

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

Факультет громадського розвитку та здоров'я
Кафедра гігієни, санітарії та загальної ветеринарної профілактики
імені М.В. Демчука

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для проведення лабораторно-практичних занять
зі студентами факультету ветеринарної медицини
«ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА»

Львів – 2022

Укладачі: Гутий Б. В., Козенко О. В., Двилюк І. В., Вус У. М., Магрело Н. В., Сус Г. В., Висоцький А.О., Кремпа Н. Ю., Мартишук Т. В.

Гігієнічна оцінка кормів: методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних занять зі студентами факультетів громадського розвитку та здоров'я, ветеринарної медицини та біолого-технологічного / Гутий Б. В., Козенко О. В., Двилюк І. В., Вус У. М., Магрело Н. В., Сус Г. В., Висоцький А. О., Кремпа Н. Ю., Мартишук Т. В. Львів, 2022 –52 с.

У рекомендаціях подані сучасні та класичні методи досліджень повітряного середовища. Контроль за станом мікроклімату в приміщеннях для тварин визначають фізичні властивості повітря (температура, вологість, швидкість руху і охолоджуючі властивості повітря, атмосферний тиск, освітленість); газовий склад (концентрацію вуглекислого газу, аміаку, сірководню, окису вуглецю); кількість і якість зважених речовин у повітрі (пилу і мікроорганізмів).

Рецензенти:

Остапчук А.Ю. – к.вет.н., директор Державного науково-дослідного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок;

Фаріонік Т.В. – к.вет.н., доцент, доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи Вінницького національного аграрного університету.

Обговорено і схвалено на засіданні кафедри гігієни, санітарії та загальної ветеринарної профілактики імені М.В. Демчука, протокол № 9 від 9.06.2022 р.

ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ

Санітарно-гігієнічне значення температури повітря

1. Температура повітря поряд з його вологістю, рухом, барометричним тиском, а також освітленістю є основним фактором, що характеризує стан повітряного середовища і погоди, визначає клімат та мікроклімат.

2. Температура повітря впливає на тварин, зокрема на температуру їх тіла, обмін речовин, інтенсивність теплопродукції, а отже, визначає стан здоров'я і продуктивність.

3. При тривалій дії низьких чи високих температур помирає для підтримання збалансованого теплообміну тварини споживають більше корму.

4. У кожного організму своя зона температур повітря, в межах якої збалансований теплообмін (постійна температура тіла) підтримується при мінімальних зусиллях з боку теплорегуляторних механізмів. Ця зона називається індеферентною, або зоною комфорту, і позитивно впливає на здоров'я та продуктивність тварин. Верхня (теплова) і нижня (холодова) температури зони комфорту називаються критичними.

5. Санітарна оцінка температури повітря у приміщенні для тварин здійснюється порівнянням фактичної температури і встановленими зоогігієнічними нормативами.

6. Температуру повітря вимірюють також при фізико-хімічних дослідженнях повітряного середовища (визначенні його вологості, швидкості руху, газового складу, запиленості), дослідженні теплотехнічних властивостей будівельних матеріалів і будівельних конструкцій, оцінці якості води, теплових властивостей ґрунту і визначенні температури тіла тварин.

7. Загальноприйнятими точками визначення температури повітря та інших параметрів мікроклімату є висота лежання і стояння тварин, а також на висоті 30 см від стелі: а) в середині приміщення або секції; б) у двох

протилежних кутах приміщення на відстані 0,8 – 1 м від поздовжніх та причілкових стін.

Дослідження необхідно здійснювати не рідше 1–2 разів за сезон протягом 2–3 днів підряд. При цьому для одержання достовірних даних слід враховувати технологічний процес виробництва (уранці до початку роботи, в обідню перерву та увечері після закінчення основних робіт). Тривалість вимірювання в одній точці повинна становити: для термометра – 10 хв, електротермометра – 0,5-1,0 хв.

Температура повітря у приміщенні для тварин залежить від їх виду, віку, способу утримання і типу приміщення

Нормативи температури повітря в приміщеннях для тварин, °С

Тип приміщення	Показник
Корівник для прив'язного та боксового утримання	8 — 16
Корівник для безприв'язного утримання на глибокій підстилці	2 — 8
Родильне відділення	10—20
Профілакторій	16—20
Для вирощування телят до 6 міс	15— 16
Теж, від 6 до 12 міс	8 — 16
Для холостих і поросних маток	14— 15
Для підсисних свиноматок з поросятами	18
Для відлучених поросят	22
Для ремонтного і відгодівельного молодняка свиней	16— 19
Для вівцематок в період окоту	12— 16
Для вівцематок з ягнятами до 20 днів	11 — 12
Для бройлерних ягнят у віці до 45 днів	16—20
Стайня (не менше)	4 — 6
Для курей-несучок при клітковом утриманні	13— 15
Теж, при долівковому утриманні	12— 16

Нормативи температури повітря у приміщеннях для курчат, °С

Вік курчат, ДН	З обігрівом кліток		Без обігріву кліток	
	у клітках	у залі	у клітках	1 у залі
Добові	33 -32	28-26	33-32	31-30
1-5	30-90	25-23	30-29	28-27
6-10	28-26	25-23	28-26	26-24
11-20	26-24	23-22	26-24	24-22
21-30	24-22	22-20	24-22	22-20
31-40	22-20	20-18	22-20	20-18
41-60	20-18	18-16	20-18	18-16

Прилади для вимірювання температури

Температуру повітря вимірюють термометрами. За конструкцією і будовою їх поділяють на ртутні, спиртові (рідинні), самописні та електричні; за призначенням – на нормальні, максимальні, мінімальні і комбіновані.

Термометри можуть бути спеціального призначення: для визначення температури поверхні будівельних огорожень; захищені футляром з черпаком для визначення температури води; для вимірювання температури ґрунту; для визначення температури при різних хімічних реакціях; ртутні з градуванням від 30 до 40 °С для інкубаторів. Температура 37,5 °С відмічена червоним кольором як оптимальна в процесі інкубації, ціна поділки шкали – 0,1°С.

Медичні і ветеринарні термометри – ртутні. Ціна поділки – 0,1 °С. Вони призначені для визначення температури тіла.

Ртутні термометри призначені для вимірювання температур у межах від – 39 до +35,7 °С (ртуть замерзає при температурі – 39,4 °С).

Спиртові (рідинні) термометри – менш точні порівняно з ртутними, але ними можна визначити температуру – 130 °С. При високих температурах

спирт розширюється нерівномірно, а при $+78,3^{\circ}\text{C}$ закипає. Якщо шкала термометра градуйована до 100°C , то резервуар заповнений рідиною, точка закипання якої вища за 100°C .

Самописний термометр (термограф) використовують для безперервної реєстрації температури протягом доби або тижня. Основною частиною, що сприймає температуру, є біметалева пластинка або плоский металевий резервуар, заповнений толуолом. Під впливом температури змінюється кривизна пластинки, а через систему важелів передається стрілці, яка закінчена пером.

Запис здійснюється на паперовій стрічці, укріпленій на барабані з годинниковим механізмом.



1. термограф

Для запису термограм (барограм, гігрограм) використовують гліцеринове чорнило (200 мл гліцерину, 2,4 г барвника в порошок, 3,0 г гуміарабіку, розчиненого в 10 мл води, 10 мл спирту).

Електричні термометри мають різне призначення, але принцип їх будови однаковий і ґрунтується на вимірюванні в електричному колі струму, датчиком якого може бути термопара або термістор – напівпровідниковий термоопір. Реєструючою частиною є мікроамперметр з шкалою, градуйованою у градусах. Ці термометри призначені для вимірювання нормальної температури.



2.



3.



4.

2. *Безконтактний інфрачервоний термометр (пірометр), 3, 4. Електронні термометри.*

Максимальний термометр – це ртутний термометр, призначений для вимірювання найвищої температури (повітря, води, тіла тварини і т. д.) за певний проміжок часу. До групи максимальних належать ветеринарний і медичний термометри.



5. *Медичний термометр.*

Мінімальний термометр – це спиртовий термометр, призначений для вимірювання найнижчої температури, властивої тілу за певний проміжок часу. Робоче положення такого термометра горизонтальне.



6.

6. Спиртові термометри.

Комбінований термометр – мінімально-максимальний. Капіляр термометра U-подібної форми, нижня частина якого заповнена ртуттю. Кінці капіляра розширені. Одне розширення повністю, а друге – лише на третину заповнене спиртом. Над менісками ртуті в обох капілярах є сталеві показники, які при переміщенні ртуті виштовхуються вгору. Перед користуванням показники за допомогою магніту підводять до менісків ртуті. При підвищенні температури спирт розширюється і виштовхує ртуть у капіляр, резервуар якого лише частково заповнений спиртом. При зниженні температури спирт зменшується в об'ємі і ртуть переміщується у капіляр, резервуар якого повністю заповнений спиртом. Температуру визначають за шкалою, яка є з обох боків капілярів.

У нас термометри градуйовані у градусах Цельсія ($^{\circ}\text{C}$). У них 0° на шкалі показує точку танення льоду, а 100° – точку кипіння води при тиску 760 мм рт. ст. Відомі й інші температурні шкали: у термометрах із шкалою Реомюра ($^{\circ}\text{R}$) точка танення льоду – 0° , а точка кипіння води -30° ; у термостатах із шкалою Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$) танення льоду $+32^{\circ}$, а точка кипіння води $+212^{\circ}$. Отже, 1° шкали Цельсія еквівалентний $0,8^{\circ}$ шкали Реомюра і $1,8^{\circ}$ шкали Фаренгейта.

Для переведення однієї температурної шкали в іншу визначено коефіцієнти:

$$1\text{ }^{\circ}\text{C} = 4/5\text{ }^{\circ}\text{R} \text{ або } 9/5\text{ }^{\circ}\text{F};$$

$$1\text{ }^{\circ}\text{R} = 5/4\text{ }^{\circ}\text{C} \text{ або } 9/4\text{ }^{\circ}\text{F};$$

$$1\text{ }^{\circ}\text{F} = 5/9\text{ }^{\circ}\text{C} \text{ або } 4/9\text{ }^{\circ}\text{R}.$$

Приклади розрахунку.

1. Температура тіла тварин $38\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це становить $\frac{38^{\circ}\text{C} \times 4}{5} = 30,4^{\circ}\text{R}$, або $\frac{38^{\circ}\text{C} \times 9}{5} + 32 = 100,4\text{ }^{\circ}\text{F}$.

2. Температура повітря 10°R . Це становить $\frac{10^{\circ}\text{R} \times 5}{4} = 12,5^{\circ}\text{C}$, або $\frac{10^{\circ}\text{R} \times 9}{4} + 32 = 54,5\text{ }^{\circ}\text{F}$.

3. Температура тіла людини 98°F . Це становить $\frac{(98^{\circ}\text{F} - 32) \times 4}{9} = 29,33^{\circ}\text{R}$, або $\frac{(98^{\circ}\text{F} - 32) \times 5}{9} = 36,66\text{ }^{\circ}\text{C}$.

За нульову точку в температурній шкалі Кельвіна прийнято температуру $-273,16\text{ }^{\circ}\text{C}$ (температура абсолютного нуля).

Питання для контролю знань студентів

1. Системи термометрів за сприймаючим механізмом, межі їх виміру.
2. Системи термометрів за призначенням та застосуванням.
3. Системи температурних шкал.
4. Будова і принцип роботи максимальних термометрів.
5. Будова і принцип роботи мінімальних термометрів.
5. Будова і принцип роботи термографа (добового і тижневого).
7. Гігієнічне значення температури повітря.
8. Будова і робота електротермометра.
9. Вплив високої температури на організм тварини.

10. Вплив низької температури на організм тварини.
11. Що розуміють під фізичною теплорегуляцією?
12. Що розуміють під хімічною теплорегуляцією?
13. Дати визначення, обґрунтування і гігієнічне значення зони комфорту (термонеїтральної зони).
14. Гігієнічне значення критичних температур.
15. Оптимальна температура повітря для дорослої великої рогатої худоби.
16. Оптимальна температура повітря для телят.
17. Оптимальна температура повітря для підсисних свиноматок з поросятами.
18. Оптимальна температура повітря для курей-несучок.
19. Оптимальна температура повітря для курчат.
20. Оптимальна температура повітря для відгодівельних тварин.

ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ

Гігієнічне значення атмосферного тиску

1. Земна атмосфера має вагу і тому тисне на поверхню землі. Значні коливання тиску негативно діють на організм, зокрема при перегоні тварин на високогірні пасовища, а також у тваринницьких приміщеннях, коли механічна вентиляція за одиницю часу видаляє повітря більше, ніж його надходить.
2. За таких умов спостерігається розрідження повітря і зниження нормального парціального тиску кисню, а отже, кисневе голодування організму.

3. Вимірювання атмосферного тиску потрібне при визначенні висоти над рівнем моря, для прогнозування погоди, а також для розрахунків ряду показників.

Існування атмосферного тиску в 1644 р. експериментально довів італійський фізик Е. Торрічеллі. Закриту з одного кінця скляну трубку вчений заповнив ртуттю, а відкритий її кінець занурив у посудину з цим же рідким металом. Висота стовпчика ртуті у трубці становила близько 760 мм. Відтоді атмосферний тиск виражали у міліметрах ртутного стовпчика (мм рт. ст.).

Але ж це висота стовпчика ртуті, зрівноваженого атмосферним тиском, її важко узгодити з якоюсь системою одиниць виміру. Тому тиск почали виражати в одиницях тиску – у мілібарах (мбар). 1 мбар дорівнює 0,7501 мм рт. ст. Якщо величину атмосферного тиску, виражену у міліметрах ртутного стовпчика, помножити на $4/3$, одержимо величину, виражену в мілібарах, і навпаки, якщо величину атмосферного тиску, виражену у мілібарах, помножити на $3/4$, одержимо величину, виражену в міліметрах ртутного стовпчика.

У 1960 р. Генеральна конференція з мір та ваги прийняла рішення про запровадження єдиної міжнародної системи одиниць виміру – Системи інтернаціональної (СІ). У СІ за одиницю тиску прийнято паскаль (Па) – на честь французького фізика Б. Паскаля. 1 Па дорівнює тиску, що створюється силою в 1 Н (0,102 кг), рівномірно розподіленою на площі 1 м². У метеорології вирішили застосувати гектопаскалі (гПа).

Тиск атмосфери, що зрівноважує стовпчик ртуті заввишки 760 мм при температурі 0 °С на рівні моря і на географічній ширині 45°, дорівнює 1013 гПа, прийнято називати нормальним атмосферним тиском.

Атмосферний тиск поряд з температурою впливає на об'ємне розширення тіла (повітря, води, спирту і т. п.) З огляду на це, для одержання точних даних окремих аналізів, у тому числі і повітря, виникає потреба досліджуваний його об'єм привести до нормальних умов (до об'єму при

температурі 0 ° С і тиску 760 мм рт. ст.). Для цього використовують формулу:

$$V \text{ } ^\circ 760 = \frac{V1 \times B}{(1 + aT) \times 760}$$

де $V \text{ } ^\circ 760$ – об'єм повітря при нормальних умовах; $V1$ – об'єм проби повітря, взятого для дослідження; B – атмосферний тиск під час відбору проби повітря; T – температура повітря під час проведення аналізу; $1+a$ – коефіцієнт об'ємного розширення повітря на 1 ° ($a = 0,003667$; 760 – нормальний атмосферний тиск (постійна величина).

Прилади для визначення атмосферного тиску



1.



2.



3.

1. Барометр-анероїд 2. Електронний барометр 3. Барограф

Ртутний барометр має вигляд скляної трубки, заповненої ртуттю. Верхній кінець трубки запаяний, а нижній опущений у чашку з цим же металом.

Металевий барометр-анероїд. Сприймаючою частиною є тонкостінна безповітряна металева коробка. Коливання стінок коробки під дією тиску через систему важелів передається стрілці.

Барограф – самописний прилад для безперервної реєстрації тиску протягом доби або тижня. Основною сприймаючою частиною барографа є чотири анероїдних коробки. Сумарна конфігурація стінок коробок через систему важелів передається стрілці, яка закінчується пером. Запис тиску здійснюється на паперовій стрічці, укріпленій на барабані з годинниковим механізмом. Перед записом тиску перо встановлюється регулюючим гвинтом у положення, яке відповідає показу ртутного барометра.

Таблиця приведення об'єму повітря до нормальних умов

В	В 760	В	В 760	Т, с	1+аТ
701	0,9223	731	0,9618	1	1,0036
702	0,9237	732	0,9632	2	1,0073
703	0,9250	733	0,9645	3	1,0110
704	0,9263	734	0,9658	4	1,0147
705	0,9276	735	0,9671	5	1,0183
706	0,9289	736	0,9684	6	1,0220
707	0,9302	737	0,9697	7	1,0257
708	0,9315	738	0,9710	8	1,0293
709	0,9328	739	0,9724	9	1,0330
710	0,9342	740	0,9737	10	1,0367
711	0,9355	741	0,9750	11	1,0403
712	0,9368	742	0,9763	12	1,0440
713	0,9381	743	0,9776	13	1,0476
714	0,9394	744	0,9789	14	1,0513
715	0,9401	745	0,9803	15	1,0550
716	0,9421	746	0,9816	16	1,0586
717	0,9434	747	0,9829	17	1,0623
718	0,9441	748	0,9842	18	1,0660
719	0,9460	749	0,9855	19	1,0696
720	0,9473	750	0,9868	20	1,0733
721	0,9486	751	0,9882	21	1,0770
722	0,9500	752	0,9895	22	1,0806
723	0,9513	753	0,9908	23	1,0843

724	0,9526	754	0,9921	24	1,0880
725	0,9539	755	0,9934	25	1,0917
726	0,9553	756	0,9947	26	1,0953
727	0,9566	757	0,9961	27	1,0990
728	0,9579	758	0,9974	28	1,1027
729	0,9592	759	0,9987	29	1,1063
730	0.9605	760	1.0000	30	1,1100

Питання для контролю знань студентів

1. Назва приладів для визначення атмосферного тиску.
2. Будова і принцип роботи барометра-анероїда.
3. Будова і принцип роботи барографа.
4. Будова і принцип роботи ртутного барометра.
5. Одиниці виміру атмосферного тиску.
6. Як перевести одні одиниці виміру тиску в інші (наприклад, міліметри ртутного стовпчика у гектопаскалі, і навпаки),
7. Профілактика «гірської» хвороби тварин.
8. Чому дорівнює тиск повітря в 1 атм?

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ВОЛОГІСТЮ.

Гігієнічне значення вологості повітря

1. Вологість повітря впливає на тваринний організм прямо (безпосередньо на шкіру, шерстний покрив, а також на систему фізичної терморегуляції) і опосередковано (нагромадження шкідливих газів, інтенсивне розмноження мікроорганізмів, зниження теплозахисних властивостей зовнішніх огорожень приміщень, корозія обладнання, погіршення збереженості кормів тощо).

2. Вологе холодне повітря більш теплоємне і теплопровідне. За таких умов у тварин значно зростає тепловіддача, знижується температура тіла, перевитрачаються корми проявляються простудні хвороби.

3. Вологе повітря гальмує випаровування поту з поверхні тіла тварин, а отже, погіршує тепловіддачу, що призводить до перегрівання організму.

Гігієнічні норми показників вологості повітря у приміщеннях:

- абсолютна вологість 5–10 г/м³
- дефіцит насичення 0,4–4,5 г/м³
- точка роси (різниця між температурою повітря у приміщенні і температурою огорожуючої конструкції) не більш 3,0 °С
- відносна вологість 60–70 %, для дорослих тварин не більше 85 %

Показники вологості (гігрометричні показники)

Абсолютна вологість (А) – кількість грамів водяної пари в 1 м³ повітря (або пружність водяної пари в міліметрах ртутного стовпчика або в гектопаскалях) при певній температурі і атмосферному тиску.

Максимальна вологість (Е) – найбільша кількість водяної пари у грамах (або пружність водяної пари в міліметрах ртутного стовпчика або в гектопаскалях), що може вміститися в 1 м³ повітря при певній температурі. Значення максимальної вологості при різних температурах наведені в таблиці.

Відносна вологість (R) – процентне відношення абсолютної вологості до максимальної при певній температурі.

Дефіцит насичення (Дф) – різниця між максимальною і абсолютною вологістю при певній температурі.

Точка роси (Т) – температура, при якій водяні пари, що знаходяться в повітрі, досягають насичення і переходять у рідкий стан (конденсація) при її зниженні.

Фізіологічні показники вологості – ті ж самі показники вологості, але при температурі поверхні тіла тварин.

Максимальна пружність водяної пари, мм рт. ст.

Десяті частки градуса										
t°	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	6,72	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	18,27	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	24,39	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
37	46,73	46,99	47,24	47,50	47,76	48,02	48,28	48,55	47,81	49,08
38	49,35	49,61	49,88	50,16	50,70	50,80	50,98	51,25	51,53	51,81
39	52,09	52,37	52,65	52,94	53,22	53,51	53,80	54,09	54,38	54,67
40	54,97	55,26	55,56	55,85	56,15	56,45	56,66	57,06	57,36	57,67

Прилади для визначення вологості повітря

1. Психрометр статичний Августа.
2. Психрометр динамічний (аспіраційний) Ассмана.
3. Гігрометр.
4. Гігрограф.



1.



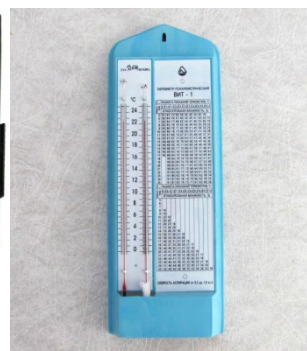
2.



3.



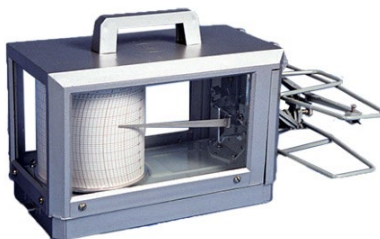
4.



5.



6.



7.

1. Психрометр динамічний Ассмана 2. Гігрометр 3. Термогігрометр 4. Цифровий гігрометр 5. Психрометр статичний Августа 6. Гігрометр з визначенням точки роси 7. Гігрограф.

Психрометр складається з двох термометрів, укріплених на одній панелі. Резервуар одного з них обгорнутий шматком батишту, який занурений у воду. Інтенсивність її випаровування залежить від вологості повітря: чим нижча остання, тим інтенсивніше випаровування і більша різниця у показаннях температури сухого і мокрого термометрів.

Порядок роботи із статичним психрометром

Кінчик батисту, яким обгорнутий «мокрый термометр» опустити у воду, встановити психрометр у приміщенні. Через 10-15 хв записати показники обох термометрів та атмосферного тиску.

Абсолютну вологість повітря розраховують за формулою:

$$A = E_1 - [a (T_1 - T_2) B],$$

де A — абсолютна вологість повітря; E_1 — максимальна вологість повітря при температурі мокрого термометра (визначити за таблицею максимальної пружності); a — психрометричний коефіцієнт, який залежить від швидкості руху повітря: 0,0013 — якщо визначення проводиться у приміщенні при закритій вентиляції, 0,0011 — якщо визначення проводиться у приміщенні при діючій вентиляції; 0,0009 — якщо визначення проводиться надворі при відсутності сильного вітру; T_1 — температура сухого термометра; T_2 — температура мокрого термометра; B — атмосферний тиск.

Відносну вологість повітря визначають за формулою:

$$R = \frac{A}{E} \times 100$$

де R — відносна вологість повітря; A — абсолютна вологість повітря; E — максимальна вологість повітря при температурі сухого термометра (за таблицею максимальної пружності).

Дефіцит насичення розраховують за формулою:

$$D_f = E - A,$$

де D_f — дефіцит насичення; E — максимальна вологість повітря при температурі сухого термометра; A — абсолютна вологість.

Точку роси встановлюють за таблицею максимальної пружності. Для цього треба знайти ту величину, яка відповідає або близька до абсолютної вологості повітря, і визначити, при якій температурі вона перетворюється на максимальну.

Аспіраційний присхрометр відрізняється від статичного тим, що в його головці встановлено вентилятор, який створює навколо резервуарів

термометрів постійну швидкість руху повітря. В зв'язку з цим формула для визначення абсолютної вологості повітря має такий вигляд:

$$A = E_1 - [0,5 (T_1 - T_2) B],$$

755

Порядок роботи з гігрометром

Гігрометр встановити в зоні визначення вологості повітря і по положенню стрілки визначити показник відносної вологості. Принцип роботи гігрометра – обезжирений людський волос (або капронова нитка) при збільшенні вологості повітря видовжується і при її зниженні скорочується.

В гігрографі волосинка змінена пучком обезжиреного волосся. Зміна його довжини через систему важелів передається стрілці, яка закінчена пером. Запис здійснюється на паперовій стрічці, що кріпиться на барабані з годинниковим механізмом

Питання для контролю знань студентів

1. Гігієнічне значення вологості повітря.
2. Визначення і одиниці виміру гігрометричних показників повітря.
3. Вплив високої вологості і низької температури повітря на організм тварин.
4. Вплив високої вологості і високої температури повітря на організм тварини.
5. Джерела вологи у тваринницьких приміщеннях.
6. Залежність гігрометричних показників від температури повітря.
7. Будова і принцип роботи психрометра Августа (статичного).
8. Визначити гігрометричні показники повітря, якщо температура сухого термометра становить 16,4 °С, мокрого – 14,8 °С, психрометричний коефіцієнт $a = 0,0009$, атмосферний тиск $B = 737$ мм рт. ст.
9. Дати визначення гігрометричних показників.
10. Норма гігрометричних показників у тваринницьких приміщеннях.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ШВИДКІСТЮ РУХУ.

Гігієнічне значення швидкості руху повітря.

1. Рух повітря впливає на тепловіддачу з поверхні тіла тварини (шкіри) шляхом конвекції. Чим швидший рух повітря, тим більша тепловтрата.
2. Дія руху повітря на тварин залежить від його температури і вологості.
3. При низьких температурах повітряні потоки зумовлюють простудні захворювання у тварин, оскільки мають значну охолоджувальну силу.
4. Охолоджувальна сила повітря виражається у мілікалоріях на 1 см² за секунду (мкал/см²/с), 1 мкал/см²/с від» повідає 36 ккал/м²/год.

Оптимальні швидкості руху повітря і охолоджувальна його сила при різних температурах.

Вид і група тварин	Температура повітря. °С	Швидкість руху повітря, м/с	Відповідна величина охолодження, мкал/см ² /с
Телята	15	0,1 — 0,2	7- 8
	Нетелі і корови	10	0,1—0,25
Поросята до 30 днів		20	>0,20
	30	>0,50	3
	34—18	0,2 – 0,1	1- 6
	Поросні свиноматки і свині на відгодівлі масою 70 кг	15—20	0,1—0,6
Інші вікові групи свиней		0,1—0,4	5—10
	15-20	>0,2	>5
	20-25	>0,5	>5
Курчата	>25	0,1—0,3	1— 9
	32-15	0,1—0,6	8— 9
Дорослі кури	10-25	0,1-0,6	8—11
	10-15	0,1— 0,2	7- 8
Індички	10—17	0,1—0,3	7— 8
Ягнята	8-20	>0,3	>7
Інші вікові групи овець	>20		

Прилади для визначення швидкості руху повітря

1. Кататермометр циліндричний.
2. Кататермометр кульковий.
3. Анемометр чашковий.
4. Анемометр крильчастий.
5. Анемометр ультразвуковий
6. Анемометр тепловий
7. Електричний термоанемометр.



1.



2.



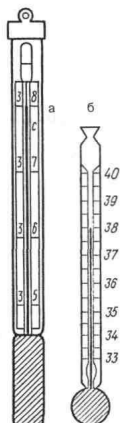
3.



4.



5.



6.

1-, 2-, 3-,4-, 5- анемометри, 6 – кататермометри.

Кататермометр нагадує звичайний спиртовий термометр. Його резервуар у вигляді циліндра або кульки заповнений забарвленим спиртом і переходить у капіляр, у верхній частині якого є розширення. Шкала приладу градуйована в межах від 33 до 35 °С у циліндричному і від 40 до 33 °С – у кульковому середньоградусному кататермометрі. На зворотному боці шкали нанесені

величини фактора кататермометра. Фактор кататермометра (F) – це величина тепловтрати у мілікалоріях (мкал) з 1 см^2 поверхні резервуара при охолодженні від 38 до $35 \text{ }^\circ\text{C}$.

Хід визначення.

1. Підігріти воду до $70\text{--}80 \text{ }^\circ\text{C}$, занурити в неї резервуар кататермометра і тримати його у воді (точно у вертикальному положенні) доти, доки спирт не займе $1/2\text{--}1/3$ частину об'єму верхнього розширення.

2. Прилад вийняти з води, резервуар витерти насухо і підвісити кататермометр на штативі в зоні визначення швидкості руху повітря. Резервуар охолоджується повітряними потоками і спирт, зменшуючись в об'ємі, опускається по капіляру.

3. Встановити, за який час спирт опуститься від мітки 38 до мітки $35 \text{ }^\circ\text{C}$. Одночасно записати показання термометра. Процедуру повторити три рази, після чого вирахувати середньоарифметичне значення часу охолодження (a).

4. Охолоджувальну силу повітря (H) ката-індекс визначити за формулою:

$$H = \frac{F}{a},$$

де H – охолоджувальна сила повітря (ката-індекс), мкал/см²/с; F – фактор кататермометра; a – час охолодження від 38 до $35 \text{ }^\circ\text{C}$, с.

5. Встановити різницю між середньою температурою кататермометра і температурою повітря Q за формулою:

$$Q = \frac{38+35}{2} - T,$$

де T — температура повітря.

6. Встановити відношення $\frac{H}{Q}$.

7. Знаючи частку від ділення $\frac{H}{Q}$, за таблицею визначити швидкість руху повітря.

Таблиця для визначення швидкості руху повітря.

$\frac{H}{O}$	V, м/с	$\frac{H}{O}$	V, м/с	$\frac{H}{O}$	V, м/с ¹	$\frac{H}{O}$	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

8. При відсутності таблиці швидкість руху повітря (V) вираховують за формулою:

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right)^2$$

Цією формулою користуються, якщо частка від ділення $\frac{H}{Q}$ менша ніж 0,6.

Якщо частка від ділення $\frac{H}{Q}$ становить 0,6 і більше, швидкість руху повітря визначають за формулою:

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,14}{0,49} \right)^2$$

де 0,20; 0,40; 0,14; 0,49 — емпіричні коефіцієнти.

Питання для контролю знань студентів

1. Назва приладів для вимірювання швидкості руху повітря.
2. Джерела швидкості руху повітря у тваринницьких приміщеннях.
3. Гігієнічне значення швидкості руху повітря.
4. Будова і принцип роботи кататермометра.
5. Дати визначення фактора кататермометра.
6. Дати визначення індекса кататермометра (ката-індекс).

ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ОСВІТЛЕНOSTІ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ОПРОМІНЕННЯ ТВАРИН

Гігієнічне значення освітленості приміщень

1. Світлові промені мають слабку теплову дію переважно викликають фотохімічний нейрогормональний ефект, зумовлюючи сезонну періодичність статевої функції і всієї життєдіяльності тварин.

2. Світло – сигнальний фактор зовнішнього середовища, який інформує організм про стан зовнішнього середовища.

3. Ультрафіолетові промені каталізують процеси обміну речовин у тварин внаслідок фотохімічного і фото фізико-хімічного ефектів.

4. Інфрачервоні промені проявляють в основному тепловий ефект.

Серед відомих джерел і видів променистої енергії найбільше значення має енергія Сонця. Промениста енергія — це електромагнітне випромінювання з різною довжиною хвилі (від 2300 до 180 нм і менше) і частотою коливань, які несуть найменші частинки (кванти і фотони). Така енергія поширюється прямолінійно із швидкістю 300000 км/с. Джерелом енергії Сонця є ядерні реакції. Щосекунди на Сонці близько 500 млн т водню перетворюється на гелій. При цьому перетворення 1 г водню дає стільки енергії, скільки одержують від згоряння 15 т бензину. Запаси водню на Сонці становлять близько 50 % його маси.

Земля одержує лише одну двохмільярдну частину сонячного випромінювання, що становить близько 2 кг/с його маси.

Напряму потоку сонячної радіації вимірюють у калоріях тепла за 1 хв на 1 м² пофарбованої у чорний колір поверхні, розташованої перпендикулярно до напрямку променів. На межі земної атмосфери на пряму сонячної радіації становить 1,94 кал/см²/хв. При проходженні через атмосферу вона зменшується і в умовах незабрудненої атмосфери південних районів України становить 1,4—1,5 кал/см²/хв.

Усіх тварин відповідно до залежності статевої функції від тривалості світлового дня поділяють на чотири групи:

1— довгоденні (коні, велика рогата худоба, свині, кролі і птиця): статева активність у них спостерігається навесні, коли тривалість світлового дня збільшується;

2— короткоденні (вівці, кози, верблюди): статева активність проявляється восени, коли тривалість світлового дня зменшується;

3— проміжна група (норки і вівці дорсетської породи);

4— нейтральна фотоперіодична група (ховрахи, кажани).

Велике санітарно-гігієнічне значення мають видимі промені: по-перше, вони забезпечують функціонування у тварин найбільш чутливого аналізатора – органа зору, а по-друге, у приміщеннях вони потрібні для здійснення технологічного процесу, наведення порядку, оформлення робочого місця.

Довжина хвилі цих променів коливається від 760 до 400 нм. До їх складу входять червоні, оранжеві, жовті, зелені, блакитні сині і фіолетові промені.

Встановлена специфічна дія цих променів на організм. Наприклад, червоні є носіями енергії, яка потрібна для лікування хвороб крові; оранжеві – джерело енергії, необхідної для процесу травлення, засвоєння поживних речовин корму і кисню, що надходить у дихальні шляхи; жовті

– джерело енергії, потрібної для видалення з організму продуктів обміну; зелені – необхідні нервовій системі та органам кровообігу; блакитні і фіолетові – позитивно діють на нервову систему; сині – забезпечують функціонування органів голови (очі, ніс, вуха, горло).

Нормування природної освітленості приміщень

Нормування природної освітленості приміщень здійснюється двома методами. *Геометричним* – визначають світловий коефіцієнт, тобто відношення освітленої площі вікон до площі підлоги (площу вікон при цьому приймають за одиницю):

$$КО = \frac{S_{\text{вікон}}}{S_{\text{підлоги}}}$$

У приміщеннях для молодняку КО повинен становити 1:8-1:10, для корів і свиней – 1:10-1:16, а в приміщеннях для овець – 1:25.

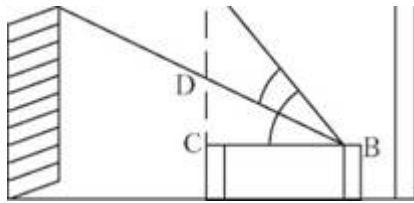
Світлотехнічним методом (люксметром) визначають коефіцієнт природної освітленості (КПО) як відношення горизонтальної освітленості усередині приміщення до одночасної освітленості під відкритим небом, виражене в процентах.

$$КО = \frac{E_n}{E_z} \times 100$$

де E_n – освітленість всередині приміщення, лк; E_z – те ж, під відкритим небом, лк; 100 – для переведення у проценти/

При достатньому світловому коефіцієнті фактична освітленість різних точок приміщення буде неоднаковою. Тому для оцінки освітленості конкретної точки приміщення, наприклад робочого місця, визначають кути падіння і отвору.

Кут падіння – це кут, утворений у конкретній точці двома лініями: тією, що йде від конкретної точки горизонтально до вікна, і тією, що йде від даної точки до верхнього краю вікна. Таким чином, утворюється прямокутний трикутник: висота вікна, — протилежний щодо кута падіння катет; горизонтальна лінія – прилеглий катет і лінія, що йде до верхнього краю вікна, – гіпотенуза.



Освітлення робочого місця вважається нормальним, якщо кут падіння світлового променя становить не менш як 27° . Виходячи з цього, робоче місце слід розміщувати від вікна не далі його подвійної висоти. Ближче до вікна освітлення робочого місця буде кращим, а кут падіння перевищить 27° . Отже, вікна, витягнуті по вертикалі, забезпечують краще освітлення порівняно з вікнами, витягнутими по горизонталі.

Кут отвору утворюється двома лініями, що йдуть від точки визначення: верхня - така ж сама, що й у кута падіння, йде до верхнього краю вікна, а нижня - спрямована до верхнього краю об'єкта, що затіняє вікно (до гребеня даху будинку; верхівки дерева, вершини гори тощо). Таким чином, кут отвору - це кут у конкретній точці приміщення (наприклад, на робочому місці), під яким видно небосхил. При нормальному куті падіння кут отвору має бути не менш як 5° .

Штучне освітлення приміщень для тварин

Нестача природного світла у тваринницьких приміщеннях компенсується штучно.

Штучне освітлення здійснюється у двох режимах: виробничому і черговому – й визначається люксометром у люксах або потужністю електричних ламп на одиниці площі підлоги. Питома потужність чергового освітлення менша від виробничого у 10 разів.

Питому потужність виробничого або чергового освітлення встановлюють за формулою:

$$N_n = \frac{K \times W_n}{S}$$

При проектуванні потужності штучного виробничого і чергового освітлення в приміщеннях користуються формулою:

$$K = \frac{N_n \times S}{W_n}$$

де N_n - питома освітленість виробничого або чергового освітлення;
 K - кількість електроламп у приміщенні; W_n - питома потужність однієї електролампи, Вт; S - площа підлоги.



Джерелами штучного освітлення є лампи розжарювання, а також люмінесцентні лампи низького тиску.

Нормативи виробничого освітлення тваринницьких приміщень – 3-5 Вт/м².

Усі приміщення безвіконного типу освітлюються тільки лампами розжарювання або люмінесцентними. Для переведення потужності ламп (у Вт) в інтенсивність освітлення (у лк) користуються такими коефіцієнтами: при напрузі в мережі 220 В при потужності лампи до 100 Вт для ламп розжарювання - 2,0, для люмінесцентних - 6,5, при потужності ламп понад 100 - відповідно 2,5 і 8,0.

Ультрафіолетові промені (розташовані в спектрі за фіолетовими) належать до хімічних і є невидимим їх поділяють на чотири області:

- 1 - довгохвильову А з довжиною хвилі від 400 до 320 нм;
- 2 - середньохвильову В - від 320 до 280 нм;

3 - короткохвильову С з довжиною хвилі від 280 до 180 нм;

4 — хвилі завдовжки до 180 нм поглинаються в стратосфері озоном.

Через чисте віконне скло проникає близько 10 % промінів областей А і В. Вовна і пір'я тварин затримують понад 90 % ультрафіолетових променів.

На території України природна ультрафіолетова радіація протягом року розподіляється так, %:

Січень	0,2	Липень	18,0
Лютий	0,8	Серпень	17,0
Березень	2,0	Вересень	8,0
Квітень	11,0	Жовтень	2,0
Травень	20,0	Листопад	0,8
Червень	20,0	Грудень	0,2

Основним джерелом штучного ультрафіолетового випромінювання є електричний струм, пропущений у парах ртуті.

Розрізняють два основних типи ультрафіолетових ламп: прямі ртутно-кварцеві (ПРК) і люмінесцентні.

Лампи ПРК являють собою пряму трубку із кварцевого скла, в кінці якої впаяні вольфрамові саморозжарювальні електроди. Попередньо з трубки повністю відкачане повітря. Усередину лампи введена дозована кількість газу аргону, що прискорює і полегшує загоряння лампи. При підведенні до електродів лампи електроструму в парах ртуті виникає дуговий розряд і тиск у лампах підвищується до 2-3 атм.

Лампи ПРК можуть бути різної потужності: ПРК-7 - 1000 Вт, ПРК-2 - 375, а ПРК-4 - 220 Вт. Крім них, використовують лампи ДРВЕ-200.

1. Люмінесцентні (еритемні) лампи складаються із циліндричної трубки з увіолевого скла, яке добре пропускає ультрафіолетові промені. Із трубки відкачують повітря і вводять дозовану кількість парів ртуті та газу аргону при тиску у кілька міліметрів ртутного стовпчика. На внутрішню поверхню лампи нанесений тонкий шар дрібного кристалічного порошку

спеціального складу - люмінофору. У кінці трубки впаяні вольфрамові електроди. При вмиканні ламп в електромережу у парах ртуті і аргоні утворюється електричний розряд, виникає короткохвильове ультрафіолетове випромінювання з довжиною хвилі 184,9 і 253,7 нм. Молекули люмінофору поглинають короткохвильове ультрафіолетове випромінювання і перетворюють його у довгохвильові ультрафіолетові промені з довжиною хвилі 280-380 нм. Це явище має назву люмінесценції, тому й лампи називають люмінесцентними.

Як люмінофор для еритемних ламп використовують силікати і фосфати, активовані цезієм, талієм, свинцем.

Бактерицидно-увіолеві лампи (БУВ-15 і БУВ-30) за будовою аналогічні лампам ПРК. Вони випромінюють короткохвильові ультрафіолетові промені області С і застосовуються для дезінфекції повітря в приміщеннях.

Спектр випромінювання ламп ПРК розподіляється таким чином: променів області С -15 %, області В - 25, області А - 20 і видимих - 40 %. Після 800-годинного горіння лампи випромінювання променів областей В і С зменшується на 50 %.

Спектр випромінювання люмінесцентних (еритемних) ламп становить: променів області С - 0 %, області В - 35, області А - 45 і видимих - 20%.

Люмінесцентно-еритемно-освітлювальні (ЛЕО) лампи подібні до люмінесцентно-еритемних, але вони випромінюють дещо більше видимих променів і тому можуть бути використані і для освітлення приміщень.

Дозування ультрафіолетових променів

У тваринництві дозування ультрафіолетових променів здійснюють за тривалістю (часом) випромінювання при заданій відстані від тварини, а також за кількістю енергії ультрафіолетових променів, одержаної твариною за сеанс опромінення. На практиці найчастіше використовують перший спосіб. Однак при цьому не враховується залежність ультрафіолетового опромінення від часу служби лампи, а також коливання напруги в електромережі і температури навколишнього повітря.

Експериментально встановлено, що максимально сприятлива дія ультрафіолетового опромінення об'єкта спостерігається при довжині хвилі 297 нм. Тому за одиницю виміру еритемного потоку прийнято 1 Вт випромінювання з довжиною хвилі 297 нм. Ця одиниця називається ером, тисячна частка цієї одиниці – міліером (мер).

Проте лампи, що використовуються для опромінення сільськогосподарських тварин, випромінюють також промені з іншою довжиною хвиль, еритемна активність яких менша, ніж променів з довжиною хвилі 297 нм. Тому еритемний потік ламп завжди менший порівняно з їх загальним ультрафіолетовим потоком. Наприклад, сумарне ультрафіолетове випромінювання лампи типу ПРК-2 становить 45 Вт, а еритемний потік цього випромінювання – лише 4,8 ер.

Необхідно враховувати і щільність еритемного потоку, що потрапляє на тварину. Її називають еритемною випромінюваністю і вимірюють у мерах, рідше ерах на $1 \text{ м}^2\text{г}$ (мер/ м^2 або ер/ м^2). Крім того, ефективність дії ультрафіолетових променів залежить також від часу, тобто тривалості, опромінення. Добуток еритемної опромінюваності на час опромінення називають **дозою опромінення**.

Правильність дозування ультрафіолетових променів можна встановити тільки за допомогою спеціальних приладів – уфіметрів (ультрафіоетрів). Принцип їх дії ґрунтується на перетворенні променевої енергії ультрафіолетового спектра в електричний струм, який вимірюється мікроамперметром або накопичується на конденсаторі. В останньому випадку конденсатор, періодично розряджаючись, дає імпульси напруги, що реєструються.

Прилад УФМ-5 працює за схемою накопичення заряду. В приладі є два приймачі випромінювання: сурм'яно-цезійовий фотоелемент для реєстрації еритемного ультрафіолетового випромінювання (290—380 нм) та магнієвий фотоелемент для вимірювання короткохвильового

випромінювання (220-290 нм). Ультрафіолетове випромінювання підраховують за світловими сигналами тиратрона або по лічильнику.

Для вимірювання опроміненості визначають частоту чергування імпульсів, тобто кількість імпульсів лічильника за певний проміжок часу (30 с).

Крім УФМ-5, використовують прилади УФМ-65, УФМ-69 та ін. Правила користування ними наведені в інструкціях.

Інфрачервоні промені розташовані перед червоними. Це невидимі теплові промені і застосовуються для локального обігріву молодняка. Короткохвильові теплові промені з довжиною хвилі 760-1400 нм проникають у тіло на глибину до 3-20 см, прогрівають глибоко розміщені органи і тканини, сприяють розширенню судин, поліпшують кровопостачання клітин, посилюють біохімічні процеси і функції організму. Довгохвильові теплові промені (1400-2300 нм) викликають почервоніння поверхні шкіри.

Джерелом інфрачервоних променів є лампи ИКЗК – інфрачервона дзеркальна червона, ИКО-1, ИКО-2 – інфрачервоний опромінювач, ИКЭ - інфрачервона дзеркальна. Це так звані світлі опромінювачі. До темних належить, наприклад, ОКБ – темний інфрачервоний опромінювач.

Широкого застосування набула комбінована лампа для ультрафіолетового опромінення і інфрачервоного обігрівання (ИКУФ).

Питання для контролю знань студентів

1. Що таке сонячна радіація і з чого вона складається.

Ефект впливу на організм сонячних променів залежно від довжини хвилі.

3. Механізм біологічної дії ультрафіолетових променів.

4. Гігієнічне значення інфрачервоних променів.

5. Гігієнічне значення світлових променів.

6. Поняття про фотоперіодизм.

7. Вплив ультрафіолетових променів на газообмін та обмін речовин,

8. Способи нормування природної освітленості тваринницьких приміщень.
9. Будова і правила роботи з люксометром.
10. Визначення освітленості геометричним методом.
11. Визначення освітленості світлотехнічним методом.
12. Принцип генерації ультрафіолетових променів у лампах ПРК
13. Принцип генерації ультрафіолетових променів у люмінесцентних лампах.
14. Світловий режим для пташників.
15. Світловий режим у приміщеннях для великої рогатої худоби.
16. Світловий режим для свинарників.
17. Заходи поліпшення освітленості тваринницьких приміщень.-
18. Принцип генерації теплових променів в інфрачервоних лампах.
19. Способи дозування ультрафіолетових променів при опроміненні тварин.
20. Профілактичні дози ультрафіолетового опромінення тварин.

ГІГІЄНИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗАПИЛЕНOSTІ І БАКТЕРІАЛЬНОЇ ЗАБРУДНENOSTІ ПОВІТРЯ ТВАРИНИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Гігієнічне значення запиленості приміщень

1. Аерозольний пил шкідливо діє на тваринний організм прямо або опосередковано. Прямо - внаслідок забруднення шкіри, вовни, ураження кон'юнктиви легень. При цьому порушуються фізіологічні функції шкіри, погіршується якість вовни, виникають дерматити, кон'юнктивіти, риніти, трахеїти, пневмоконіози і пневмомікози.

2. Непряма дія пилу полягає у його нагромадженні на шерстному покриві тварин. Разом з потом, жиропотом і відмерлим епідермісом шкіри пил створює поживне середовище для

розвитку і розмноження нашкірних паразитів, мікроорганізмів та грибів.

3. Пил повітря відбиває сонячні світлові і ультрафіолетові промені, нейтралізує негативні іони кисню.

4. Осідаючи на шибках вікон, пил зменшує освітленість приміщень, підвищує у них вологість.

5. За кількістю мікроорганізмів у повітрі можна судити про ветеринарно-санітарний стан приміщень і технологію виробництва.

Пилом називають завислі у повітрі частинки розміром не більш як 100 мкм. За ступенем дисперсності розрізняють: власне пил - частинки розміром 100-10 мкм, видимі неозброєним оком (цей пил швидко осідає); хмари і тумани - частинки розміром 10-0,1 мкм (вони осідають повільно); дими - частинки розміром 0,1-0,001 мкм (вони розсіюються навіть у нерухомому повітрі).

Джерела пилу: 1) вивітрювання ґрунтових порід; 2) здрібнення ґрунту; 3) спалювання палива; 4) різні виробничі процеси; 5) космічний пил; 6) вулканічний пил; 7) морський (сольовий) пил; 8) радіоактивний пил.

До *прямої дії* пилу на організм відносять: механічну - подразнення слизових оболонок, закупорку протоків потових і сальних залоз;

загальнотоксичну - таку дію має розчинний мінеральний і металевий пил (свинцевий, фтористий, миш'яковистий);

місцево подразнювальну - таку дію має цементний і тютюновий пил;

алергічну - таку дію має пил різного походження, у тому числі прядильний, сінний, борошняний;

канцерогенну - властиву пилу різного походження, у тому числі хромовому, азбестовому;

іонізуючу - властиву радіоактивному пилу.

Непряма дія пилу на організм:

- зумовлює конденсацію водяних парів, у результаті чого утворюються тумани;

- поглинає промені сонячного світла, зменшуючи інтенсивність сонячної радіації, особливо ультрафіолетової частини. Шар пилу на вікнах знижує природну освітленість приміщень;

- є переносником мікроорганізмів у повітрі, в тому числі патогенних (сибірка, туберкульоз та ін.);

- завдає значних економічних збитків унаслідок забруднення повітря, погіршення якості кормів, поширення заразних хвороб, зміни властивостей ґрунту, особливо в районах розташування металургійних і хімічних заводів тощо.

Проникність пилу в дихальні шляхи

1. Частинки понад 50 мкм затримуються у верхніх дихальних шляхах.

2. Частинки розміром 50—10 мкм проникають у глибші відділи дихальних шляхів.

3. Частинки, менші за 10 мкм, досягають бронхоол і альвеол.

Пил, що проникає у легені, викликає запальний процес фіброзного характеру. Пиліві фібрози називають пневмоконіозом. Пневмоконіози поділяють на: силікоз - зумовлюється кварцевим пилом; антракоз - вугільним пилом; азбестоз - азбестовим пилом; табакоз - тютюновим пилом; амілоз - спричинюється борошняним пилом.

Методи визначення кількості пилу у повітрі

1. Вагові методи — гравіметричні.

а) Спеціальну трубку, заповнену 1 г вати, висушують при 100 °С до постійної маси і зважують. Потім по цій трубці крізь вату із швидкістю 10-20 л/хв. протягують не менш як 100 л досліджуваного повітря. Для відбору такої кількості повітря застосовують спеціальні прилади - аспіратори або попередньо відградуйовані пиłosоси. Після відбору проби повітря трубку знову висушують і зважують. Різниця між показниками зважування вказує на кількість пилу в тому об'ємі повітря, який було взято для аналізу при даній температурі і певному атмосферному тиску.

Для того щоб одержані дані можна було б порівняти з аналогічними, одержаними за інших умов (температура повітря, атмосферний тиск), а також із гігієнічними нормами, взятий для аналізу об'єм досліджуваного повітря слід привести до нормальних умов, тобто до об'єму при температурі 0 °С і атмосферного тиску 760 мм рт. ст.

б) Зручнішими у користуванні є аналітичні аерозольні фільтри марки АФА, що являють собою диски із перхлорвінілової тканини ФПП. Крізь них можна протягувати повітря із швидкістю до 100 л/хв. Якщо фільтри зберігають при кімнатній температурі, то їх не треба висушувати до постійної маси. А якщо їх висушують в ексикаторі протягом 2 год. або в термостаті при 55-60 °С протягом 20 -30 хв. то потім 1 гол витримують при кімнатній температурі. Такі фільтри добре розчиняються в органічних розчинниках.

При встановленні запиленості повітря ваговим методом одиницею визначення є міліграм пилу в 1 м³ повітря.

2. Підрахункові методи – седиментальні – коніметричні. До підрахункових методів визначення пилу в повітрі належать метод Оуенса, метод Матусевича та ін. Порівняно з попередніми вони трудомісткі і в даний час застосовуються рідше.

3. Мають поширення й інші методи, зокрема, з використанням поточного ультрамікроскопа ВДК-4, яким можна встановити не лише кількість пилу в об'ємі повітря, а й дисперсність аерозолю. Принцип роботи цього приладу ґрунтується на реєстрації числа коротких спалахів, що виникають у момент проходження аерозолю через яскраво освітлену кювету.

Запропонований також прилад ІКП-1 (вимірювач концентрації пилу), яким можна встановити масу механічних домішок у повітрі в межах від 0,1 до 500 мг/м³.

З мікроорганізмів у повітрі містяться переважно сапрофіти ґрунтового і водяного різновидів. Крім того, нерідко виявляють і представників

патогенної мікрофлори. Протягом доби кількість мікроорганізмів у повітрі приміщень неоднакова, що пов'язано із технологічним процесом. Так, вона збільшується у 10 і навіть у 100 разів при годівлі тварин сипкими кормами та під час видалення гною.



1 Тестер запиленості 2 Портативний лічильник дрібнодисперсних частинок пилу в повітрі 3, 4 Аспіратори 5, 6 Фільтри АФА.

Загальну мікробну забрудненість повітря визначають:

- 1) методом вільного осідання на живильні середовища;
- 2) посівом мікроорганізмів апаратом Кротова;
- 3) 3) уловлюванням бактерій за допомогою фільтрів і рідин.

При виявленні мікроорганізмів у повітрі методом їх вільного осідання у певному місці тваринницького приміщення на 5 або 10 хв. виставляють відкриті бактеріологічні чашки, залиті стерильним м'ясо-пептонним агаром (МПА), після чого їх закривають і поміщають на 48 год. у термостат при

температурі 37 °С для інкубації, а потім підраховують кількість пророслих мікробних колоній.

Кількість мікробних тіл (колоній) в 1 м³ повітря підраховують, виходячи з того, що на площі 100 см² агару бактеріологічної чашки за 5 хв осідає приблизно стільки мікробних тіл, скільки їх міститься у 10 л повітря.

Приклад розрахунку. На МПА бактеріологічної чашки виросло 60 мікробних колоній. Площа меншої тарілочки бактеріологічної чашки з МПА становить 69,36 см². Тоді на площі 100 см² їх буде:

$$69,36 \text{ см}^2 - 60 \text{ колоній}$$

$$100 \text{ см}^2 - X$$

$$X = \frac{100 \cdot 60}{69,36} = 86,5 \text{ мікробної клітини.}$$

69,36

Отже, в 10 л повітря міститься 86,5 мікроорганізмів, а в 1 м³ (1000 л) - у 100 разів більше, тобто 86,5 · 100 = 8650 мікроорганізмів.

При значному мікробному забрудненні повітря іноді важко підрахувати кількість пророслих колоній на чашці. В таких випадках на бактеріологічні чашки слід висівати мікроорганізми з меншого об'єму повітря. Можна зробити так: з відпрацьованої рентгенівської плівки знімають емульсії, а плівку скручують так, щоб утворився циліндр, діаметр якого на 1-2 мм більший за діаметр меншої тарілочки бактеріологічної чашки. Плівку склеюють або зшивають. Висота циліндра повинна бути такою, щоб його об'єм дорівнював 1 л. Такі циліндри знезаражують бактерицидними лампами і загортають у знезаражений таким же способом папір. У місці дослідження папір розгортають, циліндр рухами руки 2-3 рази врізують у повітря, ставлять на відкриту бактеріологічну чашку з МПА, закривають зверху більшою тарілочкою чашки і витримують протягом 10 хв. Потім циліндр виймають, чашку закривають і після 48-годинного витримання її у термостаті підраховують кількість колоній. Кількість пророслих колоній на бактеріологічній чашці відповідає кількості тисяч мікробних тіл в 1 м³ повітря.

Поширеним методом визначення забрудненості повітря є посів мікроорганізмів за допомогою апарата Кротова.

Останній має вигляд циліндра, всередині якого є мотор, вентилятор, рухомий столик і мікроманометр. Стерильну бактеріологічну чашку і МПА ставлять на столик, що рухається із швидкістю 1об./с. Повітря вентилятором засмоктується через щілину кришки, якою закрита чашка. Мікроорганізми осідають на поверхні агару, а повітря проходить через мікроманометр і виводиться назовні. За секундоміром встановлюють час проходження за кількістю повітря, яка проходить через мікроманометр за 1 хв. Після 48-годинної інкубації у термостаті підраховують кількість колоній та вираховують кількість мікроорганізмів в 1 м³ повітря. При застосуванні методу уловлювання бактерій за допомогою фільтрів і рідини досліджуване повітря протягують аспіратором або шприцом через певну кількість стерильного фізіологічного розчину, налитого в поглинач. Після цього поглинач переносять у лабораторію, стерильною піпеткою відбирають з нього певну кількість розчину і висівають його на чашку з МПА. Після 48-годинної інкубації в термостаті підраховують кількість пророслих колоній і розраховують кількість мікробних тіл в 1м³ повітря.

Питання для контролю знань студентів

1. Класифікація пилу повітря.
2. Джерела утворення пилу в атмосфері.
3. Джерела утворення пилу в повітрі тваринницьких приміщень.
4. Пояснити пряму дію пилу на організм.
5. Пояснити непряму дію пилу на організм.
6. В чому полягає гігієнічне значення мікрофлори повітря?
7. Що являє собою крапельна інфекція?
8. Що являє собою пилова інфекція?
9. Заходи профілактики утворення пилу на території тваринницьких підприємств.
10. Заходи профілактики утворення пилу в тваринницьких приміщеннях.

11. Заходи профілактики аерогенних інфекційних захворювань тварин.
12. Методи визначення запиленості повітря.
13. Принцип визначення пилу в повітрі ваговим методом.
14. Принцип визначення пилу в повітрі підрахунковим методом.
15. Принцип визначення мікроорганізмів в повітрі методом вільного осідання.
16. Принцип визначення мікроорганізмів у повітрі за допомогою апарата Кротова.
17. Принцип визначення пилу в повітрі з використанням фільтрів АФА.
18. Принцип визначення мікроорганізмів у повітрі методом їх уловлювання рідинами.
19. Розміри пилових частинок, найбільш небезпечні для організму.
20. Гігієнічна норма пилової чистоти повітря для птиці (в мг/м³).
21. Гігієнічна норма пилової чистоти повітря для худоби (в мг/м³).
22. Гігієнічна норма мікробної чистоти повітря.

ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ШКІДЛИВИХ ГАЗІВ У ПОВІТРІ ЕКСПРЕС-МЕТОДОМ

Гігієнічне значення шкідливих газів повітря

1. Шкідливі гази (вуглекислий газ, аміак, сірководень), що містяться в повітрі тваринницьких приміщень у концентраціях, які перевищують максимально допустимі гігієнічні норми, надходячи у кров, взаємодіють з гемоглобіном і блокують його транспортну функцію по перенесенню кисню до клітин та вуглекислого газу від клітин.

2. У результаті взаємодії гемоглобіну з аміаком утворюється лужний гематин, з сірководнем - сірчисте залізо, з вуглекислим газом - карбгемоглобін, з чадним газом - карбоксигемоглобін. Усі ці гази перешкоджають утворенню оксигемоглобіну, що спричинює анемію у тварин.

Максимально допустима концентрація шкідливих газів у повітрі тваринницьких приміщень наведена в таблиці. Газовий склад атмосферного повітря і максимально допустима концентрація газів у тваринницьких приміщеннях. Санітарно-гігієнічне значення має визначення у повітрі тваринницьких приміщень концентрації лише шкідливих газів. Існує кілька способів визначення загазованості повітря. У виробничих умовах прискорені методи визначення мають ряд переваг: дослідження виконується протягом кількох хвилин; обладнання для аналізу легко транспортується; повністю виключається застосування підрахунків.

Визначення загазованості повітря універсальним переносним газоаналізатором

Для контролю за хімічним складом повітря користуються універсальним переносним газоаналізатором типу УГ-2. Ним можна встановити концентрацію у повітрі тваринницьких приміщень аміаку, сірководню і чадного газу. До комплекту газоаналізатора входять: пристрій для відбору проби повітря; індикаторні порошки та скляні трубки; вимірювальна шкала; мандрен, лійка.



1.



2.

1. Універсальний газоаналізатор УГ-2; 2. Індикаторні трубки.

Хід роботи:

1. Один кінець скляної трубки закритий маленьким шматочком вати, після чого за допомогою маленької лійки заповнити її індикаторним порошком, призначеним для визначення даного газу, і закрити другий отвір шматочком вати.

2. На місці проведення досліду відвести фіксатор з пристрою для відбору проби повітря, у втулку вставити шток так, щоб наконечник фіксатора легко ковзався по борозенці штока, над якою вказаний об'єм проби повітря. Натискуючи рукою на головку штока, стискувати сифон доти, доки наконечник фіксатора не збіжиться з верхнім заглибленням на борозенці штока.

3. Гумову трубку повітрязабірною пристрою з'єднати з трубкою, заповненою індикаторним порошком, і відпустити фіксатор.

4. Досліджуване повітря проходить через індикаторний порошок, який під впливом газу, що визначається, змінює свій колір.

5. Після відбору проби повітря трубку з індикаторним порошком прикласти до вимірювальної лінійки і визначити концентрацію даного газу у повітрі.

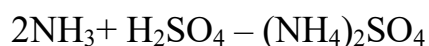
Примітка. Об'єм проби досліджуваного повітря повинен відповідати вказаному на вимірювальній шкалі.

Методика визначення загазованості повітря хімічним

методом

При відсутності газоаналізатора можна використати хімічний метод визначення концентрації аміаку і вуглекислого газу в повітрі.

Визначення концентрації аміаку в повітрі експрес-методом (титрометрично). Метод ґрунтується на зв'язуванні аміаку 0,0002 н. розчином сірчаної кислоти з утворенням сірчаноокислого амонію:



При цьому необхідно знати: концентрацію розчину сірчаної кислоти; кількість цієї кислоти, взяту для дослідження, та кількість пропущеного крізь кислоту досліджуваного повітря.

Обладнання і реактиви:

1. 0,0002н розчин сірчаної кислоти. Для його приготування у мірну колбу на 500мл налити трохи дистильованої води, 1мл 0,1н розчину сірчаної кислоти (приготовленої з фіксаналу), кілька крапель індикатора Таширо і довести до мітки дистильованою водою. 1мл такої кислоти зв'язує 0,0034 мг аміаку.

2. Поглинач.

3. Шприц на 100 або 200 см³.

4. Піпетка на 2 см³ або дозатор для відмірювання розчину сірчаної кислоти.

Хід визначення.

У чистий поглинач піпеткою або дозатором налити 2мл 0,0002н розчину сірчаної кислоти з індикатором і крізь неї за допомогою шприца протягувати досліджуване повітря, доти, доки кислота не забарвиться у зелений колір. За кількістю взятого для аналізу повітря визначити концентрацію аміаку.

Приклад розрахунку: для переходу 2мл розчину сірчаної кислоти в зелений колір крізь неї протягнуто 620мл повітря. Тоді концентрація аміаку становить 11,0 мг/м³.

Визначення вмісту вуглекислого газу експрес-методом (титрометрично).

Метод ґрунтується на зв'язуванні вуглекислого газу слабким (0,005н) розчином гідроксиду барію (Ba(OH)₂) з утворенням карбонату барію: CO₂+Ba(OH)₂ - BaCO₃+H₂O.

При цьому необхідно знати: концентрацію розчину гідроксиду барію; кількість цього розчину, взяту для дослідження; кількість пропущеного крізь розчин гідроксиду барію досліджуваного повітря.

Реактиви і обладнання

1. 0,005н розчин гідроксиду барію. Для його приготування у скляну банку з тубусом наливають 0,5л дистильованої води, додають 0,5г гідроксиду барію, 0,5 г хлористого барію і 2,5-3,0мл 1 %-го спиртового розчину фенолфталеїну. В отвір корка, яким закрита банка, вставляють патрон, заповнений натронним вапном (прожарена на вогні суміш гідроксиду натрію та гашеного вапна). Через 24 год. встановлюють концентрацію приготовленого розчину. Для цього у чисту хімічну склянку наливають точно 1мл 0,01н розчину соляної кислоти. В чисту піпетку на 5см³ набирають приготовлений розчин бариту (для цього піпетку з'єднують з гумовою трубкою, надітою на тубус, і відкривають затискач), і титрують ним соляну кислоту до появи блідо-рожевого кольору. Кількість мілілітрів розчину бариту, витраченого на титрування 1мл соляної кислоти, становить титр розчину бариту. Приготовлений розчин зберігають у темному місці. В процесі зберігання розчин поступово може зменшувати свою концентрацію. Тому систематично через кожні 5-6 днів її слід перевіряти.

2. Хімічна пробірка, в якій відбуватиметься реакція зв'язування вуглекислого газу баритом. Це звичайна хімічна пробірка, яка щільно закрита гумовим корком з просвердленим отвором, через який до дна пробірки опущена тонка піпетка. Поряд з піпеткою крізь корок проходить тонка і коротка ін'єкційна голка так, щоб отвори голки і піпетки вище корка були на одному рівні. Крім того, треба встановити об'єм пробірки в готовому до роботи вигляді і нанести на стінку мітку, що відповідає об'єму 2мл в пробірці.

3. Шприц на 2-5см³ або більше.

Хід визначення.

1. У місці визначення концентрації вуглекислого газу пробірку, в якій відбуватиметься реакція, за допомогою шприца продувають досліджуваним повітрям. Для цього шприц надівають на голку і відтягують поршень.

2. Після заповнення пробірки досліджуваним повітрям відкрити її і налити розчин бариту до мітки 2 мл. Пробірку щільно закрити корком.

3. Пробірку фіксують у руці так, щоб отвори голки і піпетки можна було закрити пальцем, та енергійно збовтують вміст; протягом 30-40 с.

4. Якщо розчин після цього має рожевий колір, то в пробірку шприцем вводять ще порцію досліджуваного повітря. Для цього шприц з'єднують з голкою і поршнем відтягують 2-2,5 см³ прореагованого повітря. Тоді в пробірку зайде така ж кількість досліджуваного.

5. Вміст пробірки знову збовтують протягом 30-40 с і так продовжують до повного знебарвлення розчину бариту.

6. Знаючи об'єм взятого для аналізу повітря і титр розчину бариту, концентрацію вуглекислого газу в повітрі визначають за таблицею.

Приклад розрахунку: об'єм пробірки підготовленої для аналізу (закрита корком з піпеткою і голкою) - 20 см³; об'єм взятого для реакції розчину бариту - 2 см³; шприцом введено в пробірку досліджуване повітря - 22 см³; об'єм всього повітря, взятого для аналізу $20 - 2 + 22 = 40$ см³; титр розчину бариту - 2,1; концентрація вуглекислого газу в повітрі – 0,27%.

Питання для контролю знань студентів

1. Гігієнічне значення вуглекислого газу.
2. Гігієнічне значення аміаку.
3. Гігієнічне значення сірководню.
4. Джерела утворення в приміщеннях для тварин вуглекислого газу..
5. Джерела утворення в приміщеннях для тварин аміаку.
6. Джерела утворення сірководню в тваринницьких приміщеннях.
7. Профілактика загазованості повітря тваринницьких приміщень.
8. Принцип визначення вмісту вуглекислого газу в повітрі.
9. Принцип визначення вмісту аміаку у повітрі.
10. Допустимий вміст вуглекислого газу в повітрі тваринницьких приміщень.
11. Допустимий вміст аміаку в повітрі тваринницьких приміщень.
12. Допустимий вміст сірководню в повітрі тваринницьких приміщень.

СУМАРНА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ.

Гігієнічне значення параметрів мікроклімату

1. За результатами дослідження параметрів мікроклімату можна зробити висновок про його відповідність санітарно-гігієнічним нормам, а отже, і фізіологічним вимогам організму.

2. Сумарна оцінка мікроклімату здійснюється за даними окремих показників. При цьому найчастіше враховують такі показники, як температура повітря, його вологість, швидкість руху, вміст шкідливих газів і завислих частинок, а також інтенсивність освітлення.

3. Нерідко трапляється, що один або два параметри мікроклімату відповідають передбаченим санітарно-гігієнічним нормам, а інші виходять за їх межі. Тому мікроклімат приміщень необхідно оцінювати комплексно за кількома параметрами.

4. За даними сумарної оцінки мікроклімату можна зробити висновок про ефективність роботи спеціального обладнання в приміщеннях (у тому числі вентиляційно-опалювального).

Значення суми балів

Сумарну оцінку мікроклімату можна виразити умовними одиницями – балами. Для їх підрахунку необхідно знати параметри не менш як п'яти показників, а також мати нормативно-оцінювальну шкалу. Розроблено декілька нормативно-оцінювальних шкал. Відповідно до однієї з них (Марков Ю.М., 1983), значення суми балів таке:

5 балів – ОПТР (оптимальний проектно-технологічний режим). При його дотриманні досягається максимальна продуктивність тварин при найменших витратах кормів. Падіж молодняку не перевищує 2 – 3 %, в основному за рахунок природного відходу;

4 бали – ДПТР (допустимий проектно-технологічний режим). Порівняно з оптимальним режимом показники продуктивності тварин і оплата корму знижується на 8 – 10 %, а збереженість молодняку – на 5%;

3 бали – ГДЕР (гранично допустимий експлуатаційний режим). Усі фактори повітряного середовища значно погіршені, в результаті чого продуктивність тварин і оплата корму знижується на 12 – 17 %, а збереженість молодняку – на 9 – 14 %, порівняно з ОПТР.

2 бали – РГДК (рівень граничних добових коливань). Дія сукупності факторів на організм впродовж 2 – 5 днів зумовлює несприятливі стресові реакції. При травленні їх дії спостерігають зменшення живої маси тварин, різке зниження продуктивності та збереженості молодняку – на 22 – 31% порівняно з ОПТР;

1 бал – РГГК (рівень граничних годинних коливань). Дія сукупності факторів на організм понад 3 – 5 годин на добу впродовж більш як один тиждень зумовлює гостру стресову реакцію і призводить до зниження продуктивності тварин, резистентності їх організму, а також збереженості молодняку – на 28 – 52 % порівняно з ОПТР.

Для того щоб мікроклімат, який має незадовільні оцінки по одному чи кількох показниках, не був віднесений до розряду допустимих проектно-технологічних режимів (ДПТР) за рахунок добрих оцінок інших показників, визначають підсумкову оцінку мікроклімату як середньо - арифметичну оцінку за досліджувані періоди. При цьому існує ряд обмежень.

1. Якщо жоден з параметрів не має оцінки 2 і нижче, то підсумкова оцінка визначається за середньоарифметичним балом.

2. Якщо за дослідний період або за рік один з показників був значно гіршим, ніж передбачається рівнем граничних годинних коливань (1 бал), то підсумкова оцінка мікроклімату не може бути більшою за 1 бал.

3. Якщо в 1 бал оцінено усі показники, підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 1,5 бала, а якщо 1 – 3 показники – підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 1,8 бала незалежно від оцінки решти показників.

4. Якщо в 2 бали оцінено усі показники, підсумкова оцінка не може бути більшою за 2 бали, якщо половина – підсумкова оцінка не повинна бути

більшою за 2,5 бала, а якщо 1 – 3 показники – підсумкова оцінка не повинна бути більшою за 2,8 бала.

5. Якщо одержані незадовільні оцінки по одному параметру в середньому за будь-який період року, то підсумкова оцінка не повинна перевищувати 3,5 бала.

Шкали оцінки мікроклімату приміщень для утримання різних видів тварин наведено в таблицях.

Шкала оцінки мікроклімату приміщень для утримання великої рогатої худоби

Параметр мікроклімату	Оцінка, бали	Технологічна група тварин		
		Телята до 60 днів	Телята від 4 до 6 міс	
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 24-25	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, 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	0,15-0,16 і	

	2	0,19-0,20 0,21-0,30	0,24-0,25 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 i	0,30-0,32 i
	3	0,28-0,30	0,38-0,40
		0,15-0,19 i	0,25-0,29 i
	2	0,31-0,35	0,41-0,45
літній період при температурі внутрішнього повітря 20°C	1	0,10-0,14	0,15-0,24
	5	0,05-0,09	0,10-0,14
	5	0,48-0,53	0,68-0,78
	4	0,40-0,47 i	0,60-0,67 i
	3	0,54-0,60	0,74-0,80
0,30-0,39 i		0,50-0,59 i	
Повітрообмін, м ³ /гол на 1 ц живої маси: зимовий період	2	0,61-0,7	0,81-0,90
	1	0,29-0,30	0,30-0,49
	5	0,15-0,28	0,20-0,29
	5	45-50	35-40
	4	40-44	30-34
Перехідний і літній періоди	3	35-39	25-29
	2	25-34	20-24
	1	17-24	15-19
	5	90-95	75-80
	4	70-89	60-74
Літній період при температурі внутрішнього повітря 20°C і більше	3	55-69	45-59
	2	40-54	35-44
	1	25-39	20-34
	5	140-150	140-150
	4	120-139	110-139
Ката-індекс (в усі пори року), мкал/см ² /с	3	100-119	90-109
	2	80-99	70-89
	1	50-79	45-69
	5	6,0-6,6	7,2-8,2
	4	5,5-5,9 i	6,4-7,1 i
	3	6,7-7,2	8,3-9,6
		5,0-5,4 i	5,5-6,3 i

Осітлення КПО (в усі пори року), %	2	7,3-7,8	8,7-9,3
	1	3,2-4,9 і 7,9-10,3	3,6-5,4 і 9,4-11,9
	5	2,0-3,1 і 10,4-12,6	2,4-3,5 і 12,0-14,3
	4	1,6-1,8	1,6-1,8
	3	1,4-1,5	1,4-1,5
	2	1,0-1,3	1,0-1,3
	1	0,6-0,9 0,2-0,5	0,6-0,9 0,2-0,5
Мікробне забруднення (в усі пори року), тис/м ³	5	До 2,0	До 60
	4	25-40	65-90
	3	45-70	95-150
	2	75-120	155-250
	1	125-180	255-350
	5	До 2,0	До 3,0
	4	2,1-4,0	3,1-5,5
Кількість пилу (в усі пори року), мг/м ³	4	4,1-6,0	5,6-9,0
	3	6,1-12,0	9,1-20,0
	2	12,1-25,0	21,0-40,0
	1	До 0,15	До 0,15
	5	0,16-0,20	0,16-0,20
	4	0,21-0,25	0,21-0,25
	3	0,26-0,30	0,26-0,30
Концентрація вуглекислого газу (в усі пори року), %	2	0,31-0,35	0,31-0,35
	1	До 10	До 10
	5	11-15	11-15
	4	16-20	16-20
	3	21-25	21-25
	2	26-30	26-30
	1	14-17	12-16
Концентрація аміаку (в усі пори року), %	5	12-13 і 18-19	10-11 і 17-18
	4	10-11 і 20-21	8-9 і 20-21
	3	7-9 і 22-26	5-7 і 22-26
	2	3-6 і 27-28	4-1 і 27-30
	1	23	23
	5	24	24
	4	25	25
Температура, °С: зимовий і перехідний періоди	5	23	23
	4	24	24
	3	25	25
	2	25	25

літній період	3	26-28	26-28
	2	29-30	29-30
	1		
	5	65-75	65-75
	4	55-64 і 76-80	55-64 і 76-80
Відносна вологість (в усі пори року), %	4	50-54 і 81-85	50-54 і 81-85
	3	86-90	86-90
	2	91-95	91-95
	1		

ЗМІСТ

ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ	3
ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ	10
ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ВОЛОГІСТЮ.....	14
ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ШВИДКІСТЮ РУХУ.....	20
ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ОСВІТЛЕНОСТІ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ОПРОМІНЕННЯ ТВАРИН	24
ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЗАПИЛЕНОСТІ І БАКТЕРІАЛЬНОЇ ЗАБРУДНЕНОСТІ ПОВІТРЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.	33
ГІГІЄНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ШКІДЛИВИХ ГАЗІВ У ПОВІТРІ ЕКСПРЕС-МЕТОДОМ	40
СУМАРНА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ	46