визначити шляхом огляду проб корму з внутрішніх шарів скирди або тюка.

Запах. Якщо важко встановити, пробу сіна дрібно порізати, залити водою при температурі 60°C. через 2-3 хв. визначити запах.

Час збирання. Шляхом огляду рослин визначити вміст квіток або насіння та колір сіна.

Класність. Визначити за максимальним вмістом (%) їстівної і неїстівної частини та вологості сіна.

Ботанічний аналіз. Залишок проби сіна (100-300 г) після вилучення бур'янів і неїстівних домішок, оглянути і поділити на групи: злакові рослини, бобові, інші їстівні трави, неїстівні, отруйні.

Хімічні дослідження (визначення алкалоїдів в отруйних рослинах). До 1 г подрібнених рослин долити 7 мл 1%-го розчину оцтової кислоти, нагріти до кипіння, охолодити і профільтрувати. До 2-ох крапель фільтру, нанесеного на предметне скло, додати 1 краплю водного розчину йоду (реактив Бушарда). Поява бурого або червоно-бурого осаду вказує на вміст алкалоїдів.

Мікологічні дослідження (визначення ураженості соломи грибом *Stachybotris altemans*). На предметне скло з соломинок зіскребти чорний наліт, розвести краплею води, накрити покривним склом і при малому та великому збільшеннях під мікроскопом розглянути препарат на наявність безбарвних гіфів та конідієносців зеленувато-оливкового або чорного кольорів.

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження: _____

3.Результати досліджень сіна:

Вид сіна	Якість	
	доброякісне	зіпсоване
Колір		
Запах		

Ознаки	Оцінка	Вологість, %

Компоненти	Клас сіна			
	1	2	3	некласне

Ознаки	Час збирання

- Реакція на алкалоїди _____

4. Результати досліджень соломи;

Вид соломи	Колір	
	доброякісна	зіпсована

Оцінка	Вологість, %

- Вміст бур'янів і отруйних трав, %
- Ураженість грибом *Stachybotris altemans*

5. Результати досліджень полов:

Вологість, %	Насіння бурянів, %	Наявність піску, землі

6. Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 17.

Отруйність рослин залежно від їх фізичного стану

У свіжому стані	У свіжому та висушеному стані	Отруйне лише насіння

Рослини, що впливають на обмін речовин

Сольовий	Тканинне дихання	Сенсибілізуючі

Отруйні рослини на пасовищах (сіні) за ознаками зумовленого ними захворювання

Основні клінічні ознаки							
ураження ц.н.с.				без ураження ц.н.с.			
збудження ц.н.с.		пригнічення ц.н.с.		Дія на органи травлення		Дія на інші органи	
тільки збудження	збудження та інші ознаки	тільки пригнічення	Пригнічення та інші ознаки	тільки травлення	травлення і дихання	тільки на серце	на печінку

Тема 18. Гігієнічний контроль якості соковитих кормів

Мета заняття. Ознайомитись з правилами відбору та методами оцінки якості соковитих кормів.

Завдання. Провести органолептичний аналіз та хімічні дослідження силосу, сінажу і коренебульбоплодів.

Обладнання та матеріали. Зразки силосу, сінажу, бур'яка, картоплі, вага, індикаторні смужки для рН, розчин гідроокису натрію, реактив Неслера, 0,1 N розчин соляної кислоти, дифеніламін.

Органолептичне дослідження силосу, сінажу

Колір. Притаманний рослинам, із яких корм виготовлено з певними відтінками. Колір оцінити в балах.

Запах. Визначити за таблицею. Запах оцінити в балах.

Смак. Оцінити за присмаком корму.

Консистенція. Оцінити за структурою і консистенцією рослин (листки, суцвіття, стебла) з яких корм приготовлено.

Вологість. Приблизну вологість силосу визначити за кількістю рідини, яка виділяється при стисканні проби у долоні. Точніше вологість сінажу визначити шляхом висушування подрібненої наважки (800-1000 г) у сушильній шафі за температури 105°C до постійної маси. Розрахувати за формулою: $X = \frac{A}{B} \times 100$, де: X- вологість, %; A- маса випареної вологи, г, B- маса наважки, г.

Хімічні дослідження

Визначення рН. Приготувати витяжку, настоюючи 100-150 г силосу 20-30 хв у відповідному об'ємі дистильованої води з наступним фільтруванням. В пробірку налити 3-5 мл фільтрату і занурити на 2-3 хв смужку універсального лакмусового індикатора, після чого по зміні його кольору за спеціальною шкалою встановити рН. Величину рН оцінити в балах.

Визначення загальної кислотності силосу. До 100 мл попередньо приготовленого фільтрату водної витяжки додати 5 крапель 1%- го

розчину фенолфталеїну і титрувати 0,1 N розчином гідроокису натрію до блідо-рожевого кольору. Кількість мл розчину лугу, витраченого на титрування 100 мл водної витяжки силосу, відповідає його кислотності в градусах у перерахунку на 100 г силосної маси.

Визначення кількості масляної кислоти. 100 мл попередньо приготовленого фільтрату водної витяжки силосу випарити на водяній бані до об'єму 10-15 мл, додати таку ж кількість 0,1 N соляної кислоти. Долити 10 мл насиченого розчину хлористого кальцію з хлористим калієм та 40 мл прозорого нейтрального керосину і протягом 15 хв легко збовтувати суміш без утворення емульсії, дати відстоятися. До 20 мл рідини, відібраної з верхнього шару, прилити 100 мл перекип'яченої дистильованої води, 2-3 краплі 1%-го розчину фенолфталеїну, перемішати і титрувати 0,1 N розчином гідроокису барію до появи рожевого забарвлення. Розрахувати за формулою:

$$X = a \times b \times 0,0088 \times 10 / 20,$$

де: X - вміст масляної кислоти в 100 г силосу, г; a - кількість 0,1 N розчину гідроокису барію, витраченого на титрування, мл; b - об'єм суміші реактивів і фільтрату силосу, мл; 0,0088 - 1 мл 0,1 N розчину гідроокису барію відповідає 0,0088 г масляної кислоти.

Визначення аміаку і аміачних сполук з реактивом Неслера (якісна проба). 25 г подрібненого силосу залити 250 мл теплої (20-25°C) дистильованої води, настояти 4-5 год, профільтрувати. До 10 мл фільтрату, у пробірку додати 10 крапель реактиву Неслера. Поява яскраво-жовтого або оранжевого кольору вказує на присутність аміаку і аміачних сполук, а цегляно-червоний осад – на значний їх вміст.

Визначення нітратів і нітритів у буряках. На поверхню зрізу буряків нанести кілька кристалів дифеніламіну та краплю концентрованої сірчаної кислоти. Поява рожевого кольору вказує на незначний, а синього - на значний вміст нітратів і нітритів.

Визначення соланіну в картоплі. На кілька зрізів позеленілих або пророслих бульб товщиною до 1 мм нанести по 2-3 краплі 80-90%-ної оцтової і концентрованої сірчаної кислоти та 5%-го розчину перекису водню. У місцях накопичення соланіну з'явиться темно-малинове або червоне забарвлення.

Дослідження коренебульбоплодів на забруднення яйцями гельмінтів. Кілька коренів або бульб на 1-2 години помістити у посудину з водою, ретельно промити і фільтрувати через фільтрувальний папір, який старанно сполоскати у насиченому розчині кухонної солі або азотнокислого натрію і центрифугувати. Яйця

гельмінтів, що спливли на поверхню рідини у вигляді плівки, зняти бактеріальною петлею на предметне скло та розглянути під мікроскопом.

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ___ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження: _____

3. Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Бали					
		5	4	3	2	1	0
1.	Колір	X	X				
2.	Запах	X					
3.	pH						
		Доброякісний			Недоброякісний		
4.	Смак						
5.	Консистенція						
6.	Вологість, %						

7.	Загальна кислотність, ⁰		
8.	Масляна кислота,%		
9.	Реакція на аміак і аміачні сполуки		

Оцінка якості силосу за сумою балів

Сума балів				
11-12	9-10	7-8	4-6	3-0

Оцінка якості коренебульбоплодів

Реакція на нітроти в буряках	Реакція на соланін в картоплі	Забруднення яйцями гельмінтів

4. Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 18.
Ветеринарно-санітарні вимоги до свіжого і кислого жому

Показники	Санітарна норма для жому	
	свіжого	кислого
Колір		
Запах		
Вологість, %		
Кислотність, рН		
Співвідношення кислот, %: молочної оцтової масляної		

Ветеринарно-санітарні вимоги до браги

Показники	Санітарна норма
Колір	
Запах	
Кислотність, рН	
Співвідношення кислот, %: молочної	
Оцтової	
Масляної	

Тема 19. Гігієнічний контроль якості концентрованих та кормів тваринного походження

Мета заняття. Ознайомитись з методами оцінки і гігієнічними нормативами якості концентрованих та кормів тваринного походження.

Завдання. Провести органолептичний та хімічний аналіз зерна, макухи, комбікорму та м'ясо-кісткового борошна.

Обладнання і матеріали: Зразки зерна, комбікорму, макух та м'ясо-кісткового борошна, вага, фільтри, лупа, розчин фенолфталеїну, сірчаної кислоти і гідроокису натрію, реактивні смужки, пробірки.

Органолептичне дослідження

Однорідність. Визначити при огляді проб зерна, відібрати та зважити зерна інших сортів і типів виражаючи їх вміст у відсотках.

Колір. Визначити при розсіяному денному освітленні після розсипання корму в один шар на листі білого фільтрувального паперу.

Запах. Не менше 20 г добре перемішаного корму розміщують на долоні, зігрівають диханням і нюхають. Для підсилення запаху 20 г корму насипати у фарфорову чашку, закрити склом, поставити на попередньо нагріту до кипіння водяну баню і прогріти 5 хв.

Смак. Визначити при розжовуванні корму і тільки у випадку, якщо немає підозріння на бактеріальне або хімічне його забруднення та відсутні пошкодження слизової оболонки рота.

Вологість. Приблизну вологість зерна визначити при розжовуванні або розрізуванні зернин ножем. Вологість комбікорму можна визначити за його сипучістю між пальцями долоні. Про підвищену вологість макухи можна судити за утворенням грудок при стисканні проби в жмені.

Лабораторні методи оцінки зерна

Визначення механічних домішок. Домішки (насіння інших культур, бур'янів, отруйних рослин, пошкоджене зерно, маточні ріжки, пісок, земля, стебла, стрижні, шматки металу) визначити шляхом вилучення їх х наважки 50-500 г.

Визначення пошкодження комірними шкідниками. Для огляду зернин користуються лупою або малим збільшенням мікроскопа.

Визначення маточних ріжків. Із наважки 400 г зерна відібрати усі биті і цілі ріжки, зважити і визначити їх кількість з точністю до 0,01%.

Визначення кислотності. До 5 г розмеленого зерна додати 40 мл дистильованої води, 5 крапель 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну і титрувати 0,1 N розчином гідроокису натрію до рожевого кольору. Формула для розрахунку:
$$X = \frac{H \times 20}{10},$$

де: X - кислотність зерна, ‰; H - кількість 0,1 N розчину їдкого натрію, витраченого на титрування, мл; 20 - множник дня перерахунку на 100 г зерна; 10 - число для перерахунку 0,1 N розчину їдкого натрію у 1 N.

Визначення сполук ртуті. У пробірку насипати 2-3 г досліджуваного зерна, додати 5 мл суміші їдкого натрію і гіпосульфїту натрію, помістити туди начищену до блиску алюмінієву пластинку, нагріти суміш до кипіння та охолодити. При наявності у зерні сполук ртуті, на пластинці з'явиться сірий наліт у вигляді інею.

Лабораторні методи оцінки макухи

Визначення виду.

Приблизно 1 г макухи залити 5 мл сумішшю спирту з соляною кислотою, перемішати, на кілька хвилин поставити у киплячу водяну баню, потім ще раз перемішати і залишити для відстоювання. Колір рідини соняшникової макухи вишневий, льняної або ріпакової - білий,

бавовняної - жовтий.

Визначення синильної кислоти у льняній макусі.

1-2 г макухи насипати у пробірку, змочити теплою дистильованою водою до утворення тістоподібної маси, закрити корком, затиснувши до стінки пробірки стрічку реактивного папірця, поставити у термостат з температурою 35-38 ° С. При наявності синильної кислоти жовтий колір папірця змінюється на червоний, червоно-оранжевий або коричневий.

Визначення госиполу у бавовняній макусі.

10 мг макухи рівномірно розподілити на 5-6 предметних склах, змочити двома краплями концентрованої сірчаної кислоти, накрити покривним склом і швидко розглянути при малому збільшенні мікроскопа. В усіх препаратах підрахувати червоні включення.

Формула для розрахунку: $X = H/10 \times 0,085$,

де: X - вміст госиполу, %; H - кількість підрахованих включень в усіх препаратах; 10 - наважка макухи, мг; 0,085 - постійний коефіцієнт.

Лабораторні методи оцінки комбікормів

Визначення домішок піску і землі.

Наважку 2 г засипати у скляну трубку на нижній отвір якої надіти гумову трубку із затискачем, додати 8-10 мл хлороформу, вимішати і залишити на 5 хв для відстоювання. Потім через трубку злити пісок на попередньо зважений паперовий фільтр, промити 10%-ним розчином хлоридної кислоти, дистильованою водою, висушити і зважити. Формула для розрахунку: $X = (A-H) \times 100 / 2$,

де: X - вміст піску, %; 2 - наважка корму, г; A - маса фільтра з піском, г; H - маса фільтра без піску, г; 100 - число для перерахунку у відсотки.

Визначення маточних ріжків.

До 1 г корму долити 4 мл суміші спирту з хлоридною кислотою, нагріти до кипіння. При позитивній реакції рідина буде слабо-червоного кольору.

Визначення спор сажки в подрібненому зерновому кормі.

Наважку корму 0,1 г змішати з 10 мл 0,5%-го розчину їдкого калію і підігріти до утворення прозорого крохмалю. Пастерівською піпеткою або петлею краплю рідини перенести на сітку камери Гор'яєва. Спори у вигляді круглих клітин коричневого або сірого кольору з гладкою чи сітчастою поверхнею підрахувати по всій сітці при великому збільшенні мікроскопа. Вміст вирахувати за формулою:

$$X = 0,1 \times H / 0,9,$$

де: X - вміст сажки, %; H - кількість спор, підрахованих у камері; 0,1 і 0,9 - коефіцієнти.

Санітарна оцінка кормів тваринного походження

Санітарний стан кормів тваринного походження (м'ясо – кісткового, кісткового і рибного борошна тощо) визначають за кольором, запахом, наявністю грибкових та бактеріальних уражень, а також кислотним і перекисним числом в жири.

В кормах тваринного походження визначають: загальну кількість мікробних клітин, сальмонели, ентеропатогенні штами кишкової палички і анаероби.

Кислотне число визначають за кількістю калію гідроокису (в мг), який витрачений на титрування кислот, що утворюються в жири. Є два методи: потенціометричне та об'ємне титрування.

Перекисне число – це кількістьграмів йоду, виділеного з йодистого калію перекисами, що містяться в 100 г жиру.

Наважку подрібненого корму масою не менше 5 г поміщають в стакан гомогенізатора, додають 10 г безводного сірчаноокислого натрію, 20 мл хлороформу і 20 мл льодяної оцтової кислоти. Суміш гомогенізують протягом 1-2 хв і відстоюють 5-6 хвилин. Потім 40 мл з верхнього шару зливають у колбу об'ємом на 200 мл, вносять 0,5 мл насиченого свіжовиготовленого розчину йодистого калію, перемішують та ставлять на 3 хв у темне місце. Далі доливають 50 мл дистильованої води, в яку попередньо було внесено 1мл 1%-го розчину крохмалю і титрують 0,01 N розчином гіпосульфїту натрію до зникнення синього забарвлення. Одночасно проводять контрольне визначення (без жиру). Перекисне число X (% йоду) визначають за формулою:

$$X = \frac{(Y - Y_1) \times K \times 0,00127 \times 100}{m},$$

де: Y - кількість 0,01N розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування в робочому досліді, мл; Y_1 - кількість 0,01N розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування в контрольному досліді, мл; K – поправочний коефіцієнт для перерахунку на 0,01N розчин гіпосульфїту натрію; m – маса наважки, г; 0,00127 -кількість йоду, еквівалентна 1 мл 0,01 N розчину гіпосульфїту натрію, г.

За перекисним числом визначають ступінь псування жиру внаслідок окислення:

Перекисне число	Ступінь псування
До 0,03	Жир свіжий

Від 0,03 до 0,06	Жир свіжий, однак не підлягає зберіганню
Від 0,06 до 0,10	Жир сумнівної свіжості
Понад 0,10	Жир зіпсований

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата і час дослідження: “ ____ ” _____ 201 р. _____ год

2. Мета дослідження: _____

3. Результати досліджень:

Органолептичний аналіз концентрованих кормів

Якість органолептичних показників	Вид корму		
	зерно	макуха	комбікорм
Колір			
Запах			
Смак			
Вологість, %			

Оцінка якості зерна

Механічні домішки, %	
Маточні ріжки, %	
Ступінь ураженості (к-ть особин): клицем:	
• перший	
• другий	

• третій	
ДОВГОНОСИКОМ:	
• перший	
• другий	
• третій	
Кислотність, °	
• Реакція на сполуки ртуті	

Оцінка якості макухи

Вид макухи (колір реактиву):	
• соняшникова	
• льняна, ріпакова	
• бавовняна	
• Реакція на синильну кислоту в льняній макусі	
• Вміст госиполу у бавовняній макусі, %	
Оцінка якості комбікорму	
Вміст піску, %	
Вміст маточних ріжків, %	
Вміст сажки, %	

4.Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 19.

Шкідники зернових культур	Насіння бур'янів і отруйних трав

Сортність кормового жиру

Показник	1 сорт	2 сорт
Колір		
Запах		
Вміст вологи, (не більше), %		
Вміст речовин не розчинних в ефірі (не більше), %		
Кислотне число (не більше)		
Перекисне число (не більше)		
Вміст сторонніх домішок		

**РОЗДІЛ 4. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ
ЯКОСТІ ПИТНИХ ТА СТИЧНИХ ВОД**

Тема 20. Санітарно-топографічне обстеження джерел водопостачання (паспортизація вододжерел). Правила відбору, транспортування та зберігання проб води.

Мета заняття. Опанувати методи контролю санітарного стану джерел водопостачання та правила відбору, транспортування та зберігання проб води.

Завдання. Провести санітарно-топографічне обстеження вододжерела і навколишньої території та відібрати проби води

для досліджень.

Обладнання і матеріали. Батометри, колби, 25% розчин сірчаної кислоти, хлороформ,

Ветеринарно-санітарний нагляд за джерелами водопостачання здійснюють на основі:

- проведення санітарно-топографічного обстеження джерела водопостачання і навколишньої території;
- спостереження за станом і організацією його охорони з метою запобігання забрудненню води;
- організації лабораторного дослідження якості води з врахуванням пори року та погодних умов;
- встановлення залежності між якістю води та спалахами хвороб у тварин, з детальним вивченням епізоотичних, топографічних і технічних умов.

Оцінка доброякісності води і санітарної придатності повинна ґрунтуватись на даних санітарно – топографічного обстеження вододжерела і навколишньої території, а також на визначенні її фізичних, хімічних, біологічних і радіологічних показників. Гігієнічні критерії якості питної води за стандартами України, США та ВООЗ наведені в додатку 12.

Санітарно – топографічне обстеження вододжерела і навколишньої території проводиться комісією за планом, який залежить від зональних особливостей, господарських можливостей та санітарного благополуччя. Обстежуючи колодязь звертають увагу на його обладнання, санітарний стан і відстань від джерел забруднення, а при обстеженні відкритих вододжерел вивчають санітарний стан населених пунктів, які знаходяться поблизу або контактують з ним, місця та систему забору води, стан водоочисних споруд, організацію зони санітарної охорони.

Правила відбору, транспортування та зберігання проб води

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

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

дотримуються правил бактеріологічної техніки.

Транспортування і тимчасове зберігання проб води повинні здійснюватись при температурі не вище +5 °С. Якщо доставка проби займає більше доби, воду рекомендується консервувати (для визначення окиснюваності та амоніаку – 2 мл/л 25% розчином сульфатної кислоти, а для інших компонентів – 2 мл/л хлороформу).

Кожна проба води направляється в лабораторію із супровідним документом.

Для нотаток

Протокол № -----

1. Дата дослідження: “ _____ ” _____ 20 р.

2. Мета досліджень _____

Результати досліджень:

• поштова адреса вододжерела _____

• назва вододжерела, призначення або мета використання _____

• дата будівництва введення в експлуатацію _____

• рельєф розташування _____

• наявність джерел забруднення (розташування їх по рельєфу, походження нечистот) _____

• обладнання підходу до вододжерела _____

- наявність та обладнання гідроізоляції (водяного замка) _____

- розміри вододжерела, розрахунок запасу води _____

- зміна запасу води залежно від погодних умов _____

- характеристика ґрунтових порід та ґрунту дна вододжерела _____

- характеристика зрубу, матеріалу, висота і стан колодязя _____

- спосіб забору води, напування тварин, обладнання корит _____

- Охорона від забруднення _____

- Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Тема 21. Санітарно-гігієнічний контроль фізичних показників води

Мета заняття. Ознайомитись з методами оцінки і нормативами якості води за фізичними показниками.

Завдання. Визначити температуру води, її запах, смак і присмак, прозорість, каламутність та колір.

Обладнання і матеріали. Термометр, електроплитка, колби, прилад Снеллена, циліндри, шкала колірності.

Температура. На місці взяття проби не менше як 1 л води налити,

у посудину, температуру якої довести до температури досліджуваної води, занурити ртутний термометр з ціною поділки $0,1^{\circ}\text{C}$ і через 15 хв. записати покази.

Запах. Температуру досліджуваної води довести до 20°C , перелити у колбу з широким горлом місткістю 200 мл (на $2/3$ об'єму), закрити годинниковим склом і струшувати круговими рухами. Після цього зняти скло і втягнути носом повітря з колби. Для підвищення інтенсивності запаху воду нагріти її до температури 60°C . Інтенсивність запаху оцінити у балах (табл.14.).

Смак і присмак. У рот набрати 15-20 мл досліджуваної води, рівномірно розподілити її по всій поверхні язика і утримувати кілька секунд. Після видалення води ротову порожнину сполоснути слабким розчином марганцевокислого калію. Інтенсивність смаку та присмаку води оцінити у балах (табл. 13.).

Прозорість. У прилад Снеллена налити досліджувану воду і під його дно помістити шрифт №1. Якщо необхідно, воду з приладу поступово виливати до чіткої видимості букв шрифту. Ступінь прозорості води виразити у сантиметрах.

Дротяне кільце, діаметром 1-1,5 см, занурюють у циліндр з досліджуваною водою поки його контури стануть невидимими. Вимірюють у сантиметрах глибину, при якій кільце, яке витягують із води, знову буде видимим. Ступінь прозорості води виразити у см за Снелленом (табл. 14.).

Каламутність. Перерахунок прозорості води у її каламутність здійснити за спеціальною шкалою.

Колірність. Визначити шляхом порівнювання на білому фоні кольору профільтрованої досліджуваної води і дистильованої, яку необхідно налити на однакову висоту у два безколірних циліндри з плоским дном. Кількісне визначення колірності води провести за таблицею 15.

Таблиця 13.

Шкала визначення інтенсивності запаху, смаку і присмаку води

Бали	Запах, присмак	Ознаки
0	Немає	Відсутність запаху або присмаку
1	Дуже слабкий	Запах або присмак, що не піддається виявленню споживачем, але виявляється досвідченою людиною
2	Слабкий	Запах або присмак на який не звертає уваги споживач, але такий, який можна помітити, якщо вказати на нього

3	Помітний	Запах або присмак, що легко виявляється і який може стати причиною несхвального ставлення до води
4	Виразний	Запах або присмак, що звертає на себе увагу і робить воду неприємною для пиття
5	Дуже сильний	Запах або присмак настільки сильний, що робить воду непридатною для пиття

Таблиця 14.

Шкала перерахунку показників прозорості води

За кільцем, см	2	3	4	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17
За шрифтом, см	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
За кільцем, см	19	20	21	22	24	26	28	29	30	31	32	33	34
За шрифтом, см	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
За кільцем, см	36	37	38	39	41								
За шрифтом, см	26	27	28	29	30								

Таблиця 15.

Кількісне визначення колірності води

Забарвлення при розгляді збоку	Забарвлення при розгляді зверху	Колір у градусах
Відсутнє	Відсутнє	До 10
Відсутнє	Ледь жовтувате	10
Відсутнє	Дуже слабо-жовтувате	20
Ледь уловиме порівняно з дистильованою водою	Слабо-жовтувате	30
Ледь уловиме блідо-жовтувате	Жовтувате	40
Ледь уловиме блідо-жовте	Світло-жовте	80
Дуже блідо-жовтувате	Жовте	150
Блідо-жовтувате	Інтенсивно жовте	300
Жовте	Інтенсивно жовте	500

Для нотаток

Протокол № ___

1. Дата дослідження: “ _____ ” _____ 20 р.
2. Мета досліджень: _____
3. Походження води: _____
4. Метод визначення: _____
5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Результати
1.	Температура води, °С	
2.	Запах, бали	
3.	Смак і присмак, бали	
4.	Прозорість, см	
5.	Каламутність, мг/л	
6.	Колірність, градуси	

6. Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 21.

Гігієнічні норми фізичних показників питної води

№ п/п	Показники	Норма
1.	Температура води (°С) для: <ul style="list-style-type: none">• дорослих тварин• тварин в останній період вагітності• молодняка залежно від віку	
2.	Запах, бали	

3.	Смак і присмак, бали	
4.	Прозорість, см	
5.	Каламутність, мг/л	
6.	Колірність води, °колірності	

Тема 22. Санітарно-гігієнічний контроль окислюваності води

Мета заняття. Опанувати методи визначення окислюваності води.

Завдання. Визначити перманганату окислюваність води та освоїти її санітарно-гігієнічні норми.

Обладнання і реактиви. Електрична плитка, колба на 250мл, мірний циліндр, піпетки, сульфатна кислота в розведенні 1:3, 0,01N розчин щавлевої кислоти; 0,01N розчин KMnO_4 .

Показник окиснюваності служить непрямим доказом наявності у воді органічних речовин. Висока окиснюваність (у поєднанні з другими показниками забруднення) дає основу для судження про можливе зараження води патогенними мікроорганізмами.

Про окиснюваність судять за кількістю кисню, яка пішла на окиснення органічних речовин в 1 л води. При її визначенні використовують розчин калій перманганату, який у присутності сульфатної кислоти окиснює органічні речовини води за рахунок виділення вільного кисню, перетворюючись в сірчаноокислий марганець. 1 мл 0,01 Н розчину KMnO_4 може виділити 0,08 мг кисню.

У колбу налити 100 мл досліджуваної води, 5 мл розчину (1:3) сірчаної кислоти та 8 мл 0,01N розчину марганцевокислого калію. Суміш підігріти до кипіння і кип'ятити упродовж 10 хв.

Після кипіння у колбу з гарячою сумішшю влити 10 мл 0,01N розчину щавлевої кислоти і титрувати вмістиме 0,01N розчином KMnO_4 до стійкого рожевого кольору. Окислюваність води (мг/л O_2) розрахувати за формулою:
$$X = \frac{[(V_1 + V_2) \times K - 10] \times 0,08 \times 1000}{V},$$

де: V_1 - кількість розчину KMnO_4 , внесеного у колбу з водою до кипіння, мл; V_2 - кількість розчину KMnO_4 , витраченого на дотитрування, мл; K - поправочний коефіцієнт розчину KMnO_4 ; 10 - кількість розчину щавлевої кислоти, взятої для реакції; 0,08 - кількість кисню, відновленого 1 мл розчином KMnO_4 мг; 1000 - число для перерахунку результатів на 1 л води, V - кількість води, взятої для аналізу, мл.

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження: “ _____ ” _____ 20 р.

2. Мета дослідження: _____

3. Походження води: _____

4. Метод визначення: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Об'єм проби досліджуваної води, мл	
2.	Кількість розчину KMnO_4 внесеного у воду до кип'ятіння, мл	
3.	Кількість розчину щавлевої кислоти, взятої для реакції, мл	
4.	Кількість розчину KMnO_4 витраченого на титрування, мл	
5.	Поправочний коефіцієнт розчину KMnO_4	
•	Окислюваність води, мг/л O_2	

Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 22.

Санітарні нормативи окислюваності води різного походження.

№ п/п	Походження води	Окислюваність, мгО ₂ /л
1.	Глибокі підземні	
2.	Грунтові	
3.	З відкритих водойм	
4.	Питна	

Тема 23. Санітарно-гігієнічний контроль за концентрацією розчиненого у воді кисню та БСК

Мета заняття. Опанувати методи визначення розчиненого у воді кисню та біохімічне споживання кисню водою (БСК₅).

Завдання. Визначити концентрацію розчиненого у воді кисню та (БСК₅), засвоїти норми вмісту їх у воді.

Обладнання і реактиви. Колби, піпетки, розчин хлористого марганцю, суміш гідроокису натрію з йодистим калієм, концентрована НСІ 0,01N розчин гіпосульфиту натрію, 1% - ий розчин крохмлю.

Вміст розчинного кисню у воді є одним із критеріїв чистоти води. Розчинність кисню у воді залежить від її температури (табл.16), атмосферного тиску, парціального тиску кисню, сольового складу води та її забрудненості органічними речовинами.

У флакон з відомим об'ємом налити досліджувану воду до самого верху горловини так, щоб після закривання його корком не залишилося пухирців повітря. До проби негайно додати 1 мл розчину хлористого марганцю (50 г МпСІ₂ розчинити у 100 мл дистильованої води) і 1 мл суміші гідроокису натрію з йодистим калієм (32 г NaOH + 10 г КІ розчинити у 100 мл дистильованої води). Флакон закрити, вміст старанно перемішати і залишити для відстоювання осаду. Після осідання осаду у флакон долити 3 мл концентрованої соляної кислоти, закрити флаконом і вимішати суміш до розчинення осаду. Вміст з флакона перелити у колбу, додати 1 мл 1% розчину крохмалю і титрувати 0,01N розчином гіпосульфиту натрію до знебарвлення. Кількість кисню, розчиненого у воді (X), розрахувати за формулами:

$$X = \frac{0,08 \times N \times K \times 1000}{V_1 - V_2}, \text{ мг/л;}$$

$$X = \frac{0,055825 \times N \times K \times 1000}{V_1 - V_2}, \text{ см}^3/\text{л (мл/л);}$$

де: 0,08 - 1 мл 0,01N розчину (см³) кисню; *N* - кількість гіпосульфиту натрію, витраченого на титрування проби води, мл; *K* - поправочний коефіцієнт для розчину гіпосульфиту натрію; *V*₁ - об'єм флакона (проби

води), см³, V₂ - об'єм внесених у флакон реактивів, см³, 1000 - множник для перерахунку об'єму води в 1 л.

Таблиця 16.

Розчинність кисню у воді за різних значень температури й тиску 760 мм. рт. ст.

Тем- ра, °С	Кількість О ₂ в 1 л		Тем- ра, °С	Кількість О ₂ в 1 л		Тем- ра, °С	Кількість О ₂ в 1 л	
	мл	мг		мл	мг		мл	мг
0	10,21	14,62	10	7,91	11,33	20	6,40	9,17
1	9,93	14,23	11	7,73	11,08	21	6,28	8,89
2	9,66	13,84	12	7,56	10,83	22	6,16	8,83
3	9,41	13,48	13	7,40	10,60	23	6,06	8,68
4	9,17	13,13	14	7,24	10,37	24	5,95	8,53
5	8,94	12,80	15	7,09	10,15	25	5,89	8,38
6	8,71	12,48	16	6,95	9,95	26	5,74	8,22
7	8,50	12,17	17	6,80	9,74	27	5,63	8,07
8	8,29	11,87	18	6,66	9,54	28	5,53	7,92
9	8,09	11,59	19	6,53	9,35	29	5,42	7,77

Насичення води киснем (%) розрахувати за допомогою таблиці розчинності кисню у воді залежно від температури (табл.16.).

Біохімічне споживання кисню водою (БСК₅) є показником, який вказує на ступінь забруднення води і визначається кількістю кисню, яка витрачається на біохімічні процеси, пов'язані з мінералізацією органічних речовин, що містяться у воді. За критерій оцінки прийнято вважати величину зниження кількості розчиненого кисню (мг/л) при 5-добовому зберіганні проби води без доступу повітря і світла при температурі 20°C.

Пробу води, попередньо нагріту у колбі до температури 20°C вимішати з повітрям 1 хв. Перелити у два флакони з відомими об'ємами, закрити корками. В один із флаконів негайно додати реактиви і визначити вміст кисню (у такому ж порядку, як у попередньому дослідженні), а другий флакон залишити при температурі 20°C на 5 діб, після чого у цій пробі таким ж методом визначити кількість розчиненого кисню. За різницею між обома результатами розрахувати БСК.

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження: “ _____ ” _____ 20 р.
2. Мета дослідження: _____
3. Походження води: _____
4. Результати досліджень:

№п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Температура води, °С	
2.	Об’єм проби досліджуваної води, мл	
3.	Об’єм прилитих у флакон з водою реактивів, мл	
4.	Кількість 0,01Nгіпосульфиту натрію, витраченого на титрування проби води, мл	
5.	Поправочний коефіцієнт для 0,01Nгіпосульфиту натрію	
•	Кількість розчиненого у воді кисню: мг/л, см ³ /л	
	Насиченість води киснем, %	
	БСК ₅ , мг/л	

6. Висновок _____

Захист _____
 (оцінка)

Викладач _____
 (підпис)

Самостійна робота до теми 23.
 Класифікація відкритих водойм по чистоті за БСК₅

Ступінь забруднення	Втрата кисню, мг/л
Дуже чисті	
Чисті	
Достатньо чисті	
Сумнівні	
Дуже забруднені	

Тема 24. Гігієнічний контроль за процесами самоочищення води

Мета заняття. Ознайомитись з методами визначення окремих показників процесу мінералізації у воді.

Завдання. Визначити окремі показники, що характеризують процеси мінералізації у воді та засвоїти їх гігієнічні нормативи.

Обладнання і реактиви. Пробірки, піпетки, індикаторні смужки, реактив Неслера та Гріса, сегнетова сіль, відновник, азотна і соляна кислоти, 10% розчини AgNO_3 і BaCl_2 , 0,05N розчин трилону Б, розчин роданістого амонію.

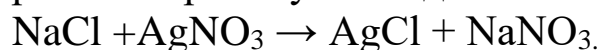
У польових умовах pH визначають, занурюючи у досліджувану воду індикаторний папірець, змінений колір якого порівнюють із кольором паперової шкали, яка є в наборі. В умовах лабораторії цей показник визначають pH -метром або колориметрично.

Визначення амоніаку (амонійного азоту) ґрунтується на здатності реактиву Неслера утворювати з амоніаком комплексну сіль жовтого кольору. У пробірку наливають 10 мл досліджуваної води, додають 0,2 мл (4 краплі) реактиву Неслера і 0,2 - 0,3 мл (4-6 крапель) 50%-го розчину сегнетової солі (для отримання в розчиненому стані солей кальцію й магнію). Суміш вимішують і через 10 хвилин за інтенсивністю забарвлення визначають приблизний вміст амонійного азоту за таблицею 17.

Метод визначення азоту нітритів у воді ґрунтується на утворенні діазосполук із нітритів і ароматичних амінів. Унаслідок появи червоної азофарби вода забарвлюється у рожевий або червоний колір. У пробірку з 10-ма мл досліджуваної води додають 0,3 мл (6 крапель) реактиву Грісса. Через 20 хв. за інтенсивністю забарвлення визначають наближений вміст нітритів у воді за таблицею 18.

Азот нітратів у воді визначають кількома методами. Один із них ґрунтується на властивості азотної кислоти та її солей давати з сульфофенолом жовте забарвлення. 1. До 1 мл досліджуваної води додають 1 мл сульфофенолової кислоти, не змочуючи стінок пробірки. 2. До 5 мл досліджуваної води додати 0,5 мл відновника і 5 мл 20%-го розчину оцтової кислоти. Суміш вимішати і через 20 хв визначити приблизний вміст азоту нітратів (табл. 19.).

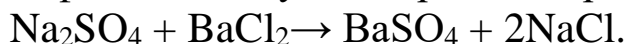
Метод визначення хлоридів у воді ґрунтується на реакції азотнокислого срібла з хлоридами води, яка супроводжується утворенням хлористого срібла у вигляді білої каламуті або осаду:



У пробірку до 5 мл досліджуваної води додають 2-3 краплі азотної кислоти для підкислення та 3-5 крапель азотнокислого срібла,

перемішують. Приблизний вміст хлоридів визначають за таблицею 20.

Метод визначення *сульфатів* у воді ґрунтується на реакції між сульфатним іоном сульфатних сполук і хлоридом барію:



У польових умовах у пробірку з 5-ма мл досліджуваної води (каламутну воду фільтрують), додають 3 краплі хлоридної кислоти (1:3) і 5 крапель 10% розчину хлористого барію, вимішують. Поява білої каламуті або осаду свідчить про наявність у воді сірчаноокислих сполук, які визначають за таблицею 21.

Метод визначення у воді загального *заліза* ґрунтується на здатності роданистого калію (KCNS) або роданистого амонію (NH₄CNS) утворювати з тривалентним залізом інтенсивно забарвлену сполуку. У польових умовах у пробірку наливають 10 мл досліджуваної води, додають 2 краплі концентрованої хлоридної кислоти, 4-5 крапель перекису водню і 4-5 крапель 50% розчину роданистого калію або амонію, перемішують. Приблизний уміст заліза у воді визначають за таблицею 22.

У лабораторних умовах вміст у воді азотовмісних сполук, хлоридів, сульфатів, заліза та інших хімічних речовин визначають фотоелектроколориметрично.

Таблиця 17.

Шкала визначення вмісту у воді амонійного азоту

Забарвлення збоку пробірки	Забарвлення зверху пробірки	Вміст амонійного азоту, мг/л
Відсутнє	Відсутнє	<0,04
Відсутнє	Надзвичайно слабо-жовтувате	0,08
Надзвичайно слабо-рожеве	Слабо-жовте	0,2
Дуже слабо-рожеве	Жовтувате	0,4
Слабо-рожеве	Світло-жовте	0,8
Світло-рожеве	Жовте	2,0
Рожеве	Інтенсивно-жовто-бурувате	4,0
Каламутне, різко-рожеве	Буре, розчин каламутний	8,0
Інтенсивно - буре, каламутне	Інтенсивно-буре, каламутне	20,0

Таблиця 18.

Шкала визначення вмісту у воді азоту нітритів

Забарвлення збоку пробірки	Забарвлення зверху пробірки	Вміст азоту нітритів, мг/л
Відсутнє	Відсутнє	<0,001
Ледь помітне рожеве	Незначно слабо-рожеве	0,002
Дуже слабо-рожеве	Слабо-рожеве	0,004
Слабо-рожеве	Світло-рожеве	0,02
Світло-рожеве	Рожеве	0,04
Рожеве	Сильно-рожеве	0,07
Сильно-рожеве	Червоне	0,2
Червоне	Яскраво-червоне	0,4

Таблиця 19.

Шкала визначення вмісту азоту нітратів

Забарвлення збоку пробірки	Вміст азоту нітратів, мг/л
Спостерігається лише при порівнянні з контролем	0,5
Ледь помітне рожеве	1,0
Надзвичайно слабо-рожеве	2,0
Дуже слабо-рожеве	3,0
Слабо-рожевувате	5,0
Слабо-рожеве	10,0
Світло-рожеве	25,0
Рожеве	50,0
Сильно-рожеве	100,0

Таблиця 20.

Шкала вмісту у воді хлоридів

Ознаки	Кількість хлоридів, мг/л
Опалесценція або каламуть	1-10
Значна каламуть	10-50
Пластівці осідають не зразу	50-100
Білий осад у всьому об'ємі	Понад 100

Таблиця 21.

Шкала визначення вмісту у воді сульфатів

Ознаки	Кількість сульфатів, мг/л
Незначна каламуть через декілька хвилин	1-10
Слабка каламуть зразу ж	10-100
Значна каламуть	100-150
Значний осад, швидко осідає на дно	Понад 150

Таблиця 22.

Шкала визначення вмісту у воді заліза

Забарвлення збоку пробірки	Забарвлення зверху пробірки	Вміст заліза, мг/л
Відсутнє	Відсутнє	0,05
Ледь помітне жовтувато-рожеве	Дуже слабо-жовтувато-рожеве	0,15
Надзвичайно слабо-жовтувато-рожеве	Слабо-жовтувато-рожеве	0,25
Світло-жовтувато-рожеве	Слабо-жовтувато-рожеве	0,50
Слабо-жовтувато-рожеве	Жовтувато-рожеве	1,0
Сильно-жовтувато-рожеве	Жовтувато-червоне	2,5
Світло-жовтувато-червоне	Яскраво-червоне	5,0

Для нотаток

Протокол № _____

- Дата дослідження: “ ____ ” _____ 200 р.
- Мета дослідження: _____
- Походження води: _____
- Результати досліджень:

№ п/п	Показники	Результати
1.	Активна реакція води (рН)	

2.	Вміст, мг/л: амонійного азоту азоту нітритів азоту нітратів хлоридів сульфатів заліза	
----	--	--

5. Висновок _____

Захист _____
 (оцінка)

Викладач _____
 (підпис)

Самостійна робота до теми 24.
 Санітарно-гігієнічні норми для питної води

№ п/п	Показники	Норма
1.	Активна реакція води (рН)	
2.	Вміст азоту, мг/л: -амонійного -нітритів -нітратів	
3.	Вміст хлоридів, мг/л: органічних мінеральних	
4.	Вміст сульфатів, мг/л: органічних мінеральних	
5.	Вміст загального заліза, мг/л	

Заняття 25. Санітарно-гігієнічний контроль твердості та лужності води

Мета заняття. Опанувати методи визначення і гігієнічні норми твердості та лужності води.

Завдання. Визначити загальну, карбонатну (усувну) і постійну твердість води та її лужність.

Обладнання і реактиви: колби об'ємом 250 мл, піпетки, мірний

циліндр на 100 мл, 0,01 N розчин трилону Б; індикатор (кислотний хром темно-синій), 0,01 N розчин хлористоводневої кислоти, 0,1%-ний розчин метилоранжу.

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

Твердість може підвищуватись при її забрудненні органічними речовинами, які з часом розкладаються на мінеральні. Тобто висока твердість за наявності у воді аміаку, нітритів, хлоридів, підвищеної окиснюваності може свідчити про неблагополучність її в санітарному відношенні.

Загальна твердість. Визначення загальної твердості комплексометричним методом ґрунтується на здатності розчину трилону Б (двонатрієва сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти) утворювати з іонами кальцію і магнію стійку комплексну сполуку.

У колбу налити 100 мл досліджуваної води, прилити 5 мл буферного розчину і додати близько 0,1 г сухої суміші індикатора. Рідину в колбі добре вимішати і титрувати при старанному вимішуванні розчином трилону Б до переходу кольору рідини у такий, який вказаний для даного індикатора.

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

$$X = \frac{A \times N \times 1000}{V},$$

де: А – об'єм розчину трилону Б, витраченого на титрування проби, мл;
Н – нормальність трилону Б; V – об'єм води, взятої для аналізу, мл.

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

У колбу наливають 100 мл досліджуваної води, додають 2 краплі розчину індикатора метилоранжу і титрують 0,01N розчином хлоридної кислоти до появи блідо-рожевого забарвлення.

Карбонатну твердість (мг-екв/л) обчислюють за формулою:

$$X = A \times K,$$

де: А – об'єм розчину хлоридної кислоти, витраченої на титрування, мл;
K - поправочний коефіцієнт для 0,01 N розчину хлоридної кислоти.

Постійна твердість. Визначити за різницею між показниками загальної і карбонатної твердості води.

Лужність. Визначити так як і карбонатну твердість води. Розрахувати за формулою: $X = A \times K \times 1,04$, де: X - лужність води, мг-екв/л, A - кількість 0,1N розчину соляної кислоти, витраченої на титрування 100 мл води; K - поправочний коефіцієнт для розчину хлоридної кислоти; 1,04 - поправочний коефіцієнт на вплив вуглекислоти (збільшує лужність води на 4%).

Одержані результати досліджень виразити у градусах твердості (табл. 24).

Таблиця 24.

Значення градуса твердості води

Одиниці виміру твердості	мг-екв	Німецький градус	Французький градус	Англійський градус
1 мг-екв	1	2,8	5,01	3,51
1 Н° (німецький градус)	0,36	1,00	1,78	1,25
Значення 1°	-	10 мг СаО	10 мг СаСО ₃	14,3 мг СаСО ₃

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження.” _____ ” _____ 200 р.
2. Мета дослідження: _____
3. Походження води: _____
4. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Кількість трилону Б, витраченого на титрування, мл	
2.	Фактична нормальність розчину трилону Б	
3.	Об'єм проби води, взятої для аналізу, мл	
	• Загальна твердість води, мг-екв/л (градус твердості)	

5. Висновок _____

4.	Кількість розчину соляної кислоти, витраченої на титрування, мл	
5.	Поправочний коефіцієнт для розчину соляної кислоти	
	• Карбонатна твердість води, мг-екв/л (градус твердості)	
	• Постійна твердість води, мг-екв/л (градус твердості)	

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 25.
Оцінка загальної твердості води

№ п/п	Ступінь твердості	Градус твердості	Мг-екв/л
1.	Дуже м'яка		
2.	М'яка		
3.	Середньої твердості		
4.	Досить тверда		
5.	Тверда		
6.	Дуже тверда		

Тема 26. Санітарно-гігієнічний контроль мікробного і гельмінтологічного забруднення води

Мета заняття. Вивчити методи визначення і санітарно-гігієнічні норми мікробного та гельмінтологічного забруднення води.

Завдання. Визначити мікробне число води, колі-титр, колі-індекс та кількість яєць гельмінтів у воді.

Обладнання і реактиви. Чашки Петрі, колби, піпетки, термостат, МПА, агар Ендо, середовище Буліра, мікроскоп.

Мікробне число води. До 1 мл попередньо відповідно розведеної досліджуваної води (1:10, 1:100, 1:1000) наливої у стерильну бактеріологічну чашку додати 8-10 мл розтопленого на водяній бані і охолодженого до температури 45°C м'ясо-пептонного агару. Воду з агаром перемішати легким погойдуванням чашки і після його застигання помістити у термостат при температурі 37°C. Після 24-годинної інкубації підрахувати кількість колоній, які проросли крізь агар.

- Визначити площу бактеріальної чашки за формулою: $S = \pi \cdot r^2$,

де: S - площа чашки, см^2 ; $\pi = 3,14$; r^2 - радіус чашки, піднесений до квадрату, см .

- Підрахувати кількість пророслих колоній.

- Вирахувати середню кількість пророслих колоній на площі 1 см^2 бактеріологічної чашки.

- Вирахувати кількість колоній в 1 мл досліджуваної води.

Колі-титр води (метод Буліра). До стерильного середовища Буліра попередньо розлитого у пробірки (по 5 мл) і колби (по 50 мл) додати відповідно по 1 та 10 мл досліджуваної води різних розведень та інкубувати 24 год у термостаті при температурі 43-45 °C. Найменша кількість нерозведеної води, в якій виявлена життєдіяльність кишкової палички (газоутворення, зміна кольору середовища з червоного на жовтий, поява каламуті), є колі-титром води.

Колі-індекс води. Для перерахунку колі-титру в колі-індекс необхідно 1000 розділити на число, яке виражає титр кишкової палички.

Дослідження води на наявність яєць гельмінтів. 100 мл досліджуваної води центрифугують або упродовж доби відстоюють. Рідину злити, а осад нанести на предметне скло. Розглядаючи препарат під мікроскопом встановити наявність та виду належність яєць гельмінтів.

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження:” _____ ” _____ 20 р.

2. Мета дослідження: _____

3. Походження води: _____

4. Тип і місце розташування вододжерела: _____

5. Результати досліджень:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Мікробне число води: <ul style="list-style-type: none">• на чашку висіяно 1 мл води в розведенні• площа бактеріологічної чашки, см²• кількість колоній підрахованих на см²чашки• середня кількість колоній на 1 см² чашки	
2.	Колі-титр води: <ul style="list-style-type: none">• в пробірки висіяно по 1 мл води у розведеннях• життєдіяльність кишкової палички встановлена у пробірках, в які висіяна вода у розведеннях	
3.	Колі-індекс води	
4.	Вміст у воді яєць гельмінтів: <ul style="list-style-type: none">• об'єм профільтрованої води• результати мікроскопії фільтра	

6. Висновки _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 26.
Санітарні нормативи якості води.

№ п/п	Показники	Водопровідна вода	Колодезна вода
1.	Колі-титр		
2.	Колі-індекс		
3.	Мікробне число		

Тема 27. Санітарно-гігієнічний контроль процесу знезараження води

Мета заняття. Опанувати методи знезараження води.

Завдання. Визначити вміст активного хлору в хлорному вапні, хлорпотребу, залишковий хлор у хлорованій воді та дехлорування води.

Обладнання та реактиви. Піпетки, колби, 5%-й розчин йодистого калію, 0,01 розчин гіпосульфїту натрію, хлоридна кислота (1:5).

Сумнівну в санітарному відношенні воду очищають та знезаражують. Залежно від санітарного стану води та епізоотичної ситуації застосовують різні способи хлорування: перхлорування, постхлорування та подвійне хлорування.

Доза активного хлору і тривалість його дії на воду залежить від санітарного стану води, терміновості її обробки, епізоотичної ситуації, передбачуваного збудника тощо.

Визначення вмісту активного хлору у хлорному вапні.

У колбу налити 1 мл освітленого 1%-го розчину хлорного вапна, додати 50-60 мл дистильованої води, прилити 2 мл 5%-го розчину йодистого калію та 1 мл розчину (1:5) соляної кислоти. Суміш вимішати і залишити на 3 хв. у темному місці. Виділений йод відтитрувати 0,01 N розчином гіпосульфїту натрію до слабо-жовтого кольору, після чого долити 1 мл 1 %-го розчину крохмалю і продовжити титрування до зникнення синього кольору. Вміст активного хлору (г%), у хлорному вапні розрахувати за формулою:

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

де: *H* - кількість розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування, мл; 0,355 - кількість хлору, еквівалентна 1 мл 0,01 N

розчину гіпосульфиту натрію, мг, 100 - множник для перерахунку 1% хлору у хлорне вапно; 100 - множник для переведення вмісту хлору у 100 г хлорного вапна; 100 - число для переведення міліграмів активного хлору у грами.

Визначення потреби у хлорі. Досліджувану воду розлити по 200 мл у три колби. У першу внести 1, у другу — 2 і у третю - 3 краплі 1%-го розчину хлорного вапна, вимішати і залишити на 45 хв. Після цього в усі колби додати по 5 крапель соляної кислоти, 1 мл 5%-го розчину йодистого калію і 0,5 мл 1%-го розчину крохмалю. Для хлорування взяти дозу тієї колби, у якій вода забарвлена у слабо-синій колір. Потребу у хлорі, необхідного для хлорування 1 л води, розрахувати за формулою: $X = \frac{H \times 5}{b}$,

де: X - кількість 1%-го розчину хлорного вапна, необхідного для хлорування 1 л води, мл; H - кількість крапель розчину хлорного вапна, внесених у колбу з 200 мл води; b - число крапель у 1 мл розчину хлорного вапна; 5 - множник для перерахунку на 1 л води.

Визначення залишкового хлору у хлорованій воді. У колбу налити 200 мл хлорованої води, прилити 2 мл розчину (1:5) соляної кислоти, 1 мл 5%-го розчину йодистого калію і 0,5-1,0 мл 1%-го розчину крохмалю. Суміш титрувати 0,01N розчином гіпосульфиту натрію до зникнення синього кольору. Вміст залишкового хлору (мг/л) у хлорованій воді розрахувати за формулою:

$$X = H \times 5 \times 0,355,$$

де: H - кількість розчину гіпосульфиту натрію, витраченого на титрування залишкового хлору, мл; 5 - множник для приведення об'єму води до 1 л; 0,355 - кількість хлору, еквівалентна 1 мл 0,01N розчину гіпосульфиту натрію, мг.

Дехлорування води. Дехлорування води після знезаражування її підвищеними дозами хлору проводять натрій гіосульфатом так, щоб після дехлорування залишковий хлор був у межах 0,3–0,5 мг/дм³.

Кількість гіпосульфиту натрію (мг), необхідну для нейтралізації залишкового хлору в 1л хлорованої води, розрахувати за формулою:

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

де: H - кількість розчину гіпосульфиту натрію, витраченого на титрування залишкового хлору, мл; 0,5 - допустима кількість залишкового хлору у 1 л хлорованої води, мг/л; 2,48 - кількість

гіпосульфїту у 1 мл 0,01N розчину гіпосульфїту натрію, мг; 5 - множник для приведення об'єму води до 1 л; 0,355 - кількість хлору, еквівалентна 1 мл 0,01N розчину гіпосульфїту натрію, мг.

Протокол № _____

1. Дата дослідження: " _____ " _____ 20 ____ р.
2. Мета дослідження: _____
3. Походження води: _____
4. Результати дослідження:

№ п/п	Показники (Вихідні дані)	Результати
1.	Кількість 0,01N розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування 1 мл 1 %-го розчину хлорного вапна, мл	
	• Кількість активного хлору у хлорному вапні, г%	
2.	Кількість крапель розчину хлорного вапна, внесених у колбу	
3.	Число крапель у 1 мл розчину хлорного вапна	
	• Хлорпотреба води, мл	
4.	Кількість розчину гіпосульфїту натрію, витраченого на титрування залишкового хлору, мл	
	• Вміст залишкового хлору у хлорованій воді, мг/л	
	• Дехлорування води (кількість гіпосульфїту натрію потрібної для дехлорування), мг	

Для нотаток

5. Висновок _____
-
-

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 27.
Способи знезараження води

Фізичні	Хімічні

**Заняття 28. Санітарно-гігієнічний контроль якості
очищення стічних вод**

Мета заняття. Опанувати методи та критерії оцінки якості очищення стічних вод.

Завдання. Визначити фізико-хімічні та бактеріологічні показники стічних вод.

Обладнання і реактиви. Колби, пробірки, піпетки, метилоранж, 0,1N розчин NaOH, розчин щавлевої кислоти і калію перманганату.

Фізичні показники. Запах, колір, прозорість стічних вод

визначити такими ж методами як і питної води (див. заняття 23).

Сухий залишок. Досліджувану профільтровану стічну воду в кількості від 10 до 500 мл (залежно від забруднення) випарити на водяній бані у попередньо висушеній і зваженій фарфоровий чашці. Осад висушити при температурі 105°C, зважити і вирахувати кількість (у мг) сухого залишку в 1 л води.

Визначення завислих у воді частинок. Досліджувану воду в кількості 100-1000 мл (залежно від забруднення) профільтрувати через попередньо висушений і зважений фільтр. Після цього висушити його при температурі 105°C, зважити і вирахувати кількість завислих частинок в 1 л води. Ефективність роботи відстійників вирахувати за формулою:

$$K_{\text{еф}} = \frac{K - K_1}{K} \times 100,$$

де: $X_{\text{еф}}$ - ефективність роботи відстійників, %; K -кількість завислих частинок у воді, яка надійшла на відстійники, K_1 - кількість завислих частинок у воді, яка виходить з відстійників, мг/л.

Визначення кінетики випадання грубодисперсних завислих у воді частинок. Досліджувану воду налити у циліндр Лисенка до мітки (100, 500 або 1000 мл), вимішати і залишити для відстоювання на 1-2 год, після цього відмітити об'єм осаду. Результати вирахувати у відсотках до об'єму стічної води, взятої для дослідження, або в мл на 1 л води.

Хімічні показники. Аналіз хімічного складу стічних вод виконують за такими ж методами як і питної води, однак з певними корективами.

pH стічної води. Визначити приладом рН-метром.

Кислотність води. У мірну колбу налити 10-50 мл досліджуваної води, довести до мітки 100 мл дистильованою, додати 2-3 краплі розчину індикатора метилоранжу і титрувати 0,1N розчином лугу (NaOH або KOH) до зникнення червоного кольору. Кількість витраченого лугу (мл) в перерахунку на 100 мл досліджуваної води і буде становити її кислотність (мг-екв/л).

Лужність води. У мірку налити 10-50 мл досліджуваної води, довести до мітки 100 мл дистильованою, додати 2-3 краплі розчину фенолфталеїну і титрувати 0,1N розчином соляної кислоти до знебарвлення. Після цього в колбу влити 5 крапель змішаного індикатора (2,5 г індигокарміну і 0,1 г метилоранжу в 100 мл дистильованої води) і продовжувати титрувати соляною кислотою до переходу

зеленого кольору у фіолетовий. Загальна кількість витраченої на титрування соляної кислоти, перерахована на 100 мл стічної води, вкаже її лужність (мг-екв/л).

Перманганатна окислюваність. У колбу налити 3-5 мл неочищеної або 10-20 мл очищеної стічної води і довести дистильованою водою до 100 мл. Далі окислюваність визначити так, як і питної води (див. заняття 23).

Біохімічне споживання кисню (БСК). У колбу налити 10-50 мл неочищеної досліджуваної води (або 100-250 мл очищеної), долити до 1 л водопровідної, вимішати і наповнити флакони об'ємом 150-200 мл, які закрити корками. У такі самі флакони налити водопровідну воду і відразу ж визначити кількість розчиненого у воді кисню за такою ж методикою, як і у воді відкритих водойм (див. заняття 24). Решту флаконів помістити у термостат при температурі 20°C на 2,5, 10, 15 і 20 діб. Після кожного строку в одному флаконі з досліджуваною водою і в одному з водопровідною водою визначити кількість розчиненого кисню. Розрахувати БСК за формулою:

$$\text{БСК} = [(A - B) - (a - б)] \cdot P,$$

де $A - B$ – різниця між початковим і кінцевим вмістом після певного строку інкубації; $a - б$ - різниця між початковим і кінцевим вмістом кисню у водопровідній воді; P - ступінь розведення стічної води.

Проба на загнивання. У літрову колбу налити доверху нефільтровану стічну воду, закрити її корком та залишити на 7 діб у термостаті при температурі 20°C. Після цього визначити органолептично запах сірководню.

Бактеріологічний і гельмінтологічний аналіз

Мікробне число. У бактеріологічні чашки з м'ясо-пептонним агаром внести по 1 мл розведеної неочищеної стічної води, починаючи з розведення $1 \cdot 10^{-3}$ і до 10^{-4} , а для очищеної - з 1 до $1 \cdot 10^{-2}$ мл і далі виконувати за методикою як для питної води.

Гельмінтологічний аналіз. Виконують за такою ж методикою, як і для питної води (див. заняття 26).

Для нотаток

Протокол № ___

1. Дата дослідження: "___" "___" 20__ р.

2. Мета дослідження: _____

3. Походження води: _____

4. Результати дослідження:

№п/п	Показники	Результати
1.	Ефективність роботи відстійників, %	
2.	Кінетика випадання в осад грубо-дисперсних завислих частинок, %	
3.	рН	
4.	Кислотність, мг-екв/л	
5.	Лужність, мг-екв/л	
6.	Окислюваність, мгО ₂ /л	
7.	БСК, мг/л	
8.	Проба на загнивання	
9.	Мікробне число	
10.	Кількість яєць гельмінтів	

5. Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 28.

Класифікація стічних вод за фазодиспесним станом

Групи	Розміри частинок

Вимоги щодо вмісту завислих частинок і БСК у спускній воді

Категорія водойм	Збільшення вмісту завислих частинок, мг/л	БСК, мг/л

ТЕМА 29. Розрахункові обґрунтування водопостачання у тваринництві

Мета заняття. Опанувати методи розрахунку витрат води на фермах і пасовищах.

Завдання. Визначити витрати води для тварин при їх утриманні на фермі та на пасовищі.

Визначення потреби (дебіту) у воді. При виборі тієї чи іншої системи водопостачання першочерговим є розрахунок необхідної кількості води. На тваринницьких фермах і пасовищах витрати води складають: для напування худоби, господарсько-питних потреб обслуговуючого персоналу, для проведення технологічних, ветеринарно-санітарних і інших заходів. Крім того, вода потрібна для ліквідації пожеж, які можуть виникнути на фермі. Розмір витрат води залежить від кількості водоспоживачів і індивідуальних норм споживання.

Норми водоспоживання регламентуються відповідними нормативними документами (табл. 25). Норми води на господарсько-питні потреби включають витрати на напування, миття приміщень, кліток, молочного посуду, приготування кормів, охолодження молока і ін.

Слід враховувати при розрахунках витрати води на гасіння пожеж,

хоча вони мають епізоотичний характер (табл. 26)

Розрахунки витрат води на фермах і пасовищах повинні включати:

- на господарсько – питні потреби тварин;
- на господарсько – питні потреби обслуговуючого персоналу;
- на технологічні і ветеринарно-санітарні потреби;
- на протипожежні потреби.

Таблиця 25.

Норми водоспоживання для тварин

Тварини	Норми водопостачання на одну тварину, л/добу		
	При наявності внутрішнього водопроводу	Без внутрішнього водопроводу (ручне напування)	На пасовищах
Велика рогата худоба:			
корови при ручному доїнні	80	70	50
корови при машинному доїнні	120	95	50
бугаї, нетелі	50	45	40
телята до 6 місяців	20	15	15
молодняк до 2 років	30	25	25
Коні:			
робочі, верхові, лошата ст. 1,5 р	60	50	50
племянні матки з лошатами	80	75	60
лошата до 1,5 року	45	40	35
Свині:			
свиноматки з приплодом	80	60	50
кнури	45	40	30
молодняк і свині на відгодівлі	15	12	12
Вівці і кози			
дорослі	10	8	6
молодняк	3	2	2

Таблиця 26.

Витрати води при гасінні пожеж

Ступінь вогнестійкості будівель	Витрати води на одну пожежу (л/с) при об'ємі приміщення, м ³		
	до 3000	від 3000 до 5000	більше 5000
I і II	5	5	10
III	10	10	15
IV і V	10	15	20

Визначити витрати води для водоспоживачів (тварин) за

формулою: $Q_{\text{серед.доб.}} = Q_{\text{серед.доб.}} \times N$,

де: $Q_{\text{серед.доб.}}$ – середня добова норма водоспоживання, л/доб.; N – кількість водоспоживачів певного виду.

Коливання добових витрат води вирівнюється коефіцієнтами добової нерівномірності для тварин і птахів; при автонапуванні – 2,5; без автонапування – 4; на пасовищах – 5.

Максимальні добові витрати води для кожної групи водоспоживачів визначити за формулою:

$$Q_{\text{макс.доб.}} = Q_{\text{серед.доб.}} \times K_{\text{доб.}}$$

де: $Q_{\text{серед.доб.}}$ – середньодобова норма, л/доб.; $K_{\text{доб.}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності.

Середні витрати води за годину визначають діленням максимальної добової витрати на 24 год.:

$$Q_{\text{серед.год.}} = Q_{\text{макс.доб.}} / 24, \text{ л/год}$$

Основою для організації напування тварин на пасовищах служать водонапувальні пункти, які залежно від місцевих умов можуть включати джерело води, будівлі і споруди з очищення, знезараження та опріснення води, запасні і регулюючі резервуари, водонапувальні корита і майданчики.

Визначити максимальну добову потребу у воді на один водонапувальний пункт за формулою:

$$Q_{\text{макс.доб.}} = Q \times N,$$

де: Q – максимальна норма водоспоживання, л/доб.; N – кількість тварин, що обслуговується одним водонапувальним пунктом.

У центрі майданчика розміщують водонапувальні корита, а навколо них на ширину 3-5 м роблять відмостку з твердим покриттям.

При односторонньому підході тварин поперечне січення корит не перевищує 0,35×0,35 м, а при двохсторонньому підході ширину корит збільшують у 1,5 раза.

Визначити загальну довжину корит за формулою:

$$Z_k = \frac{n \times l_k \times t_1}{t_2}$$

де: n – кількість тварин, пригнаних на водонапування; l_k – довжина ділянки корита, яку займає одна тварина; t_1 – тривалість водопою однієї тварини, хв.; t_2 – тривалість водопою всіх тварин, які пригнані на водопій, хв.

Тривалість водопою всіх тварин, які пригнані на водопій, не повинна перевищувати однієї години.

При відсутності природних водопоїв і стаціонарних джерел для

постачання води тваринам на пасовищах використовують цистерни типу ВР-3М і РЖ – 1,7, а для напування – пересувні автонапувалки типів ПАП – 10А, ППА – 1,7, АГК – 12 тощо.

Під час роботи водонапувального пункту слідкують за станом резервуару води, водонапувальних корит. Їх не рідше одного разу на місяць дезинфікують хлорним вапном. Корита щоденно очищують від бруду і промивають чистою водою. Воду після промивання відводять за схилом місцевості подалі від майданчика.

Завдання для роботи.

Виконати розрахунки при організації водонапувального пункту для тварин на пасовищі:

Види групи тварин і	Варіанти робіт													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ВРХ: Корови дійні Нетелі Молодняк Вівці: Вівцематки Молодняк після відбивки Коні: Дорослі молоднякі	120	150	200	180	200	250		600	800	400				
											800	1000	1200	
													50	150

- визначити середню і максимальну потребу у воді, л;
- розрахувати потрібну для стада (гурту, отари) тварин, м.

Для нотаток

Протокол № _____

1. Дата дослідження: ” _____ ” _____ 20 р.
2. Мета дослідження: _____
3. Походження води: _____
4. Результати дослідження:

Показники	Результати
Середня потреба тварин у воді, л	
Максимальна потреба тварин у воді, л	
Довжина водонапувального корита, м	

5. Висновок _____

Захист _____
(оцінка)

Викладач _____
(підпис)

Самостійна робота до теми 29.

Радіус водопою тварин

Вид тварин	Радіус водопою, км	
	для степових і лісостепових зон	для засушливих степів, пустель і напівпустель
Велика рогата худоба в тому числі дійні корови		
Коні		
Вівці і кози		
Свині		

Тривалість поїння і необхідна довжина корита на одну тварину

Вид тварин	Довжина корита, м		Тривалість поїння однієї тварин, хв
	при односторонньому у підході	при двохсторонньому підході	
Велика рогата худоба			
Коні			

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

а) основна література:

1. Гигиена животных / А.Ф.Кузнецов, М.С.Найденский, А.А.Шуканов, Б.Л.Белкин. – М.: Колос, 2001.- 343с.
2. Гигиена животных: Учеб. пособие для студентов специальности “Ветеринарная медицина” с.-х. вузов / В.А. Медведский, Г.А. Соколов, А.Ф. Трофимов и др.; Под ред. В.А. Медведского, Г.А. Соколова. – Мн.: Адукация и выхаванне, 2003. - 608с.
3. Гігієна тварин /М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.О. Захаренко, М.П. Високос. – Харків: Еспада, 2006. - 520с.
4. Гігієна тварин / М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.П. Високос, Я.С. Павлюк; За ред. М.В.Демчука. - К.: Урожай 1996. - 384с.
5. Гігієна тварин: Практикум /М.В.Демчук, Й.В.Андрусишин, Є.С. Гаврилець та ін. За ред. М.В.Демчука. - К.: Сільгоспосвіта, 1994. - 328с.
6. Посібник з гігієни тварин та елементів проектування тваринницьких підприємств: Навчальний посібник /В.М. Гончаренко, А.В. Орлова, О.П. Решетніченко, Л.О. Тарасенко. За редакцією А.В. Орлової, О.П. Решетніченко. – Одеса: ТОВ «ВМВ», 2010. - 208 с.
7. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин. / М.П. Високос, М.В. Чорний, М.О. Захаренко. – Харків: Еспада, 2003. - 218с.
8. Практикум по зоогигиене с основами проектирования животноводческих объектов / А.Ф.Кузнецов, М.С.Найденский, В.М.Кожурин и др. М.: КолосС, 2006.- 343с.

б) додаткова література:

1. Ануш З. Гигиена воды в животноводстве. - М.: Колос, 1979.-192с.
2. Баланин В.Й. Зоогигиенический контроль микроклимата в животноводческих й птицеводческих помещениях. - Л.: Агропромиздат, 1988. - 144с.
3. Борщ М.С., Мазуренко В.П., Красін В.В. Довідник з зоогієни сільськогосподарських тварин. - К.: Урожай, 1991.- 232с.

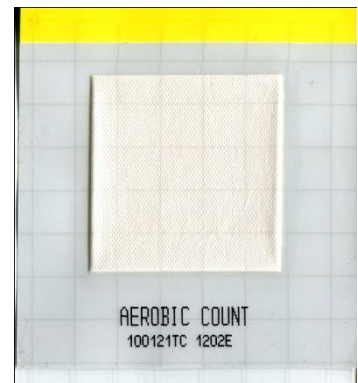
4. ВНТП-АПК-01.05 Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). – К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. – 111 с.
5. ВНТП-АПК-02.05 Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). – К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. – 98 с.
6. ВНТП-АПК-03.05 Відомчі норми технологічного проектування. Вівчарські і козівничі підприємства.– К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. – 87 с.
7. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. – 90 с.
8. ВНТП-АПК-09.06 Відомчі норми технологічного проектування. Система видалення, обробки, підготовки та використання гною.
9. Довідник основних зоогігієнічних і ветеринарно-санітарних нормативів будівництва та експлуатації тваринницьких приміщень / І.Ф.Храбустовський, І.О.Голубев, Марков та ін. - К.: Урожай, 1974. - 280с.
10. Карелин А.И., Маравин Б.Л. Зоогигиенические основы проектирования, строительства и эксплуатации животноводческих объектов. - М.: Россельхозиздат, 1987.-271с.
11. Кузнецов А.Ф. Гигиена кормления сельскохозяйственных животных. - Л.: Агропромиздат, 1989.-160 с.
12. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. -Л.: Агропромиздат,1985. - 640с.
13. Найденский М.С. Значение оптимального микроклимата в промышленном птицеводстве. - М., 1980. - 30с.
14. Петрович С.В. Микозы животных.- М.: Россельхозиздат, 1989.- 174с.

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Пластинки серії RIDACOUNT

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



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

Додаток 2.

Порядок визначення загазованості повітря УГ-2.

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

Додаток 3.

Таблиця 1.

Шкала оцінки мікроклімату в приміщеннях для утримання великої рогатої худоби

Параметр мікроклімату	Оцінка	Технологічна група тварин
-----------------------	--------	---------------------------

	в балах	телята до 60 днів	телята від 4 до 6 міс.	
1	2	3	4	
Температура, °С: зимовий і перехідний періоди	5	18 – 20	15-18	
	4	17 і 21 – 22	14 і 19-20	
	3	16 і 23	13 і 21-22	
	2	12 -15 і 24 – 26	9-12 і 23-26	
	1	8 – 11 і 27 – 28	5-8 і 27-28	
	літній період	5	23	23
		4	24	24
		3	25	25
		2	26-28	26-28
		1	29-30	29-30
Відносна вологість, %: зимовий і перехідний періоди	5	60 – 70	60 – 75	
	4	55 – 59 і 71 – 75	55 – 59 і 76 – 80	
	3	50 – 54 і 76 – 80	50 – 54 і 81 – 85	
	2	45 – 49 і 81 – 90	45 – 49 і 86 – 90	
	1	40 – 44 і 91 – 95	40 – 44 і 91 – 95	
	літній період	5	60-80	60-80
		4	55-59 і 81-85	55-59 і 81-85
		3	50-54 і 86-90	50-54 і 86-90
		2	91-95	91-95
		1	96-98	96-98
Швидкість руху повітря, м/с: зимовий період	5	0,14-0,16	0,19-0,21	
	4	0,12-0,13 і 0,17-0,18	0,17-0,18 і 0,22-0,23	
	3	0,10-0,11 і 0,19-0,20	0,15-0,16 і 0,24-0,25	
	2	0,21-0,30	0,26-0,35	
	1	0,31-0,35	0,36-0,40	
	перехідний та літній періоди	5	0,23 – 0,27	0,33-0,37
		4	0,20 – 0,22 і 0,28 – 0,30	0,30-0,32 і 0,38-0,40
		3	0,15 – 0,19 і 0,31 – 0,35	0,25-0,29 і 0,41-0,45
		2	0,10 – 0,14	0,41-0,45
		1	0,05 – 0,09	0,15-0,24
	Літній період при температурі внутрішнього повітря 20 ⁰ С і більше	5	0,48-0,53	0,68-0,78
		4	0,40-0,47 і 0,54-0,60	0,60-0,67 і 0,74-0,80
		3	0,30-0,39 і 0,61-0,70	0,50-0,59 і 0,81-0,90
		2	0,29-0,30	0,30-0,49
		1	0,15-0,28	0,20-0,29
Повітрообмін, м ³ /год на 1 ц живої маси: зимовий період	5	45-50	35-40	
	4	40-44	30-34	
	3	35-39	25-29	
	2	25-34	20-24	
	1	17-24	15-19	
	перехідний і літній періоди	5	90-95	75-80
		4	70-89	60-74
		3	55-69	45-59
		2	40-54	35-44
		1	25-39	20-34
	літній період при температурі внутрішнього повітря 20 ⁰ С і більше	5	140-150	140-150
		4	120-139	110-139
		3	100-119	90-109
		2	80-99	70-89
	1	50-79	45-69	
1	2	3	4	
Ката-індекс (в усі пори року), мкал·см ² ·с	5	6,0-6,6	7,2-8,2	
	4	5,5-5,9 і 6,7-7,2	6,4-7,1 і 8,3-8,6	
	3	5,0-5,4 і 7,3-7,8	5,5-6,3 і 8,7-9,3	
	2	3,2-4,9 і 7,9-10,3	3,6-5,4 і 9,4-11,9	
	1	2,0-3,1 і 10,4-12,6	2,4-3,5 і 12,0-14,3	

Освітлення – КПО (в усі пори року), %	5	1,6-1,8	1,6-1,8
	4	1,4-1,5	1,4-1,5
	3	1,0-1,3	1,0-1,3
	2	0,6-0,9	0,6-0,9
	1	0,2-0,5	0,2-0,5
Мікробне забруднення, тис./м ³	5	до 20	до 60
	4	25 -40	65-90
	3	45 – 70	95-150
	2	75 – 120	155-250
	1	125 – 180	255-350
Кількість пилу (в усі пори року), мг/м ³	5	до 2,0	до 3,0
	4	2,1-4,0	3,1-5,5
	3	4,1-6,0	5,6-9,0
	2	6,1-12,0	9,1-20,0
	1	12,1-25,0	21,0-40,0
Концентрація вуглекислого газу,%	5	до 0,15	до 0,15
	4	0,16 – 0,20	0,16-0,20
	3	0,21 – 0,25	0,21-0,25
	2	0,26 – 0,30	0,26-0,30
	1	0,31 – 0,35	0,31-0,35
Концентрація аміаку мг/м ³	5	до 10	до 10
	4	11 – 15	11 – 15
	3	16 – 20	16 – 20
	2	21 – 25	21 – 25
	1	26 – 30	26 – 30

Параметр мікроклімату	Оцінка в балах	Технологічна група тварин	
		молодняк до 1 року	Молодняк старше 1 року і дорослі
Температура,°С: зимовий і перехідний періоди літній період	5	14-17	12 – 16
	4	12-13 і 18-19	10 – 11 і 17 – 18
	3	10-11 і 20-21	8 – 9 і 20 – 21
	2	7-9 і 22-26	5 – 7 і 22 – 26
	1	3-6 і 27-28	4 – 1 і 27 – 30
	5	23	23
	4	24	24
	3	25	25
	2	26-28	26-28
	1	29-30	29-30
Відносна вологість (в усі пори року), %:	5	65 – 75	65 – 75
	4	55 – 64 і 76 – 80	55 – 64 і 76 – 80
	3	50 – 54 і 81 - 85	50 – 54 і 81 - 85
	2	86 – 90	86 – 90
	1	91 – 95	91 – 95
Швидкість руху повітря, м/с: зимовий період перехідний та літній періоди Літній період при температурі внутрішнього повітря 20°С і більше	5	0,21-0,23	0,24-0,26
	4	0,19-0,20 і 0,24-0,25	0,22-0,23 і 0,27-0,28
	3	0,17-0,18 і 0,26-0,27	0,20-0,21 і 0,29-0,30
	2	0,28-0,37	0,31-0,40
	1	0,38-0,52	0,41-0,55
	5	0,42-0,48	0,48 – 0,53
	4	0,35-0,41 і 0,49-0,55	0,40 – 0,47 і 0,54 – 0,60
	3	0,30-0,34 і 0,56-0,60	0,35 – 0,39 і 0,61 – 0,65
	2	0,20-0,29	0,25 – 0,34
	1	0,10-0,19	0,15 – 0,34
	5	0,85-0,93	0,95-1,05
	4	0,70-0,84 і 0,94-1,10	0,80-0,94 і 1,06-1,20
	3	0,60-0,69 і 1,11-1,20	0,70-0,79 і 1,21-1,30
	2	0,40-0,59	0,50-0,69

	1	0,20-0,39	0,30-0,49
Повітрообмін, м ³ /год на 1 ц живої маси: зимовий період перехідний і літній періоди	5	25-30	22-25
	4	22-24	20-21
	3	20-21	18-19
	2	15-19	13-17
	1	13-14	10-12
	5	55-60	45-50
	4	45-54	40-44
	3	40-44	35-39
	2	30-39	25-34
	1	17-29	15-24
літній період при температурі внутрішнього повітря 20 ⁰ С і більше	5	100-110	90-100
	4	90-99	80-89
	3	80-89	70-79
	2	60-79	50-69
	1	30-59	30-49
Ката-індекс (в усі пори року), мкал·см ² ·с	5	7,8-9,0	8,1-9,9
	4	6,7-7,7 і 9,1-9,8	7,0-8,0 і 10,0-10,7
	3	5,9-6,6 і 9,9-10,8	6,2-6,9 і 10,8-11,9
	2	3,9-5,8 і 10,9-13,1	4,1-6,1 і 12,0-14,3
	1	2,7-3,8 і 13,2-16,5	3,0-4,0 і 14,4-18,5
Освітлення – КПО (в усі пори року), %	5	1,6-1,8	1,0-1,2
	4	1,4-1,5	0,8-0,9
	3	1,0-1,3	0,5-0,7
	2	0,6-0,9	0,3-0,4
	1	0,2-0,5	0,1-0,2
Мікробне забруднення, тис./м ³	5	до 60	до 60
	4	65-90	65 – 90
	3	95-150	95 – 180
	2	155-250	155 – 250
	1	255-350	255 – 350
Кількість пилу (в усі пори року), мг/м ³	5	до 3,0	до 3,0
	4	3,1-5,5	3,1-5,5
	3	5,6-9,0	5,6-9,0
	2	9,0-20,0	9,0-20,0
	1	21,0-40,0	21,0-40,0
Концентрація вуглекислого газу, %	5	до 0,15	до 0,15
	4	0,16-0,20	0,16 – 0,20
	3	0,21-0,25	0,21 – 0,25
	2	0,26-0,30	0,26 – 0,30
	1	0,31-0,35	0,31 – 0,35
Концентрація аміаку, мг/м ³	5	до 10	до 10
	4	11 – 15	11 – 15
	3	16 – 20	16 – 20
	2	21 – 25	21 – 25
	1	26 – 30	26 – 30

Таблиця 2.

Шкала оцінки мікроклімату в приміщеннях для утримання свиней

Параметр мікроклімату	Оцінка в балах	Технологічна група тварин	
		Підсисні свиноматки з поросятами	Відлучені пороссята
Температура, °C: зимовий і перехідний періоди літній період	5	20-21	20-22
	4	18-19 і 22	19 і 23
	3	17 і 23	18 і 24
	2	14-16 і 24-26	14-17 і 25-26
	1	10-13 і 27-28	10-13 і 27-28
	5	23	23
	4	24	24
	3	25	25
	2	26-28	26-28
	1	29-30	29-30
Відносна вологість, %: зимовий і перехідний періоди літній період	5	60-70	60-70
	4	55-59 і 71-75	55-59 і 71-75
	3	50-54 і 76-80	50-54 і 76-80
	2	45-49 і 81-86	45-49 і 81-86
	1	40-44 і 86-90	40-44 і 86-90
	5	60-75	60-75
	4	55-59 і 76-80	55-59 і 76-80
	3	50-54 і 81-85	50-54 і 81-85
	2	86-89	86-89
	1	91-99	91-99
Швидкість руху повітря, м/с: зимовий період перехідний та літній періоди Літній період при температурі внутрішнього повітря 20°C і більше	5	0,16	0,20
	4	0,14-0,15 і 0,17-0,18	0,18-0,19 і 0,21-0,22
	3	0,12-0,13 і 0,19-0,20	0,16-0,17 і 0,23-0,24
	2	0,21-0,26	0,25-0,30
	1	0,27-0,36	0,31-0,45
	5	0,24-0,26	0,32-0,34
	4	0,22-0,23 і 0,27-0,28	0,30-0,31 і 0,35-0,36
	3	0,20-0,21 і 0,29-0,30	0,28-0,29 і 0,37-0,38
	2	0,15-0,19	0,23-0,27
	1	0,05-0,14	0,08-0,22
Повітрообмін, м³/год на 1 ц живої маси: зимовий період перехідний і літній періоди літній період при температурі внутрішнього повітря 20°C і більше	5	50-60	40-45
	4	45-49	35-39
	3	40-44	30-34
	2	25-39	20-29
	1	17-24	15-19
	5	95-100	70-75
	4	80-94	60-69
	3	65-79	50-59
	2	40-64	35-49
	1	25-39	20-34
Ката-індекс (в усі пори року), мккал·см²·с	5	6,0-6,5	6,3-7,0
	4	5,6-5,9 і 6,4-6,9	5,9-6,2 і 7,1-7,2
	3	5,0-5,5 і 7,0-7,4	5,2-5,8 і 7,3-7,6
	2	3,5-4,9 і 7,5-9,0	3,7-5,1 і 7,7-9,5
	1	2,3-3,4 і 9,1-11,7	2,5-3,6 і 9,6-12,4

Освітлення – КПО (в усі пори року), %	5	1,4	0,9
	4	1,2-1,3	0,7-0,8
	3	0,8-1,1	0,5-0,6
	2	0,4-0,7	0,2-0,4
	1	0,2-0,3	0,1
Мікробне забруднення, тис./м ³	5	до 30	До 80
	4	35-60	85-120
	3	65-100	125-200
	2	105-150	205-300
	1	155-250	305-500
Кількість пилу (в усі пори року), мг/м ³	5	до 3,0	До 5,0
	4	3,1-5,0	5,1-8,0
	3	5,1-8,0	8,1-12,0
	2	8,1-17,5	12,1-25,0
	1	17,6-30,9	25,1-50,0
Концентрація вуглекислого газу,%	5	до 0,15	до 0,15
	4	0,16-0,20	0,16-0,20
	3	0,21-0,25	0,21-0,25
	2	0,26-0,30	0,26-0,30
	1	0,31-0,40	0,31-0,40
Концентрація аміаку мг/м ³	5	до 15	до 15
	4	16-17	16-17
	3	18-20	18-20
	2	21-25	21-25
	1	26-35	26-35

Параметр мікроклімату	Оцінка в балах	Технологічна група тварин		
		ремонтний і відгодівельний молодняк	Холості і поросні свиноматки, кнури	
Температура, °С: зимовий і перехідний періоди	5	18-20	17-19	
	4	17 і 21-22	16 і 20	
	3	16 і 23	15 і 21	
	2	12-15 і 24-26	10-14 і 22-26	
	1	7-11 і 27-28	5-9 і 27-28	
	5	23	23	
	4	24	24	
	3	25	25	
	літній період	2	26-28	26-28
		1	29-30	29-30
Відносна вологість, %: зимовий і перехідний періоди	5	60-70	60-70	
	4	55-59 і 71-75	55-59 і 71-75	
	3	50-54 і 76-80	50-54 і 76-80	
	2	45-49 і 81-86	45-49 і 81-86	
	1	40-44 і 86-90	40-44 і 86-90	
	5	60-75	60-75	
	4	55-59 і 76-80	55-59 і 76-80	
	3	50-54 і 81-85	50-54 і 81-85	
	2	86-89	86-89	
	1	91-99	91-99	
Швидкість руху повітря, м/с: зимовий період	5	0,25	0,27	
	4	0,23-0,24 і 0,26-0,27	0,25-0,26 і 0,28-0,29	
	3	0,20-0,22 і 0,28-0,30	0,22-0,24 і 0,30-0,32	
	2	0,31-0,35	0,33-0,37	
	1	0,36-0,55	0,38-0,57	
	перехідний та літній періоди	5	0,38-0,42	0,43-0,47
		4	0,35-0,37 і 0,43-0,45	0,40-0,44 і 0,46-0,50
		3	0,30-0,34 і 0,46-0,50	0,35-0,39 і 0,51-0,55
		2	0,20-0,29	0,25-0,34
		1	0,10-0,19	0,15-0,24

Літній період при температурі внутрішнього повітря 20 ⁰ С і більше	5	0,55-0,60	0,64-0,68
	4	0,50-0,54 і 0,61-0,65	0,60-0,63 і 0,69-0,73
	3	0,40-0,49 і 0,66-0,70	0,53-0,59 і 0,74-0,80
	2	0,25-0,39	0,30-0,52
	1	0,15-0,24	0,15-0,29
Повітрообмін, м ³ /год на 1 ц живої маси: зимовий період перехідний і літній періоди літній період при температурі внутрішнього повітря 20 ⁰ С і більше	5	35-40	30-35
	4	30-34	27-29
	3	27-29	25-26
	2	15-26	13-24
	1	12-14	10-12
	5	65-70	60-70
	4	55-64	50-59
	3	45-54	40-49
	2	30-44	25-39
	1	17-29	15-24
	5	95-100	85-95
	4	80-94	70-84
	3	60-79	55-69
	2	50-59	40-54
	1	25-49	25-39
Ката-індекс (в усі пори року), мкал·см ² ·с	5	6,8-7,5	7,8-8,2
	4	6,2-6,7 і 7,6-7,8	6,6-7,1 і 8,3-8,4
	3	5,6-6,1 і 7,9-8,5	5,8-6,5 і 8,5-9,2
	2	3,8-5,5 і 8,3-10,8	4,0-5,7 і 9,3-12,0
	1	2,8-3,7 і 10,9-14,8	2,9-3,9 і 12,1-16,0
Освітлення – КПО (в усі пори року), %	5	0,9	0,9
	4	0,7-0,8	0,7-0,8
	3	0,5-0,6	0,5-0,6
	2	0,2-0,4	0,2-0,4
	1	0,1	0,1
Мікробне забруднення, тис./м ³	5	До 80	До 80
	4	85-120	85-120
	3	125-200	125-200
	2	205-300	205-300
	1	305-500	305-500
Кількість пилу (в усі пори року), мг/м ³	5	До 5,0	До 5,0
	4	5,1-8,0	5,1-8,0
	3	8,1-12,0	8,1-12,0
	2	12,1-25,0	12,1-25,0
	1	25,1-50,0	25,1-50,0
Концентрація вуглекислого газу,%	5	До 0,15	До 0,15
	4	0,16-0,20	0,16-0,20
	3	0,21-0,25	0,21-0,25
	2	0,26-0,30	0,26-0,30
	1	0,31-0,40	0,31-0,40
Концентрація аміаку мг/м ³	5	До 15	До 15
	4	16-17	16-17
	3	18-20	18-20
	2	21-25	21-25
	1	26-35	26-35

Нормативні параметри мікроклімату у тваринницьких приміщеннях, згідно з НТП

Тип приміщення	Температура °C	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Вміст			Мікробна забрудне- ність, тис/м ³	Вміст пилу ³ мг/м ³	Світловий коефіцієнт	Коефіцієнт природної освітленості, %	Штучна освітленість	
				Вуглекис. Газу, %	Аміаку, мг/м ³	Сірководні ю, мг/м ³					На 1 м ² площі, Вт	На площі підлоги, люкс
Для великої рогатої худоби												
Корівник	8-10	70	0,5-1,0	0,25	20	10	70-120 до	1-3	1:10-1:15	0,8	3,5-4	10
Пологове відділення	16	70	0,3-0,5	0,20	10	5	20	0,5-3			4-5	10
для молодняка (старше року), прив'язного і безприв'язного утримання	8-10	70	0,5-1,0	0,25	20	10	70-120	1-4	1:10-1:15	0,8	4-4,5	10
профілакторій (для телят до 20 днів)	17-20	70	0,1-0,5	0,15- 0,20	10	5	До 20	2-4	1:10-1:15	0,5	4-5	10-15
індивідуальні будиночки на глибокій підстилці	Не нормується				10	5	До 10	-	-	-	-	-
для дорощування телят від 60 до 120 днів	12-15	70-50	0,2-1,0	0,25	15	10	40-50	1-3	1:10-1:15	0,5-0,8	4-5	10-15
Для свиней												
поросят до 4 місяців	12-22	70	0,2-0,6	0,2	20	10	40-50	1-2	1:10-1:12	1,2	4-5	10-15
підсисних маток з поросятам	16-18	70	0,15- 0,4	0,20	15	10	До 50	1-2	1:10-1:12	1,2	5-8	15-20
при відгодівлі	12-16	75	0,3-1,0	0,25	20	10	70-90	1-3	1:10-1:15	0,5	2-2,6	4-5
Для коней												
Конюшні	8	85	0,3-1	0,25	20	10	70-120	1-4	1:10-1:15	0,5	2,4-2,6	5
Для овець												
Баранів, маток, молодняк після відбивки і валухів	8	80	0,5-1	0,25	20	10	70-120	1-4	1:20-1:25	0,2	3,5	10
теплятники і пологові відділення	15	75	0,2-0,5	0,25	10	10	30-50	0,5-3	1:15-1:20	0,5	8	20
Для птиці												
Курей	12-16	60-70	0,3-0,6	0,15	5-10	5	220	4-8	1:10-1:12	0,8	4-5	10-15
Індиків	12-16	60-70	0,3-0,6	0,15	5-10	5	220	4-8	1:10-1:12	0,8	4-5	10-15
Качок	7-14	70-80	0,3-0,8	0,15	5-10	5	220	4-8	1:10-1:12	0,8	4-5	10-15
Гусей	10-15	70-80	0,5-0,8	0,15	5-10	5	220	4-8	1:10-1:12	0,8	4-5	10-15
Молодняк птиці віком:												
1-30	35-22	60-75	0,2-0,5	0,1	5-10	5	120	2-5	1:8-1:10	1-1,2	5-8	15-20
31-60 днів	20-18	60-75	0,2-0,5	0,1	5-10	5	150	3-5	1:8-1:10	1-1,2	5-8	15-20
61-150 днів	16-14	60-75	0,2-0,5	0,1	5-10	5	180	3-6	1:8-1:10	1-1,2	5-8	15-20

1. Корівник для утримання 100 корів
(припливно-витяжна вентиляція з природним збудженням повітря)

Назва показників	Варіанти													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Умовне розділення корів на групи														
Поголів'я, голів:	52	38	64	62	64	51	32	54	47	62	69	73	75	77
– жива маса, кг	600	600	600	600	600	600	600	500	500	500	500	500	500	500
– добовий надій, кг	15	15	18	20	18	20	20	15	15	15	15	15	15	15
Поголів'я голів:	38	42	16	24	24	39	46	16	18	18	11	20	16	17
– жива маса, кг	500	500	400	400	400	450	500	450	400	450	400	450	400	450
– добовий надій, кг	15	15	10	10	10	15	15	15	10	15	10	15	10	15
Поголів'я, голів:	10	20	20	14	12	10	22	30	35	20	20	7	9	6
– сухостійні, жива маса, кг	400	450	400	600	600	500	600	400	400	500	400	600	500	500
Показники мікроклімату:														
– температура, °С	8	10	10	8	10	10	8	10	10	8	10	8	10	8
– відносна вологість, %	80	75	70	80	75	70	80	75	70	70	70	75	80	70
– абсолютна вологість, мг/м ³	для місяця січня конкретної області (дод.)													
Передбачена вентиляція														
Витяжні канали:														
– кількість, шт.	12	14	10	8	12	10	12	8	12	8	8	10	10	12
– поперечний переріз, см:														
80×80	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+
70×70						+	+	+	+	+				
60×60											+	+	+	+
– висота, м	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
Припливні канали (20×20 см), шт.	58	56	54	58	58	56	56	54	56	54	56	54	56	54
Препарати для дезінфекції:														
– кристал 1000, 0,3-2% розчин	+			+			+			+			+	
– хлорантоїн, 0,5% розчин		+			+			+			+			+
– дезокс, 0,5% розчин			+			+			+			+		+

Примітка: Внутрішні розміри приміщення: довжина – 69 м, ширина – 10 м, висота 4 м. Будова конструкцій: стіни цегляні товщиною 38 см із внутрішньою штукатуркою (K=0,7, дод.); дах суміщений із стелею складається з шарів – повздовжні соснові дошки (2,5 см), вата скляна (10 см), азбестоцементні листи (K=0,2); підлога – бетон з гравієм на піщаній основі (K=1,25); вікна одинарні (K=5,0) – (1,85×0,83 м) – 56 шт.; ворота дерев'яні утеплені (K=0,25) – 2 (2,1×2,4); двері одинарні утеплені (K=0,25) – 2 (1,2×2,1 м). Температура повітря найхолоднішого місяця (січня) і абсолютної вологості для різних областей наведені в додатку . Середній атмосферний тиск – 740 мм рт. ст. Інші необхідні дані вказані в додатках

2. Корівник для утримання 200 корів
(комбінована вентиляція з примусовою подачею припливного повітря)

Назва показників	Варіанти													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Умовне розділення корів на групи														
Поголів'я, голів:	142	132	138	164	181	150	132	154	147	148	170	157	160	165
– жива маса, кг	600	600	600	600	600	500	600	500	500	600	600	600	600	600
– добовий надій, кг	12	18	20	15	15	18	20	15	20	15	20	18	15	20
Поголів'я, голів:	38	42	42	26	9	39	46	16	18	22	20	18	20	22
– жива маса, кг	400	400	500	400	500	400	500	400	400	500	500	500	500	500
– добовий надій, кг	10	10	10	10	15	10	15	10	15	15	15	15	15	10
Поголів'я, голів:	20	26	20	20	10	11	22	30	35	30	10	25	20	13
– сухостійні, жива маса, кг	400	600	500	400	400	500	600	400	400	500	600	600	500	500
Показники мікроклімату:														
– температура, °С	8	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	9	10	11
– відносна вологість, %	80	75	70	80	75	70	80	75	70	70	70	75	80	70
– абсолютна вологість, мг/м ³	для місяця січня конкретної області (дод.)													
Передбачена вентиляція: Витяжні шахти висотою 3 м і поперечним перерізом 1,1×1,1 м, кількість, шт.	6	4	6	4	4	6	6	4	4	4	6	6	4	6
Припливні електровентилятори:														
– ЦЧ-70 №7 /4100-24000 м ³ /год	+	+	+	+	+									
– ЦЧ-70 №8 /3500-36000 м ³ /год						+	+	+	+	+				
– ЦЧ-70 №10 /5700-57000 м ³ /год											+	+	+	+
Дезінфекційні засоби:														
– кристал-1000	+			+			+			+			+	
– хлорантоїн		+			+			+			+			+
– дезокс			+			+			+			+		+

Примітка: внутрішні розміри приміщення: довжина – 71,5 м, ширина – 20,5, висота – 4,25 м (дод.). Будова конструкцій: стіни – двохшарові керамзитобетонні панелі (K=0,25, дод.); покриття – збірні залізобетонні плити (K=1,4), захищені від опадів 2-ма шарами руберойду; підлоги – асфальтобетонні (K=0,9) з дерев'яним настилом (K=0,3) у стійлах; кількість вікон – 46 (1,8×1,2 м) одинарні (K=5,0); кількість воріт – 2 (2,1×2,4 м) і 4 (3,0×3,0 м); кількість дверей (K=2,0) – 3 (1,2×2,1 м). Середній атмосферний тиск – 735 мм рт. ст. Інші необхідні дані вказані в додатках .

3. Свинарник для відгодівлі 500 свиней
(комбінована вентиляція з примусовою подачею припливного повітря)

Назва показників	Варіанти завдань													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Умовне розділення свиней на групи														
Поголів'я голів:	200	250	230	240	250	300	310	240	230	250	300	280	260	270
– жива маса, кг	90	90	80	90	80	90	100	90	100	80	90	100	90	80
Поголів'я, голів:	300	250	270	260	250	200	190	260	270	250	200	270	240	230
– жива маса, кг	110	100	90	100	90	100	110	100	110	100	110	110	100	90
Показники мікроклімату:														
– температура, °С	16	17	18	16	16	17	18	16	16	17	16	16	17	18
– відносна вологість, %	70	75	75	80	75	70	65	80	75	75	80	75	80	65
– абсолютна вологість, мг/м ³	для місяця січня конкретної області (дод.)													
Передбачена вентиляція														
Витяжні шахти:														
– кількість, шт	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
– поперечний переріз (0,8×0,8 м)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
– висота, м	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Припливні електровентилятори:														
– ЦЧ-70 №7 /4100-24000 м ³ /год	+	+	+	+	+									
– ЦЧ-70 №8 /3500-36000 м ³ /год						+	+	+	+					
– ЦЧ-70 №10 /5700-57000 м ³ /год										+	+	+	+	+
Дезінфекційні засоби:														
– дезокс, 0,5 % розчин	+			+					+		+		+	
– фогнет, 0,5-2,5% розчин		+			+			+			+			+
– ГАН, 0,5-1% розчин			+			+			+			+		+

Примітка: внутрішні розміри приміщення 41,5×18×4,01 м. Будова конструкцій: стіни – збірні легко бетонні панелі висотою 3 м (K=0,25), покриття – збірні залізобетонні плити (K=1,4) на криті азбестоцементними лситами по дерев'яних рейках; підлога – бетонна (K+1,25) і залізобетонна решітчаста у станках; кількість вікон – 16 (1,8×1,35 м) подвійні (K=2,3); кількість воріт – 2 (2,4×2,1 м) одинарні (K=2,0); кількість дверей (K=2,0) – 3 (1,2×2,1 м). Середній атмосферний тиск – 735 мм рт. ст. Інші необхідні дані вказані в додатках .

4. Свинарник для відгодівлі 210 свиней
(припливно-витяжна вентиляція з природним збудженням повітря)

Назва показників	Варіанти завдань													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Умовне розділення свиней на групи														
Поголів'я голів:	120	110	100	110	120	100	110	105	120	100	110	95	115	110
– жива маса, кг	100	90	90	100	95	95	100	110	100	120	90	110	100	95
Поголів'я, голів:	90	100	110	100	90	110	100	105	90	110	100	115	95	100
– жива маса, кг	90	100	100	110	105	100	115	120	110	100	100	120	110	110
Показники мікроклімату:														
– температура, °С	15	17	18	17	16	17	15	16	16	17	16	15	17	18
– відносна вологість, %	70	75	80	75	75	70	80	75	70	75	80	80	70	65
– абсолютна вологість, мг/м ³	для місяця січня конкретної області (дод.)													
Передбачена вентиляція														
Витяжні шахти:														
– кількість, мг	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
– поперечний переріз (0,6×0,6)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
– висота, м	5	6	6	5	5	6	6	5	6	5	5	6	5	6
Дезінфекційні засоби:														
– дезокс, 0,5 % розчин	+			+			+			+			+	
– фогнет, 0,5-2,5% розчин		+			+			+			+			+
– ГАН, 0,5-1% розчин			+			+			+			+		+

Примітка: внутрішні розміри приміщення – 36×9×3,7 м. Стіни цегляні товщиною 58 см на вапняково-піщаному розчині з внутрішнього боку оштукатурені вапняково-піщаним розчином товщиною 2 см (K=0,7); покриття - стеля суміщена з дахом, який складається з таких шарів: повздовжніх соснових дошок товщиною 2,5 см (K=0,3), тирса деревинна товщиною 5 см (K=0,08), азбестоцементні листи (K=0,3); підлога – керамзитобетонна (K=0,4); кількість вікон – 23 (1,2×0,8 м) подвійні (K=2,3); кількість воріт – 2 (2,4×2,1 м) одинарні (K=0,3). Середній атмосферний тиск – 735 мм рт. ст. Інші необхідні дані вказані в додатках .

Додаток 6.

Потужність вентиляційно-опалювального устаткування
у приміщеннях для тварин

Показники	Назва та марка устаткування					
	Теплогенератори					
	Г-75А	ТГ-150	ТГ-1А	ТГ-2,5	ТГП-400	ТГП-1000
Теплопотужність, тис. ккал/год	110,2	174	116	290	116	290
Повітропродуктивність, тис. м ³ /год	5,5	8	5,7	15	6	19,5
Температура нагрівання повітря, °С	56	64	59	52	40-70	40-70
Витрати рідкого палива, кг/год	12	18,3	12	30	12	30
Калорифери						
	СФОА-5	СФОА-16	СФОА-25	СФОА-40	СФОА-60	СФОА-100
Номінальна потужність, кВт	5,05	15,75	23,25	46,5	69,0	294
Продуктивність установки, м ³ /год:						
максимальна	1800	2400	2400	6100	6100	11000
мінімальна	600	950	1480	2480	4580	5940

Додаток 7.

Технічна характеристика відцентрових вентиляторів типу ЦЧ-70

№ вентилятора	Діаметр робочого колеса, мм	Продуктивність, тис. м ³ /год		Повний тиск, Па		Потужність електродвигуна, кВт	Частота обертання, об/хв	Маса кг
		від	до	від	до			
3	300	0,5	1,5	280	140	0,27	1400	34,3
4	400	1,2	4,3	480	260	0,8	1410	69,5
5	500	2,5	8,5	860	400	2,2	1420	125
6	600	4,6	15,0	1200	600	4,0	1440	206
8	800	7,0	25,0	1000	520	5,5	965	368
8a	800	5,4	18,0	600	320	4,0	755	568
10	1000	11,0	35,0	940	460	10,0	750	663
10a	1000	8,4	29,0	600	320	5,5	600	819

Об'ємна вага повітря (в м куб.) при різній температурі
і різному барометричному тиску

Тем- пера- тура, град	Барометричний тиск, мм рт. ст.									
	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775
-10	1,289	1,298	1,307	1,316	1,325	1,33 3	1,342	1,351	1,360	1,369
-8	1,280	1,288	1,297	1,306	1,315	1,32 3	1,332	1,341	1,350	1,358
-6	1,270	1,279	1,287	1,296	1,305	1,31 3	1,322	1,331	1,340	1,348
-4	1,261	1,269	1,278	1,286	1,295	1,30 4	1,312	1,321	1,330	1,338
-2	1,251	1,260	1,268	1,277	1,286	1,29 4	1,303	1,311	1,320	1,329
0	1,242	1,251	1,259	1,268	1,276	1,28 5	1,293	1,302	1,310	1,319
2	1,233	1,242	1,250	1,258	1,267	1,27 6	1,284	1,292	1,301	1,309
4	1,224	1,233	1,241	1,249	1,258	1,26 6	1,274	1,283	1,291	1,300
6	1,215	1,224	1,232	1,240	1,249	1,25 7	1,265	1,274	1,282	1,290
8	1,207	1,215	1,223	1,232	1,240	1,24 8	1,256	1,265	1,273	1,281
10	1,198	1,206	1,215	1,223	1,231	1,23 9	1,247	1,256	1,264	1,272
12	1,190	1,198	1,206	1,214	1,222	1,23 1	1,239	1,247	1,255	1,263
14	1,181	1,190	1,198	1,206	1,214	1,22 2	1,230	1,238	1,246	1,254
16	1,173	1,181	1,189	1,197	1,205	1,21 3	1,222	1,230	1,238	1,246
18	1,165	1,173	1,181	1,189	1,197	1,20 5	1,213	1,221	1,229	1,237
20	1,157	1,165	1,173	1,181	1,189	1,19 7	1,205	1,213	1,221	1,229

Додаток 9.

Розрахункові показники будівельних матеріалів (за БНіПІІ – 3-79)

Матеріали	Об'ємна маса, кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності, ккал/м-год град	Розрахунковий коефіцієнт тепло засвоєння, ккал/м ² -год. град
Азбестоцементні плити і листи	1800	0,30	6,96
Азбестоцементні термоізоляційні плити	600	0,11	4,67
	300	0,08	2,56
Асфальтобетон	2100	0,90	14,02
Залізобетон	2400	1,40	16,1
Бетон з гравієм	2200	1,25	15,16
Шлакобетон у паливних шлаках	1500	0,5	8,84
	1000	0,25	5,26
Керамзитбетон	1400	0,4	7,82
Бетони пористі автоклавні (газобетон, пінобетон)	1000	0,25	6,03
Керамзит	800	0,15	3,09
	600	0,12	2,47
Сосна і ялина впоперек волокон	500	0,08	3,82
Дуб: впоперек волокон вздовж волокон	700	0,09	5,00
	700	0,2	6,68
Плити деревноволокнисті	1000	0,13	6,6
Плити деревноволокнисті безцементні	600	0,09	3,83
	400	0,07	2,77
Фанера клеєна	600	0,15	3,99
Сталь будівельна	7850	50,00	108,4
Вапняки-ракушники	1400	0,42	6,61
Вапняковий туф	1200	0,23	5,33
Кладка із звичайної глиняної випаленої цегли на важкому розчині	1800	0,48	8,68
Кладка на легкому розчині з об'ємною масою 1400 кг/м ²	1700	0,45	8,31
Кладка із силікатної цегли на будь- якому розчині	1500	0,55	8,26
Цементно-піщаний розчин чи штукатурка з нього	1800	0,5	9,48
Руберойд, пергамін, толь	600	0,15	3,06
Скло віконне	2500	0,65	9,19
Скловата	150	0,052	0,76
Лінолеум	1600	0,25	6,03
Фіброліт М-300	300	0,06	2,56
Плити з пінопласту полістирольного М-20-40	20-40	0,033	0,56
Пінофенопласт	50-1000	37-0,045	1,01
Скляні блоки БК 244/98	4 кг 1 блок	0,48-0,62	

Дезінфекційні препарати

Засоби	Концентрація препарату	Дози та застосування
Біоклін	1,5 % розч.	Дезінфекція приміщень 0,3-0,5 л/м ²
Віркон	1-2 %	Дезінфекція приміщень, транспортних засобів, 20-30 мл/м ³ .
ГАН	0,5-1,0 % 10 %	Дезінфекція об'єктів ветнагляду; 0,25 л/м ² , аерозольна дезінфекція 25-50 мл/м ³ .
Дезокс	0,2-0,5 %	Дезінфекція приміщень 0,2-0,3 л/м ² , аерозольна дезінфекція 15-20 мл/м ³ .
Кристал 700	6-14 %	Профілактична і вимушена дезінфекція, 150-200 мл/м ² , дезінфекція об'єктів м'ясо-молокопереробної промисловості.
Кристал 900	0,5-3 %	Профілактична і вимушена дезінфекція об'єктів ветнагляду 0,2 л/м ² , 20 мл/м ³ .
Кристал 1000	0,3-2 %	Дезінфекція об'єктів ветнагляду 0,15-0,5 л/м ² ; 20 мл ³ .
Жавель	0,5-2 %	Дезінфекція об'єктів ветнагляду, 0,5 л/м ² .
Септодор	0,3-0,5 % розчин	Дезінфекція об'єктів ветнагляду, 0,5 л/м ² .
Септодор Форте	0,05-0,2 %	Дезінфекція об'єктів ветнагляду, 250 мл/м ² .
Хлорантоїн	0,25-2 % розчин	Дезінфекція об'єктів ветнагляду, 0,5 л/м ² ; 20 мл/м ³ .
Фогнет	0,5-2,5 розчин	Дезінфекція с.-г. приміщень і обладнання, 0,5 л/м ² ; 2,5 мл/м ³ .
Амфолан	30 % розчин, каністри 10, 20, 50л.	0,5-3 % розчини для дезінфекції приміщень, інструментів
Віркон С	пор., фл. 200, 400 мл; пакети 1 і 5 кг.	1-2 % розчини для дезінфекції приміщень
Дезокс	Розчини, каністри 20 л.	1-2 % розчини для дезінфекції приміщень
Дезоксон - 1	Розчин, каністри 20л.	0,4 % розчин для дезінфекції приміщень
Кобакцид	Порошок, пакети 10, 20 кг.	2-3 % розчини для дезінфекції приміщень
Медісан- 2000	Розчин, бутлі 1 л, каністри 6 л.	0,5-0,75 % розчини для дезінфекції приміщень
Натрію гідроксид	Порошок, бочки 200 кг.	2-5 % розчини для дезінфекції приміщень
Натусан	Концентрований розчин, каністри 50 л.	0,1 % розчин для миття і дезінфекції технологічних ліній виробництва молока та обладнання в цехах виготовлення м'ясних продуктів
Ооцид	Порошок у 2 пакетах масою 3 кг.	Вміст пакету № 1 розчиняють в 30 л води і зволожують приміщення. Через 2-6 годин приміщення зволожують розчином з пакету № 2 на 30 л води
Сульфа-хлорантин	Порошок, пакети 20 кг	для дезінфекції приміщень
Рапіцид	Розчин, склінки 1 л, каністри 5 л.	Дезінфекція на м'ясопереробних підприємствах розчином 1 літра на 300 л води

Сучасна ветеринарно-санітарна техніка для проведення ДДД



Мінімійки: Karcher K 7.350 Karcher K 5.600 Karcher K 5.20 M ALU



Аерозольний генератор Mister Max™ Аерозольний генератор холодного туману Hurricane™



Дополнительная насадка для усиления и увеличения ширины захвата обработки



Термічний аерозольний генератор Falcon™

Аерозольний генератор туману Traiblazer™





а) Дезустановка ЛСД-3М



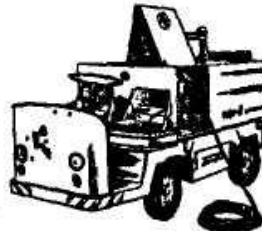
б) Ветеринарна дезінфекційна машина (ВДМ)



в) Автомобільно-дезінфекційний агрегат (ДУК)



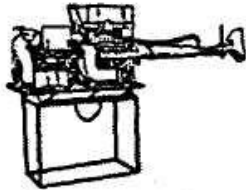
г) Автомобільно-дезінфекційний агрегат (АДА)



д) Установа дезінфекційна самохідна (УДС)



е) Установа дезінфекційна пересувна (УДП-И)



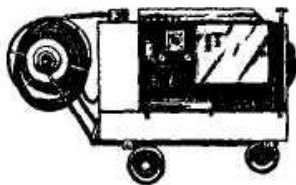
е) Аерозольний генератор (АГ-УД-2)



ж) Пневматична вихрова аерозольна насадка (ПВАН)



з) Дисківий аерозольний генератор (ДАГ-2)



і) Установа для миття і дезінфекції (ОМ-5359)



к) Автомобіль дезінфекційний ветеринарний (АДВ)



л) Мийно-дезінфекційна установка (ОМ-22614)



м) Вогнева пароповітряна і пароформалінова камера (ВППК-2)



н) Струминний аерозольний генератор (САГ-1)

Ветеринарно-санітарна техніка

Додаток 12.

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

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

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

Примітка: * - показник розведення (до зникнення запаху, присмаку);
 ** - нефелометричні одиниці каламутності.

