

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА «ВЕТЕРИНАРНАЯ САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ГИГИЕНА

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Лекция №2



Руководитель ОП:
Алимов Айтбай Айткенович -
кандидат ветеринарных наук, профессор

РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1.ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

2.ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИКА

3.ИСТОЧНИКИ ВЛАГИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

4. ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

5.МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

6.СОСТАВ И СВОЙСТВА СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

7.ИСТОЧНИКИ ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

8.ИСТОЧНИКИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

9.ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

1. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Обычно изучают *температуру, влажность, скорость движения, охлаждающую способность, атмосферное давление, солнечную радиацию и ионизацию воздуха.*

□- *Температура воздуха оказывает* наибольшее влияние на здоровье животных их продуктивность и использование ими корма. В организме животных *тепло образуется* в результате окислительных процессов в тканях, ферментативного расщепления корма в пищеварительном тракте, а также при мышечной деятельности.

□- *под оптимальной температурой* следует понимать температуру, при которой животные одного вида или возрастной группы дают наивысшую продуктивность при наименьшем расходе корма.

Корова дает максимальный удой *весной*, когда температура оптимальная, а минимальный – *летом*, когда жарко.

Перегревание (гипертермия) возникает при высокой температуре окружающей среды, повышенной влажности воздуха, препятствующей испарению с поверхности кожи, слабой подвижности воздуха.

Более сильному влиянию *высокой температуры воздуха* подвержены лактирующие коровы и особенно высокопродуктивные. Повышение температуры воздуха сопровождается у них увеличением как потребления кислорода, так и теплопродукции (табл. 1).

Таблица. 1 Состояние физиологических функций у молочных коров в условиях комфорта и теплового стресса

Показатели	Суточный удой, л			
	12...15	25...28		
Температура воздуха, °С	16...18	26...28	16...18	26...28
Поглощение кислорода, мл на кг/ч	251,1	382,2	329,7	520,6
Образование тепла всем телом за 1 ч, килокалории (ккал)	588,14	876,37	847,99	1341
Легочная вентиляция, л/мин	62,95	95,58	87,73	128,73
Частота дыхательных движений (ЧДД) в 1 мин	28	53	32	76
Выделение пота с поверхности тела на 1 м ² поверхности, г/ч	189,33	197	290,32	343,34
Температура тела, °С	38,7	38,9	38,9	39,3



В результате слабо выраженной химической терморегуляции у коров при высоких температурах энергетический обмен не снижается. Сокращение теплопродукции может происходить только при ограничении приема корма и снижении продуктивности.

- ❑ - Тепловой стресс негативно сказывается и на **состоянии рубца**. Это проявляется снижением потребления объемистых кормов и изменением кислотно-основного баланса.
- ❑ - Повышение частоты дыхания и выделение углекислоты (гипервентиляция легких) приводит к усилению процессов, направленных на поддержание pH крови путем увеличения выделения почками (с мочой) щелочных метаболитов, в частности бикарбоната натрия, который влияет на содержание ионов водорода в рубце.
- ❑ - Понижение этого показателя служит причиной развития ацидоза рубца, что в совокупности с дефицитом обменной энергии приводит к развитию кетоза.
- ❑ - Последствия теплового стресса могут сохраняться до восьми недель, что обусловлено гормональным статусом коров и негативным влиянием стресса на репродуктивную функцию организма, иммунную и антиоксидантную системы организма.
- ❑ - В крови животных увеличивается концентрация адреналина и норадреналина, что приводит к увеличению скорости прохождения кормов в ЖКТ и уменьшению потребления кормосмеси.

Схема проявления физических свойств на организм животного



ШКАЛА ИЗМЕНЕНИЙ В ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА У КОРОВ



Шкала	Характеристика	Внешний вид животного
I. (тепловое раздражение)	<ol style="list-style-type: none">1. Учащение дыхания2. Беспокойство3. Животные больше времени проводят стоя	
II. (тепловое раздражение)	<ol style="list-style-type: none">1. Дальнейшее увеличение ЧДД2. Незначительное слюнотечение3. Большинство животных в стаде на ногах и обеспокоены4. Животные могут собираться в группы	
III. (тепловое напряжение)	<ol style="list-style-type: none">1. Повышенная ЧДД2. Возможно слюнотечение3. Дышат с открытым ртом4. Собираются в группы, обеспокоены5. Почти не лежат	

Примечание: частота дыхательных движений (ЧДД)

<p>IV (тепловые судороги)</p>	<p>1.Повышенная ЧДД. 2.Возможно слюнотечение 3.Дышат с открытым ртом 4.Собираются в группы, обеспокоены 5.Почти не лежат</p>	
<p>V (тепловое истощение)</p>	<p>1.Дышат с открытым ртом и высунутым языком, шея вытянута 2.Интенсивная работа мышц при дыхании 3.Иногда слюнотечение 4.Обеспокоены, объединяются в группы</p>	
<p>VI (тепловой удар)</p>	<p>1.Дышат с открытым ртом и высунутым языком, шея вытянута 2.Голова опущена, стоят, широко расставив ноги 3.ЧДД снижается, дыхание затрудненное 4.Обеспокоены, собираются вместе 5.Слюнотечение возможно, но редко</p>	

Состав и свойства солнечной радиации. Многие тысячелетия человек не видел в солнечном свете ничего загадочного. Свет согревал его теплом, воспринимаемый глазами, давал зрительные ощущения окружающего многообразия мира. Задолго до новой эры лучи Солнца стали использоваться для лечения, а также для поднятия общего тонуса здорового организма. И никто в те давние времена не сомневался в том, что солнечные лучи белого цвета. Впервые секрет его приоткрылся английскому ученому **И. Ньютону**. Пропуская солнечные лучи через трехгранную стеклянную призму, он видел маленькую радугу. Белый солнечный луч, пройдя сквозь призму и попав на экран, распался на семь цветных лучей: **красный, оранжевый, зеленый, желтый, голубой, синий и фиолетовый.**

Дальнейшими исследованиями было установлено, что солнечный свет кроме видимых световых лучей содержит еще и невоспринимаемые человеческим глазом лучи – инфракрасные и ультрафиолетовые, а также рентгеновские и гамма-лучи, радиоволны и пр. Таким образом, было установлено, что солнечное излучение неоднородно и состоит из совокупности различных по свойствам лучей. По своей природе солнечный свет представляет электромагнитные волны, характеризующиеся определенной длиной и частотой колебаний. Чем больше число колебаний, тем короче длина волны луча. У разных видов излучений длина волны неодинакова и выражается в соответствующих единицах.

Радиоволны измеряются в километрах, метрах и миллиметрах; видимые, ультрафиолетовые, инфракрасные, рентгеновские и гаммалучи – в нанометрах. Один нанометр равен 0,000000001 м или 0,000001 мм. Эти величины обычно пишут сокращенно: $1 \text{ нм} = 1 \cdot 10^{-9} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ мм}$.

В солнечном спектре различают следующие лучи: инфракрасные (невидимые тепловые) с длиной волны 760–3400 нм; световые (видимые) – 400–760 нм; ультрафиолетовые (невидимые) – 5–400 нм (лучи с длиной волны короче 280 нм поглощаются верхними слоями атмосферы). В организм лучи проникают на разную глубину: инфракрасные и красные – на несколько сантиметров, световые – на несколько миллиметров., а ультрафиолетовые – только на 0,7–0,9 мм.

Атмосфера служит фильтром естественной солнечной радиации. Если на границе земной атмосферы ультрафиолетовая часть солнечного спектра составляет 5%, видимая часть 52%, инфракрасная часть – 43%, то у поверхности земли состав солнечной радиации иной. Ультрафиолетовая часть равняется 1%, видимая – 40%, а инфракрасная – 59%.

В течение дня и по сезонам года меняется интенсивность и продолжительного естественного освещения. Максимальное количество света на земную поверхность падает летом, а наименьшее – зимой. Интенсивность освещенности нарастает с утра к полудню и снижается к вечеру. Самый короткий день бывает в декабре, а самый длинный – в июне. Аналогичная динамика в освещении наблюдается и в животноводческих помещениях.

Влияние солнечной радиации на организм животных. Световая энергия солнца, аккумулированная растениями, широко используется животными организмами, преобразуясь в белки, жиры, углеводы и другие питательные вещества, составляющие основу жизненных процессов.

Биологическое действие солнечной радиации на организм животного связано с ее качественным составом у поверхности Земли. Инфракрасные тепловые лучи влияют на организм как непосредственно, так и через окружающие животных предметы. **Тело животных непрерывно поглощает, и само излучает инфракрасные лучи (радиационный обмен), и этот процесс может значительно изменяться в зависимости от температуры кожи животных и окружающих предметов.** В более холодной среде, чем температура тела, организм животного сам излучает тепло. Однако излишнее интенсивное инфракрасное облучение может вызвать тепловой удар и ожоги на коже.

Влияние света на организм осуществляется главным образом через зрительный аппарат, который тесно связан с центральной нервной системой. Благодаря этому животные приобретают возможность ориентироваться в пространстве и осуществлять разнообразные акты поведения. В этом отношении особо важное значение имеет прием корма, так как большинство видов животных принимают корм на свету.

Известно, что животные в природе размножаются в определенные периоды года. **Весной** с увеличением интенсивности солнечной радиации и усилением секреции половых желез у большинства видов животных половая активность возрастает.

У животных северных широт случной сезон обычно **короткий**, у животных южных широт – **более продолжительный**. Это положение подтверждается тем, что деятельность половых желез у многих видов животных совпадает с увеличением продолжительности светового дня.

Под влиянием солнечного освещения у животных повышается активность окислительных ферментов, углубляется дыхание, улучшается работа органов пищеварительной системы, усиливается отложение в тканях белка, жира, минеральных веществ, пополняются запасы некоторых витаминов, что благоприятно сказывается на их здоровье и продуктивности.

2.ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИКА

В атмосферном воздухе и в воздухе закрытых животноводческих помещений всегда содержатся водяные пары, количество которых меняется в зависимости от температуры и скорости его движения, а также от географической зоны, сезона года, времени суток и условий погоды.

В воздухе животноводческих помещений водяных паров гораздо больше, чем в атмосферном. Это объясняется тем, что много водяных паров (до 75%) *выделяется с поверхности кожи животных, со слизистых оболочек дыхательных путей и ротовой полости, а также с выдыхаемым воздухом.*

Так, например:

- ❑- корова массой 400 кг при удое 10 л в течение суток выделяет в окружающую среду около 9 кг водяных паров,
- ❑- теленок в возрасте 8–12 месяцев живой массой 250 кг – 5,7 кг,
- ❑- бык-производитель массой 800 кг – 12,4 кг,
- ❑- свиноматка с приплодом – около 11 кг,
- ❑- подсвинок на откорме массой 100 кг – до 4 кг.



Следовательно, в помещение на 200 коров может поступать до 2 т воды в сутки только за счет влаги, выделяемой организмом животных, а в помещение для откорма свиней на 2000 голов - до 8 т.

Кроме того, значительное количество влаги поступает в воздух животноводческих помещений с поверхности кормушек, поилок, пола, стен, потолка и других конструкций зданий. Насыщению воздуха помещения влагой способствует **разбрызгивание воды при водопое, мытье кормушек, посуды и другого внутреннего оборудования, подмывании вымени** и т. д. На долю водяных паров, поступающих в воздух помещений этим путем, приходится около 10 – 30 %.

В свинарниках, в отличие от других животноводческих помещений, количество водяных паров, поступающих при испарении с пола нередко составляет до 150% к влаге, выделяемой животными с выдыхаемых воздухом. Это связано с тем, что в свинарниках, как правило, полы больше увлажняются и загрязняются, чем в других помещениях.

Количество водяного пара внутри здания зависит от *влажности наружного воздуха, эффективности работы вентиляции и системы навозоудаления, плотности размещения и способа содержания животных, применяемой подстилки, вида и влажности кормов* и т. д.

Для характеристики влажностного содержания воздуха используются такие гигрометрические показатели, как *относительная, абсолютная и максимальная влажность, дефицит насыщения и точка росы.*



Относительная влажность (R) - отношение абсолютной влажности к максимальной и характеризует степень или процент насыщения воздуха водяными парами ($R=A:E \cdot 100$). этот показатель в помещениях колеблется в пределах **50-85%**.



Абсолютная влажность (A) - количество водяных паров (в гр.), содержащихся в 1 м³ воздуха при определенной температуре.



Максимальная влажность (E) - предельное количество водяных паров, которое может находиться в 1 м³ воздуха в данной температуре.



Дефицит насыщения (влажный дефицит - D_{ϕ}) - разность между максимальной и абсолютной влажностью при данной температуре и характеризует способность воздуха поглощать водяные пары ($D_{\phi}=E-A$). Чем выше D_{ϕ} , тем выше осушающая способность воздуха.



Точка росы (T) - температура, при которой водяные пары, находящиеся в воздухе, достигают полного насыщения и указывают на приближение абсолютной влажности к максимальной.

3. ИСТОЧНИКИ ВЛАГИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В воздухе помещения для животных водяных паров, как правило больше, чем в атмосферном воздухе. Значительное количество водяных паров выделяют животные с выдыхаемым воздухом (со слизистых оболочек дыхательных путей).

Количество влаги зависит от *вида, массы, продуктивности и физиологического* состояния животных. На долю выделяемой животными, приходится около **75 %** всех паров в воздухе животноводческих помещений. К тому же в воздух животноводческих помещений влага поступает в результате испарения с поверхности *кормушек, поилок, стен, потолка, стен и других конструкций помещения.*

В животноводческое помещение влага поступает еще и с наружным воздухом, на долю которой в зависимости от климатических условий приходится **10-15 %** от общего количества водяных паров.

Если температура воздуха в помещении достигнет **20 °С**, то количество выделенных коровами водяных паров увеличивается примерно **в 2 раза.**

В свинарниках в отличие от других помещений количество водяных паров . Испаряющих с пола, может достигать **150 %** влаги, выделяемой животными с выдыхаемым воздухом. Это связано с постоянным и значительным

4.ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Наиболее опасно накопление влаги, если оно сочетается с высокой или низкой температурой.

Холодный влажный воздух вызывает затруднение дыхания, ухудшение аппетита, ослабление пищеварения, снижение упитанности и продуктивности животных, что ведет к лишней затрате кормов.

Зимой при содержании животных в неблагоустроенных сырых помещениях появляются простудные заболевания: *бронхопневмония, маститы, воспаление легких, мышечный и суставной ревматизм, расстройство пищеварения* и др. Особенно неблагоприятно отражается высокая влажность на молодняке, ослабленных и больных животных.

Снижение температуры и повышение влажности воздуха значительно увеличивают теплопроводность и теплоемкость его, что приводит к большой потере тепла животными (теплопроводность влажного воздуха в 10 раз больше, чем сухого). В воздухе с высокой влажностью теплоотдача путем испарения практически невозможна.

В сырых помещениях сохраняются *патогенные микроорганизмы*, создаются более благоприятные условия для передачи капельновоздушным путем возбудителей инфекционных заболеваний. Имеется много данных, свидетельствующих о широком распространении и более тяжелом течении паратифозной инфекции и бронхопневмонии у молодняка и содержание его в помещениях с высокой влажностью воздуха. Чрезмерно влажный воздух способствует также загрязнению животных и помещений, более быстрому разрушению построек.

Повышенная влажность в сочетании с высокой температурой может оказывать стрессовое воздействие на организм животных. В этом случае происходит задержание тепла в организме, тормозится обмен веществ, *появляется вялость, снижается продуктивность и устойчивость к инфекционным заболеваниям и незаразным заболеваниям.*

При низкой влажности высокие температуры животные переносят лучше. Однако летом теплый воздух высушивает кожу животных и слизистые оболочки, что повышает их ранимость и увеличивает проницаемость для микроорганизмов, *а у овец ломается шерсть.* Чем суше воздух, тем больше *пыли в помещениях.* Поэтому в помещениях для животных необходимо поддерживать оптимальную (60 -75 %) влажность воздуха.

Таким образом, водяные пары оказывают на организм животных *прямое и косвенное* влияние.

Прямое влияние сводится к воздействию на теплоотдачу животных, к усилению или ослаблению ее вследствие изменения интенсивности испарения влаги из организма, а также изменения теплоемкости и теплопроводности окружающего воздуха.

Косвенное влияние зависит от ряда предметов и факторов, так или иначе изменяющих свои свойства благодаря влажности воздуха – ограждающие конструкции (изменение их теплотехнических свойств в зависимости от степени увеличения), развитие микроорганизмов.

В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ НАЛИЧИИ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ СЛЕДУЮЩИЙ КОМПЛЕКС МЕР ПО ЕЕ СНИЖЕНИЮ:

- 
1. Для предупреждения высокой влажности в зданиях животноводческих ферм и комплексов необходимо прежде всего принять меры по устранению или максимальному ограничению поступления и накопления водяных паров.
 2. Большую роль в этом играет правильный *выбор места для строительства, применение строительных материалов и конструкций*, обладающих необходимыми теплотехническими качествами.

3.В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНУЮ РАБОТУ ВЕНТИЛЯЦИИ И КАНАЛИЗАЦИИ, РЕГУЛЯРНО ДЕЛАТЬ УБОРКУ ЗДАНИЙ, УДАЛЯТЬ НАВОЗ И ЗАГРЯЗНЕННУЮ ПОДСТИЛКУ.

4.В ЗДАНИЯХ, ПОСТРОЕННЫХ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ВЫСОКОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬЮ, НЕОБХОДИМО УТЕПЛЯТЬ СТЕНЫ И ПОТОЛКИ, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ НА НИХ.

5.ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ НЕРЕДКО ПРИМЕНЯЮТ ПОДСТИЛКУ ИЗ СОЛОМЕННОЙ РЕЗКИ ИЛИ ВЕРХОВОГО СФАГНОВОГО ТОРФА (СНИЖАЕТ ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЛАЖНОСТЬ НА 8 - 12%).

6.ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ ПРИМЕНЯЮТ НЕГАШЕНУЮ ИЗВЕСТЬ – 3 КГ ПОГЛОЩАЕТ 1 Л ВОДЫ.

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА ПРИМЕНЯЮТСЯ:



Рис. 1. Психрометр аспирационный.

АСПИРАЦИОННЫЙ ПСИХРОМЕТР (рис. 1) - более точный прибор, состоит из двух ртутных термометров: «**Сухого**» и «**Влажного**», вмонтированных в металлические гильзы. В этом психрометре исследуемый воздух с помощью пружинного вентилятора просасывается снизу вверх со скоростью 2 м/с, тем самым от резервуара «Влажного» термометра удаляется испаряющаяся влага. Правильность работы аспиратора психрометра проверяется по времени оборота барабана вентилятора. Время одного оборота барабана должно быть равно 80-90 секундам с отклонениями ± 5 сек. Проверка делается через окошко на колпаке вентилятора при заведенной пружине.

Порядок работы с прибором:

1. За 4 минуты до измерения влажности смачивают дистиллированной водой обернутый батистом «Влажный» термометр. Смачивание делается специальной пипеткой с резиновым баллоном с отсасыванием лишней воды.
2. Заводят пружину и через 3-4 минуты при работающем вентиляторе и установившихся столбиках ртути в капиллярах, снимают показания обоих термометров.

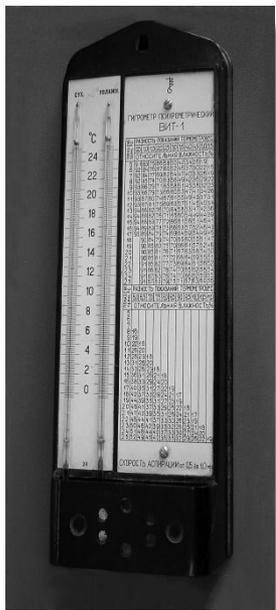


Рис. 2.
Психрометр
статический

СТАТИЧЕСКИЙ ПСИХРОМЕТР (рис. 2) состоит из двух однотипных спиртовых или ртутных термометров с прикладной шкалой, смонтированных на общем держателе. Один из термометров именуется «**Сухой**», другой «**Влажный**». Первый показывает температуру воздуха, второй - температуру испарения влаги. Резервуар увлажненного термометра плотно обернут в один слой кусочком легко смачиваемой ткани. Ткань перевязывают плотной петлей сверху и слабой петлей внизу резервуара термометра. **Фитиль** должен быть чистым.

Порядок работы с прибором:

1. За 15 минут до измерения влажности воздуха стаканчик увлажнитель заполняют дистиллированной водой и опускают в него конец фитиля на расстоянии 2-3 см от поверхности воды. Вода в увлажнителе должна принять температуру окружающего воздуха.
2. Через указанное время делают отсчет показаний обоих термометров.



Рис. 3. Гигрометр бытовой

ГИГРОМЕТРОМ (рис. 3) непосредственно определяется только относительная влажность. Другие гигрометрические показатели воздуха по этому прибору берутся из таблицы или рассчитываются по формулам. Определение влажности воздуха гигрометром основано на изменении длины чувствительного элемента — человеческого волоса или органической пленки.

Основные элементы прибора:

Воспринимающая часть (обезжиренный провальцованный **человеческий волос, капроновая нить** или органическая пленка в кольцевой оправе).

Передаточный механизм со стрелкой.

Шкала с делениями от 0 до 100%, цена каждого деления 1%. Шкала волосного гигрометра неравномерная. Цена деления этой шкалы увеличивается слева — направо. Цена пленочного (мембранного) гигрометра равномерная. Более точная равномерная шкала.

5. МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Для предотвращения высокой влажности в помещениях для животных необходимы:

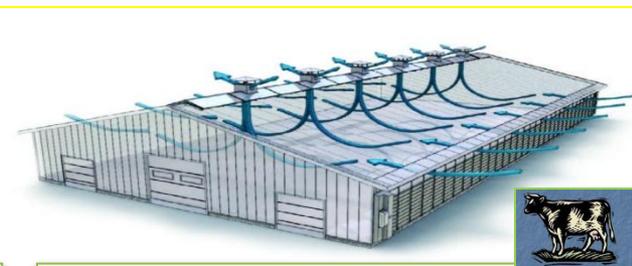
- рациональный подбор строительных материалов при проектировании и строительстве;
- соблюдение режима эксплуатации (ограничивают источники поступления водяных паров, избегают скопления животных, организуют надежную работу систем канализации и вентиляции);
- использование сухой гигроскопической подстилки из соломенной резки или сфагнового торфа и вермикулита применение не гашеной извести (3 кг извести способны поглотить до 1 л воды из воздуха);
- наилучший эффект в снижении влажности дает вентиляция с подогревом в холодный период года приточного воздуха;
- регулярно убирать помещения и удалять из них загрязненную подстилку;
- надо также следить за исправным состоянием канализационной системы и вентиляции в помещениях



Рациональный подбор строительных материалов



Требования к вентиляции для животноводческих комплексов



Подача и вытяжка воздуха в животноводческих комплексах

6. СОСТАВ И СВОЙСТВА СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

Основным источником энергии всех природных процессов, протекающих на земном шаре, является *солнечная радиация*. Лучистая энергия (радиация, свет) представляет собой электромагнитные волны, распространяющиеся от источника их возникновения. В зависимости от температуры излучающего тела и физико-химических свойств его поверхности длина волны колеблется в очень широких пределах.

Распределение лучистой энергии по длинам волн называется спектром.

Различают *инфракрасные невидимые* тепловые лучи с длиной волны от *760 до 2800 нанометр (нм)*;

-световые видимые лучи (красные, оранжевые, зеленые, голубые, синие и фиолетовые) с длиной волны от *380 (фиолетовые) до 760 нм (красные)*;

-ультрафиолетовые, или химические невидимые, лучи с длиной волны от *10 до 380 нм*.

У земной поверхности солнечная радиация имеет следующий состав: *инфракрасные лучи 59%, световые 40 и ультрафиолетовые 1% всей энергии*.

Глубина проникновения разных лучей в организме не одинакова; *инфракрасные и красные лучи проникают до 5 сантиметров, видимые (световые) – на несколько миллиметров, а ультрафиолетовые – только на 0,7 – 0,9 мм*.

Продолжительное воздействие лучистой энергии приводит к привыканию (адаптации) кожи, к меньшей восприимчивости, реактивности. Под воздействием лучистой энергии усиливается рост волос, стимулируются функции потовых и сальных желез, вследствие чего обильнее смазывается кожа, хуже пропускает воду и становится суше. Периферическая нервная система возбуждается либо угнетается.

Длительное пребывание животных под прямыми солнечными лучами, особенно в ясный безоблачный день, а тем более в южных широтах, может привести к очень тяжелому заболеванию – солнечному удару, который нередко заканчивается смертью.



**Распределение
солнечной
энергии между
Землей и
Атмосферой**

7. ИСТОЧНИКИ ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОЛОДНЯК

Большая часть территории нашей страны характеризуется холодным осенне-зимним периодом, который (в зависимости от зоны) длится **5 - 8 месяцев** и считается наиболее трудным для содержания сельскохозяйственных животных.

Особенно необходимо тепло в этот период молодняку, у которого в первые дни жизни механизмы терморегуляции несовершенны.

Поросята, например, рождаются без волосяного покрова и подкожного жира; через 30 мин после рождения температура их тела понижается на **2 - 3 °С**.

Молодняку крупного рогатого скота в начальный период выращивания, особенно в период новорожденности, также требуется повышенный тепловой режим.

Физическая терморегуляция у **новорожденных ягнят** вступает в действие только через **10 - 15 дней** после рождения, а при содержании в сырых и холодных помещениях даже позднее.

У только что **вылупившегося цыпленка** наблюдаются колебания температуры тела при изменении температуры воздуха всего на **0,03 °С**, а при снижении ее до **14 - 15 °С** температура тела резко понижается. С возрастом устойчивость к колебаниям окружающей температуры повышается, а к **двум неделям** температура тела цыплят достигает постоянного уровня, характерного для взрослой птицы.

Низкая температура и высокая влажность воздуха в помещении неблагоприятно отражаются на росте и развитии молодняка, приводят к **нарушению обмена веществ, возникновению простудных заболеваний, расстройству пищеварения и даже гибели.**

В качестве источников инфракрасного излучения используют лампы ССПО1-250, ССПО5-250, ОРИ-2, ОРВ-2 и др. Управление тепловыми потоками в зависимости от окружающей температуры и возраста молодняка осуществляется изменением высоты подвеса инфракрасных ламп.

ОБЛУЧЕНИЕ МОЛОДНЯКА ИК-ЛУЧАМИ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ



8. ИСТОЧНИКИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ДЕЛЯТ НА 3 (ТРИ) СПЕКТРА.



- **длинноволновый спектр «А»**, содержит УФ лучи с длиной волны от 320 до 400 нм и оказывает слабое биологическое действие (проникает через стекло и вызывает слабую эритему — покраснение, применяется в ветеринарии и медицине для люминесцентного анализа);



- **средневолновый спектр «В»**, содержит УФ лучи с длиной волны от 280 до 320 нм и обладает наиболее сильным биологическим действием, под его влиянием происходит синтез витаминов D_2 и D_3 из провитаминов: эргостерина и 7-дегидрохолестерина, он вызывает эритему кожи, по нём дозируется УФ — облучение животных



- **коротковолновой спектр «С»**, содержит УФ лучи с длиной волны от 180 до 280 нм и оказывает негативное влияние на живые организмы, его лучи используют только для санации воздуха — за счёт ионизации воздуха и образования озона, разрушения аммиака, осаждения пыли.

В практике животноводства широко применяется искусственное облучение с помощью ламп различного типа. С профилактической целью ультрафиолетовое облучение (УФО) можно проводить в стойловый период, а при круглогодичном безвыгульном содержании в закрытых помещениях – на протяжении всего года. Однако следует помнить о необходимости строгого дозирования облучения (таблица 1).

Таблица 1 – Рекомендуемые дозы УФО для сельскохозяйственных животных мВт х ч/м²

Вид животных	Дозы УФО
Коровы и быки	250...270
Телята старше 6 мес.	140...160
Телята до 6 мес.	120...140
Ягнята	120...140
Поросята-сосуны	20...25
Поросята-отъемыши	60...80
Свиноматки супоросные	70...90
Куры	40...50

В земных условиях коротковолновое ультрафиолетовое излучение Солнца ограничено, так как его задерживает озоновый слой. Количество ультрафиолетовых лучей, достигающих земной поверхности, зависит от высоты Солнца над горизонтом.

Общеизвестно, что именно УФ-лучи инициируют процесс образования эргокальциферола (витамина Д), необходимого для всасывания кальция в кишечнике и обеспечения нормального развития костного скелета. Кроме того, ультрафиолет активно влияет на синтез мелатонина и серотонина – гормонов, отвечающих за циркадный (суточный) биологический ритм.

Солнечный свет и искусственное облучение ультрафиолетовыми лучами – один из действенных современных методов профилактики и лечения рахита и других заболеваний животных, связанных с нарушением обмена кальция и фосфора.

В закрытых помещениях, где животные содержатся 7-8 месяцев, полезные для них ультрафиолетовые лучи почти отсутствуют. В таких условиях животные испытывают так называемое голодание.

Достаточно сказать, что от 80 до 90 % УФ-лучей животные получают в пастбищный период, тогда как за стойловый сезон только 10-20 %.

В результате применение искусственных УФ-лучей для облучения животных улучшаются также некоторые показатели воздушной среды в помещениях. Так, снижается бактериальная загрязненность воздуха на 20 – 30 %, уменьшается относительная влажность и содержание аммиака, происходит ионизация воздуха.

Бактерицидные свойства УФ-лучей используется для дезинфекции воздуха, инструмента посуды, с их помощью увеличивают сроки хранения пищевых продуктов, обеззараживают питьевую воду.

В качестве источников УФ-излучения используются разрядные лампы. К таким лампам относятся ртутные лампы низкого и высокого давления, а также ксеноновые импульсные лампы.

Бактерицидные лампы разделяются на озонные и безозонные.

Для облучения животных, в том числе и птиц, целесообразно применять лампы ЛЭ-15, ЛЭ-30, ДРТ-400, ДРТ-1000, ДЮ-15, ДБ-30, ДБ-60Ю Лампы ДБ-30 и ДБ-60 характеризуются излучением коротковолновых лучей, и их используют для обеззараживания воздуха в помещениях, воды, тары при отсутствии животных.



9. ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Недостаток естественного света может вызвать у животных *стрессовое состояние*. У них *развивается вялость, уменьшается аппетит, угнетается половая деятельность, снижается общая резистентность организма*. Такие животные более предрасположены к различным заболеваниям.

Естественное освещение может применяться следующих видов: боковое – через **окна** в наружных стенах, верхнее – через световые фонари и проемы в покрытии, а также через проемы в местах перепадов высот, смежных пролетов зданий и комбинированное, когда к верхнему освещению добавляется боковое.

Естественная освещенность внутри животноводческих зданий нормируется двумя способами: **светотехническим и геометрическим**.

Светотехническое нормирование основывается на определении коэффициента естественной освещенности (КЕО), который представляет собой отношение горизонтальной освещенности в данной точке внутри помещения ($E_{вн.}$) к одновременной наружной освещенности горизонтальной площади на открытом месте ($E_{нар.}$), освещенном диффузным светом всего небосвода

Коэффициент естественной освещенности выражается в процентах:

$$\text{КЕО, \%} = E_{\text{вн.}} / E_{\text{нар.}} \times 100,$$

где $E_{\text{вн.}}$ – освещенность точки внутри помещения (в лк);

$E_{\text{нар.}}$ – освещенность площадки под открытым небом диффузным светом (в лк).

Коэффициент искусственной освещенности показывает, какую долю одновременной горизонтальной освещенности под открытым небом при диффузном свете небосвода составляет освещенность в рассматриваемой точке внутри помещения.

Освещенность в любой точке внутри помещения может быть определена умножением наружной горизонтальной освещенности на величину КЕО в этой точке:

$$E_{\text{вн.}} = E_{\text{нар.}} \times \text{КЕО} / 100.$$

Геометрическое нормирование, или световой коэффициент (СК) устанавливает отношение остекленной площади поверхности окон к площади пола освещаемого помещения.

Для сельскохозяйственных животных наиболее эффективен полный спектр освещенности. В зоне размещения коров по данным В.М. Юркова, освещенность должна составлять 75 лк (при продолжительности 14 ч в сутки), телят – 100 лк (12 ч), свиноматок, хряков и ремонтного молодняка – 100 лк (18 ч), откармливаемых свиней – 50 лк (8 -10 ч). Искусственное электрическое освещение следует применять для восполнения естественного освещения, продолжительности светового дня зимой и в переходные периоды года.

Нормативное искусственное освещение в животноводческих помещениях следует осуществлять люминесцентными светильниками типа ПВЛ (пылевлагозащищенные лампы) с газоразрядными лампами ЛДЦ (улучшенного спектрального состава), ЛД (дневные), ЛБ (белые), ЛХБ (холодно-белые), ЛТБ (тепло-белые) и др.

Мощность люминесцентных ламп – от 15 до 80 Вт; в практике животноводства используют лампы на 40 и 80 Вт. Спектральные характеристики света этих ламп приближаются к спектральным характеристикам дневного света (естественного).

Для искусственного освещения помещений применяются лампы накаливания с уровнем освещенности до 50 лк. Они просты по устройству и надежны в работе, но имеют низкую световую отдачу с малым КПД и чрезмерной яркостью света.

Средняя продолжительность горения составляет 1000 ч, а в условиях животноводческих помещений срок их службы – до 700 ч. Для освещения в основном используют лампы накаливания мощностью от 40 до 250 Вт в светильниках типа «Универсаль» и др.

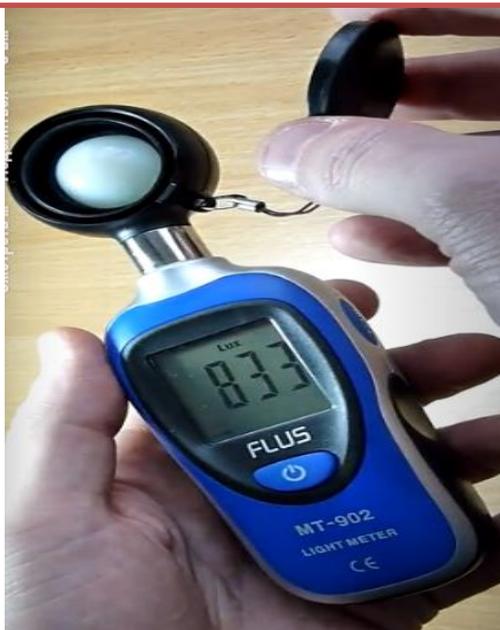
В настоящее время широкое распространение получили светодиодные лампы (Ferron, Camelion, Jazzway, Gauss, Navigator, Odeon, ASD, Эра, Космос, Старт и др.), обеспечивающие значительную экономию энергии – при энергопотреблении 7–11 Вт создают световой поток, эквивалентный лампе накаливания мощностью 60–75 Вт (яркость до 850 люмен), с ресурсом работы до 8000 ч.

Нормируют искусственное освещение в абсолютных единицах – люксах в расчете на 1 м² площади пола.

Нормы освещенности в помещениях должна колебаться от 50 до 100 лк.

Приборы для измерения освещенности в помещениях: люкметры, (комбинированный «ТКА-ПКМ»,).

Измеритель освещенности - люкметры
LX1010BS



Люкметр Ю-16



Люкметр Ю-116

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Способы охраны атмосферного воздуха на животноводческих предприятиях?
2. Характеристика гигрометрических показателей воздушных среды: абсолютная, максимальная и относительная влажность, дефицит насыщения и точка росы?
3. Влияние световых, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей на организм животного и их нормирование и использование в животноводстве?
4. Понятие о микроклимате животноводческих помещений?
5. Терморегуляция и ее виды: химическая и физическая?