



УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

●

ГИГИЕНА СЕЛЬСКО- ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Под редакцией
А. Ф. КУЗНЕЦОВА и М. В. ДЕМЧУКА

КНИГА 1

ОБЩАЯ ЗООГИГИЕНА

Допущено Главным управлением
высших учебных заведений при
Государственной комиссии Совета
Министров СССР по продоволь-
ствию и закупкам в качестве
учебника для студентов высших
учебных заведений по специаль-
ностям "Ветеринария" и "Зоотехния"



Москва ВО "Агропромиздат" 1991

ВВЕДЕНИЕ

В основе подготовки ветеринарного врача и зооинженера должна лежать профилактическая направленность их будущей работы, обеспечивающая ветеринарное благополучие и высокую продуктивность животных. Достичь этого можно только в тех хозяйствах, где технологии производства физиологически обоснованы и отвечают следующим требованиям: наличие стада с высоким генетическим потенциалом продуктивности; обеспеченность полноценными кормами и водой хорошего санитарного качества; создание оптимального микроклимата и условий содержания; организация надежной ветеринарно-санитарной охраны и защиты животноводческих предприятий, а также охраны природной среды; проведение необходимого ухода за животными квалифицированными, правильно подобранными, подготовленными и размещенными кадрами.

Поддержание высокой продуктивности животных достигается за счет оптимизации условий содержания, постоянного обеспечения высокого уровня санитарно-гигиенической культуры. В оптимизации условий среды содержания отражено основное положение зоогигиены, требующее создания гармонии — баланса между организмом животных и средой их обитания, что особенно важно при интенсивных технологиях производства.

При невозможности создания здоровой среды для животных нельзя говорить о реальности сохранения их здоровья и получения от них высокой продуктивности. В таких случаях естественная устойчивость животных, особенно высокопродуктивных и новорожденных, снижается, что чаще всего приводит к развитию патологий, то есть возникновению заболеваний.

Знания зоогигиены необходимы для усвоения основных положений по охране здоровья животных, правильного решения вопросов по предупреждению заболева-

дупреждение заболеваний и повышение продуктивности сельскохозяйственных животных.

В учебник включены современные нормативные документы, предметный указатель и указатель основных источников литературы, изданной за последние годы, что будет способствовать формированию широкого гигиенического кругозора будущих специалистов, эффективно-му использованию полученных знаний при решении задач общей ветеринарной профилактики, созданию на предприятиях по производству и переработке животноводческой продукции высокой санитарной культуры.

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ГИГИЕНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Основные понятия зоогигиены и ее задачи. Гигиена сельскохозяйственных животных (зоогигиена, ветеринарная гигиена) — наука об охране и укреплении здоровья животных рациональными приемами содержания, кормления, выращивания и ухода, обеспечивающими их высокую продуктивность, обусловленную наследственностью.

Ветеринарную гигиену следует отличать от ветеринарной санитарии. *Ветеринарная гигиена* — это система мероприятий, направленная на создание условий, исключающих заболевания животных, обеспечивающих их высокую продуктивность и качество продукции. *Ветеринарная санитария* — совокупность практических мероприятий технического и иного характера, направленных на конкретное осуществление требований ветеринарной гигиены.

Теоретическую основу гигиены сельскохозяйственных животных составляют положения о диалектическом единстве организма и среды его обитания, единстве нормы и патологии как лабильных форм приспособительных реакций и взаимосвязи организма и среды в условиях онто- и филогенеза, целостной реакции организма на различные воздействия.

На организм животного влияют материальные факторы природной среды, которые условно делят на химические (вещественные), физические (энергетические) и биологические (биотические) (рис. 1). Одни оказывают непосредственное (прямое) влияние, а другие — опосредованное, через деятельность человека.

подразумевают такое состояние организма животных, когда функции его органов и систем уравновешены с внешней средой и отсутствуют какие-либо патологические состояния. Другими словами, *здоровье животных* — это обычное (нормальное) физиологическое состояние, когда их рост, развитие, поведение и продуктивность адекватны условиям содержания, включая в первую очередь кормление, и обусловлены природной наследственностью.

Животных можно считать здоровыми тогда, когда их продуктивность соответствует генетическим способностям. Здоровье животных прежде всего характеризуется функциональными физиологическими показателями и клиническим состоянием. Названные показатели достаточно стабильны и относительно динамичны. Но и это функционирование возможно только в определенных границах внешней среды. Взаимодействие системы организм — среда достаточно динамично. Легко представить, что произойдет с животным, если оно будет лишено возможности использовать кислород воздуха или температура воздуха понизится до минус 50 °С.

Часто понятие «здоровье животных» в ветеринарной практике заменяют понятием «естественная резистентность организма». Последнее включает прежде всего естественную (природную) сопротивляемость, устойчивость как отдельных систем, тканей организма, так и его целостного состояния к воздействию окружающей среды. (Естественную резистентность не следует путать с иммунитетом, который обеспечивается иммунной системой, иммунокомпетентными клетками.)

К основным задачам ветеринарной гигиены следует отнести следующие:

изучение факторов и условий окружающей среды и закономерностей их влияния на организм животного, состояние его здоровья (сюда включают суммарные воздействия таких факторов, как климат и микроклимат, почва, растительность, корма, вода, воздух, а также технологии содержания, выращивания, эксплуатации и ухода за животными);

научно-практическое обоснование оптимальных и предельно допустимых параметров окружающей среды и разработка зоогигиенических и ветеринарно-санитарных нормативов, норм и правил, мероприятий и рекомендаций, а также средств и способов, направленных на по-

писал: «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить среда, влияющая на него». И. П. Павлов отмечал следующее: «Совершенно очевидно, что деятельность организма должна быть закономерной. Если бы животное не было, употребляя биологический термин, точно приспособлено к внешнему миру, то оно скоро или медленно перестало бы существовать». Он подчеркивал, что организм может существовать только до тех пор, пока он каждый момент уравновешивается с окружающими условиями.

Целый ряд зоогигиенических и ветеринарно-санитарных мероприятий имеет прямое отношение к охране человека от антропозоонозов, травматических повреждений при контакте с животными, поэтому часто говорят о ветеринарном здравоохранении, ветеринарной медицине.

Методы исследования, применяемые в зоогигиене. К специфическим для гигиены методам исследования относят *метод санитарного обследования и описания*, применяемый для изучения окружающей среды (ферм, животноводческих помещений, пастбищ, лагерей, водосточников и систем водоснабжения, условий заготовки, хранения и подготовки кормов в кормоцехах, кормоприготовительных помещениях, комбикормовых заводах и т. д.). Такие обследования целесообразно проводить по специальным схемам (программам) с привлечением лабораторно-инструментальных методов (химических, физических, физико-химических, микробиологических, биопроб и др.), которые позволяют не только качественно, но и количественно охарактеризовать среду. Наиболее эффективны экспресс-методы, дающие возможность с меньшей, но достаточной чувствительностью и точностью быстро провести исследования. В перспективе внедрение систем автоматического слежения и регистрации определенных параметров воздушной, водной или других сред.

Метод зоогигиенического эксперимента имеет несколько разновидностей: лабораторный, в климатических камерах, натурный, с моделированием природных условий. Первые три его разновидности используют при изучении влияния факторов окружающей среды на организм животных с целью обоснования гигиенических параметров, правил и требований, обеспечивающих высокую продуктивность животных и предупреждение бо-

разных видов, возрастных и продуктивных групп животных (молодняка, племенных, молочных, откармливаемых, шерстных, рабочих).

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГИГИЕНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Гигиена сельскохозяйственных животных, как и другие науки, развивалась совместно с эволюцией общественных формаций. Гигиенические мероприятия и приемы, основанные на наблюдениях и опыте практиков, известны с глубокой древности, со времени одомашнивания животных. Рядом гигиенических мер пользовались в древней Индии и Китае. Первым письменным источником, содержащим гигиенические сведения, считают ассирийский папирус Кагуна (6000 лет до н. э.). За 2000 лет до н. э. древние вавилоняне и египтяне умели врачевать животных и соблюдали ряд мер по предупреждению их заболеваний.

В России первые гигиенические положения были разработаны и внедрены в практику в конце XVII — начале XVIII века, что было вызвано необходимостью развития отечественного заводского коневодства и овцеводства. Во второй половине XVIII века был издан ряд переводных и отечественных пособий и отдельных руководств по животноводству, где освещались вопросы гигиены (А. Т. Болотов, М. И. Ливанов, Г. И. Кутепов, И. В. Лавров, И. В. Городницкий, Г. И. Ундриц, С. М. Ходецкий, В. И. Всеволодов и др.).

Во второй половине XIX века в связи с развитием товарного и племенного животноводства большую популярность приобрело руководство по гигиене животных К. Даммана. В начале XX века исследования по гигиене животных в Западной Европе были обобщены в учебниках М. Климмера (Германия) и Баранского (Австро-Венгрия). У нас в стране вышли зоотехнические руководства И. П. Попова, Г. И. Светлова и Н. П. Червинского.

После создания колхозов и совхозов в СССР потребовались широкая и плановая разработка и внедрение норм, правил и требований гигиены сельскохозяйственных животных. В этот период были изданы учебники по гигиене животных М. Ф. Иванова, И. А. Добромыслова, Г. И. Гурина, сыгравшие значительную роль в подго-

ОБЩАЯ ЗООГИГИЕНА

ГЛАВА 1

ВОЗДУШНАЯ СРЕДА

И ЕЕ ЗООГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ.

ПОГОДА, КЛИМАТ, МИКРОКЛИМАТ

Воздух представляет собой внешнюю среду, в которой протекает жизнь животных и с которой они находятся в постоянном взаимодействии. Воздушная среда является необходимым условием существования животных и важнейшим элементом биосферы. Биосфера включает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли, населенные живыми организмами, — «область существования живого вещества» (по В. И. Вернадскому).

Атмосфера — газообразная оболочка, окружающая Землю. Часть атмосферы, простирающейся до 10—11 км в полярных и умеренных широтах и до 14—17 км — в тропических, называют тропосферой. Температура в этой части атмосферы быстро понижается с высотой. Верхняя граница биосферы, в которой обнаружены бактерии и их споры, находится на высоте 10—12 км от наружной поверхности земной коры (рис. 2).

Тропосфера отделена тонким слоем — тропопаузой — от холодной *стратосферы*, которая переходит на высотах около 40 км в сравнительно теплую *мезосферу*. С высоты 80 км начинается *термосфера*, где температура быстро повышается с высотой. Этот слой сильно ионизирован, и иногда его обозначают как *ионосферу*. Еще выше расположена *экзосфера*, которая постепенно переходит в межзвездную среду.

Состояние нижней части атмосферы в данной конкретной местности в течение короткого периода времени называют *погодой*. Это состояние определяется атмосферным давлением, температурой, влажностью, ветром, напряжением солнечной радиации, облачностью и осадками.

аналогичными условиям умеренного холодного пояса; 5 — жаркий пояс, в котором определена зона с повышенной влажностью.

Климат обширных географических территорий называют *макроклиматом*. И наоборот, климат ограниченного пространства включает понятие *микроклимата*.

В животноводстве под микроклиматом понимают прежде всего климат помещений для животных, который определяют как совокупность физического состояния воздушной среды, его газовой, микробной и пылевой загрязненности с учетом состояния самого здания и технологического оборудования.

Причиной частых изменений погоды служит движение воздушных масс в тропосфере. Климат же — явление статистически более устойчивое. Изменчивость погоды существенно влияет на состояние здоровья и продуктивность животных.

Циклон и антициклон. В атмосфере Земли отмечают четыре основных зоны формирования воздушных масс — арктическую, антарктическую, тропическую и экваториальную. Быстрая смена погоды с резким изменением параметров метеорологических факторов в течение суток (температуры воздуха на 10—15°C, давления на 1,3—2,6 кПа) наступает при прохождении синоптического фронта, то есть пограничного слоя атмосферы между двумя разными по своим свойствам воздушными массами. Такую резкую смену погоды рассматривают как сильный физиологический раздражитель, оказывающий неблагоприятное воздействие на организм. Метеорологи различают теплый, холодный фронты и окклюзии. В последнем случае холодный фронт накладывается на теплый, и изменения погоды происходят менее резко. Прохождение фронта, сопровождающееся сменой воздушных масс, часто сочетается с формированием одного из двух основных типов синоптического состояния атмосферы — циклона или антициклона.

Циклон характеризуется областью пониженного давления атмосферы диаметром до 2000—3000 км. Падение давления возрастает от периферии к центру. Погода в циклоне самая неустойчивая, со значительными перепадами температуры и давления, осадками, высокой влажностью воздуха, уменьшением градиента электрического поля Земли.

учащаются простудные заболевания, особенно молодняка, и возможны случаи обморожения. Пасмурная погода осени, зимы да и весны резко (на 50 % и более) снижает интенсивность солнечной, в том числе ультрафиолетовой радиации. Кроме того, погодные условия могут способствовать или ухудшать произрастание кормов, приводить к повышению или уменьшению количества и ухудшению или улучшению качества воды в естественных источниках водоснабжения, а также влиять ускоряюще или тормозяще на развитие и распространение возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. В животноводстве, особенно при работе с репродуктивными стадами, нужно учитывать сезонные изменения погоды и влияние ее факторов на организм и микроклимат помещений.

Смена комплекса различных по силе и составу раздражителей при изменении погоды вызывает необходимость смены комплекса ответных реакций организма. Отсюда при частом и продолжительном влиянии этих погодных факторов на организм его органы и системы тренируются, адаптируются к их воздействию. Сами животные становятся более закаленными, выносливыми. При постоянном воздействии на организм животных не очень резких смен погоды у них совершенствуются терморегуляторные механизмы кожи, кровеносных сосудов, нейрорецепторного и гуморального аппаратов, изменяется тонус мышц и органов, а также обмен веществ. Закаливанием и тренировкой можно профилировать ряд заболеваний.

Если исходить из определения климата как совокупности всех типов погоды, наблюдаемых в данной местности, и учитывать, что от погоды он отличается большей устойчивостью, то его прямое и косвенное влияние на организм животных столь велико, что в ряде случаев им определяются границы распространения отдельных видов и пород животных. Под постоянным воздействием климата создаются соответствующие типы и в мире диких животных.

В специальной гигиенической литературе можно найти и следующую классификацию: холодный климат Севера, жаркий климат южных степей и пустынь, высокогорный климат (высота более 2 км), умеренный климат хвойных и лиственных лесов, теплый и мягкий климат

оказать наркотическое действие, нарушить нервно-мышечную координацию. Для многих растений служит источником питания.

Кислород. O_2 — важнейший для жизни газ воздуха. Колебания его содержания в открытой атмосфере незначительны. При повышении температуры воздуха до $35-40^\circ C$ и большой влажности парциальное давление кислорода может снизиться (с 21,3 до 18 кПа), что следует учитывать при содержании больных, высокопродуктивных животных и птицы. Явления выраженной гипоксии отмечают при 16 кПа, что регистрируют при подъеме в горы на высоту около 3000 м. Адаптированные к высокогорным условиям овцы, горные козлы и яки легко переносят и более низкое парциальное давление кислорода (13 кПа). Механизм адаптации к высокогорным условиям (к низкому парциальному давлению кислорода) состоит в увеличении количества гемоглобина и эритроцитов в крови, ускорении синтеза некоторых ферментов в тканях, что повышает окислительные процессы.

Кислород в чистом виде обладает токсическим действием, что связывают с окислением (самим кислородом или образованными в тканях свободными радикалами) ферментов или коферментов, содержащих SH-группы. При этом повреждаются клеточные мембраны. Уже через 1—2 ч дыхания чистым кислородом в легких животных обнаруживают ателектазы (из-за закупорки слизью мелких бронхов). Через 24 ч развивается отек легких.

Животные потребляют в среднем следующие количества кислорода (мл/кг массы): лошадь в состоянии покоя — 253, во время работы — 1780, корова — 328, овца — 343, свинья — 392, курица — 980. Количество потребляемого кислорода зависит также от возраста, пола и физиологического состояния организма.

Озон. O_3 — динамический изомер кислорода. Он легко разлагается и, выделяя один атом, действует как сильный окислитель. Озон образуется при электрических разрядах в атмосфере, при испарении воды, под влиянием ультрафиолетовых лучей. Высокие концентрации озона устанавливаются во время грозы, в хвойных лесах, на берегу моря. В концентрациях 0,01—0,06 мг/м³ он оказывает стимулирующее действие на деятельность органов дыхания, сердечно-сосудистой

также будет накапливаться в избыточных количествах.

Увеличение концентрации данного газа (свыше 1 %) во вдыхаемом воздухе приводит к развитию ацидоза, тканевой аноксии, угнетению метаболических процессов, расширению периферических сосудов, учащению дыхания и тахикардии. Особенно чувствительны к повышению содержания CO_2 во вдыхаемом воздухе птицы, интенсивно растущий молодняк, высокопродуктивные животные. Концентрации CO_2 и O_2 в воздухе помещений находятся в обратно пропорциональной зависимости. При правильной работе вентиляции, когда относительная влажность воздуха держится в допустимых пределах, повышения концентрации CO_2 в помещениях не происходит.

Оксид углерода. Угарный газ (CO) — продукт неполного сгорания топлива. Он наиболее опасен там, где установлены газовые горелки, иные очаги горения топлива или механизмы, работающие с не полностью сгорающим топливом. Угарный газ легче воздуха, плотность его — $0,967 \text{ кг/м}^3$, не имеет цвета, со слабым запахом, немного напоминающим запах чеснока, не раздражает слизистых оболочек. В табачном дыме содержится около 0,5—1,0 % окиси углерода. Хроническое отравление возможно при концентрации, превышающей 20—30 мг/м^3 . К симптомам отравления относят учащение дыхания, судороги, рвоту, коматозное состояние. Оксид углерода, проникая через легочные альвеолы в кровь, вытесняет кислород гемоглобина, образуя с ним стойкое соединение — карбоксигемоглобин (HbCO). В результате возникает стойкая аноксемия тканей, накапливаются недоокисленные продукты обмена. Из организма CO выводится очень медленно с выдыхаемым воздухом. Поэтому отравленным животным нужно обеспечить доступ свежего воздуха, для раздражения дыхательного центра используют ингаляцию кислорода или его смеси с углекислотой.

Предельно допустимая концентрация окиси углерода в помещениях составляет 2 мг/м^3 .

Аммиак. NH_3 — бесцветный газ с едким запахом, раздражающий слизистые оболочки глаз; относительная молекулярная масса — 17,03, масса 1 л — 0,708 г, плотность при 0°C — $0,771 \text{ кг/м}^3$, то есть он легче воздуха. Хорошо растворим в воде (в 1 л H_2O при 0°C растворяется 1176 л NH_3). В животноводческих поме-

духе помещений для взрослых животных равна 29 мг/м³, для молодняка и птицы — 5—10 мг/м³.

Уменьшить содержание NH₃ в воздухе можно рассыпанием по подстилке простого (молотого) суперфосфата из расчета 250—300 г/м². Эффективно также применение торфяной подстилки, подстилочного вермикулита (А. Ф. Кузнецов, Н. В. Мухина, 1989). Можно использовать сернокислый алюминий, соляную и серные кислоты (1%-ные растворы). Необходимо предусмотреть своевременное и быстрое удаление мочи, навозной жижи из помещения, правильную организацию воздухообмена в зоне нахождения животных (в нижней части здания — у пола).

Для быстрого снижения концентрации аммиака в воздухе помещения можно взять аэрозоль формальдегида.

Сероводород. H₂S — бесцветный ядовитый газ с резко выраженным запахом тухлых яиц; относительная молекулярная масса — 34,07, масса 1 л — 1,41 г, плотность при 0 °С — 1,5392 кг/м³. Следовательно, он тяжелее воздуха (1,2928 кг/м³). В 1 л воды при температуре 0 °С и давлении 760 мм рт. ст. его растворяется 7,2 г. Сероводород окисляется на воздухе с выделением (в осадке) серы. Источники загрязнения атмосферного воздуха H₂S и другими сернистыми соединениями — предприятия черной и цветной металлургии, ТЭЦ, химические комбинаты, а также гниющие серосодержащие органические вещества, скапливающиеся в животноводческих помещениях, где создаются условия для их гниения. Сероводород может также поступать из жижеборников, канализационной системы и т. п.

Всасываясь в кровь, сероводород блокирует активность ферментов, необходимых для клеточного дыхания, вызывая паралич дыхания. Железо гемоглобина крови, связываясь с H₂S, переводится в сульфид железа, и поэтому гемоглобин не может участвовать в связывании и переносе кислорода. Соединяясь со спиртами, сероводород на слизистых оболочках образует сульфид натрия, вызывающий воспаление последних. Если сульфид натрия попадает в кровь, он присоединяет гидроксильную группу (ОН). В результате реакции выделяется H₂S, обуславливающий раздражение и угнетение нервной системы, отравление организма.

дусмотрено применение подстилочных гигроскопичных материалов, в том числе сорбирующих вредные газы и водяные пары.

Для снижения концентрации аммиака в воздухе можно распылить в нем аэрозоль формальдегида (50 % по отношению к аммиаку). Пары формалина помимо дезодорирующих свойств обладают дезинфицирующим действием и намного улучшают гигиеническое состояние внутренней среды помещения. Хотя данное действие непродолжительное, всего несколько часов, но и этого времени достаточно для исправления системы вентиляции или принятия иных срочных мер.

Содержание аммиака и других вредных газов снижается вследствие озонирования и ионизации воздуха помещений.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ ВОЗДУХА

Воздушная пыль представляет собой аэродисперсную систему, состоящую из постоянной грубодисперсной фазы аэрозоля (пыль и другие примеси) и дисперсной среды (воздух). Отличительной чертой пыли считают способность ее частиц к быстрой седиментации (оседанию). В воздухе нижних слоев атмосферы концентрация пыли составляет от 0,25 до 25 мг/м³. Много пыли образуется при сильных ветрах, бурях, лесных и торфяных пожарах, в результате работы промышленных и энергетических предприятий.

Пыль животноводческих помещений. В воздухе животноводческих помещений пыль скапливается при выполнении производственных операций: раздаче кормов, раскладывании подстилки, уборке, перемещении животных и особенно птицы, сопровождающимся их сильным беспокойством (мычание, ржание, фырканье, кашель). Пыль по происхождению бывает органической, минеральной и смешанной. Минеральной пыли больше вне помещений (частицы почвы, кварцевая, известковая и т. п.). В воздухе производственных помещений ферм и комплексов присутствует больше органической пыли (волоконца, зернышки, споры растений, частицы кормов, подстилки, навоза, эпидермиса, перьев, волоса, грибки и их споры, микроорганизмы и др.).

Содержание пыли в воздухе помещений для животных в течение суток резко колеблется в зависимости

однократно образовываться и рассасываться. Вследствие этого стенки альвеол утолщаются, гиперимируются и развиваются альвеолит, а также, возможно, бронхолит и перибронхолит. Пылинки, глубоко проникшие в дыхательные пути, подвергаются фагоцитозу. Фагоциты с включением пылевых частиц (кварца, угля, извести и др.) могут скапливаться в большом количестве в альвеолах, межальвеолярных перегородках, мелких лимфатических узлах и по ходу лимфатических сосудов. Там, где происходит их скопление, а затем и гибель, разрастается соединительная ткань. Она постепенно сморщивается, образует рубцы, сдавливает сосуды. В результате возникают ателектазы одних участков и эмфизема других, нарушается функция дыхания. Это ведет к изменению дыхания в малом круге, возникновению застойных явлений. Так развивается легочный фиброз пневмокониоза.

У сельскохозяйственных животных часто регистрируют силикоз легких. Данная форма легочного фиброза вызывается вдыханием пыли, содержащей диоксид кремния, она наиболее распространена у овец, реже встречается у крупного рогатого скота и свиней. При вдыхании диоксида кремния фагоцитарные клетки превращаются в фибробласты, теряют ядра и мумифицируются; легочная ткань изменяется, образуется силикатический узелочек (очаг). Однако при этом заболевании поражается весь организм, что связывают с общетоксическим действием диоксида кремния.

Степень патологического воздействия пыли во многом зависит от ее токсичности. Именно с этим свойством пыли связывают возникновение профессиональных заболеваний у людей и случаев отравления животных, птиц и пчел, находящихся вблизи от производств, выбрасывающих в воздух эту пыль.

Кроме этого, установлено аллергическое действие пыли на организм. К *аэроаллергенам* относят частицы пыли минерального и особенно часто органического происхождения (цветочная пыль, споры и клетки мицелия, грибов, красители, кормовые дрожжи типа паприна и др.). Характер и распространение аллергических заболеваний у животных малоизучены.

Косвенное влияние пыли в воздухе выражается снижением прозрачности атмосферы, следовательно, освещенности, в том числе естественной, в помещениях.

Электромагнитные поля промышленной частоты образуются в зоне высоковольтных линий электропередач.

Геомагнитное поле Земли зависит от интенсивности солнечной радиации. В хромосфере Солнца периодически резко возрастает солнечная активность, возникают геомагнитные бури. Через 26 ч после каждой вспышки такой бури начинается деформация магнитного поля Земли и происходят изменения в ионосфере, а через них опосредуется влияние солнечной активности на биосферу нашей планеты. Сильные бури ведут к нарушению радио-и телефонной связи, появляются полярные сияния, атмосферные бури, тайфуны, смерчи, провоцируются землетрясения. При геомагнитных бурях изменяются скорость течения некоторых химических реакций, а также скорость размножения и вирулентность микроорганизмов, физиологические функции растений и животных. Все эти изменения изучает гелиобиология. Задача *ветеринарной гелиобиологии* — выяснение влияния геомагнитных бурь на здоровье и продуктивность животных.

Высоковольтные линии не должны создавать на поверхности земли электромагнитные поля напряженностью более 0,5 кВ/м. Под высоковольтными линиями электропередач (порядка 400 кВ) создаются плотные электромагнитные поля, влияющие на половые циклы, поведение и продуктивность коров (И. Гультгерн, 1985). Считают, что электромагнитные поля, имеющие шестиметровую, десятисантиметровую и миллиметровую длину волны, вызывают изменения нейрогуморальной регуляции у животных.

Электрическое поле. Земля несет отрицательный заряд, верхний слой атмосферы — положительный. Воздух выполняет роль прокладки, плохо проводящей электрический ток. Градиент потенциала обычно равен 130 В/м. Следовательно, разница напряженности поля между головой и стопами взрослого человека равна 225 В. Ввиду того что тело — это относительно хороший проводник электричества и потенциал его поверхности уравнивается с потенциалом Земли, разница в напряженности не оказывает существенного влияния на организм. В закрытых помещениях (и в транспорте) электрическое поле отсутствует.

При туманах и сильном загрязнении атмосферы напряженность электрического поля возрастает до 500 В/м

крытых помещениях легкие отрицательные ионы поглощаются в процессе дыхания с пылью, микроорганизмами.

Влияние отрицательных аэроионов на животных. Отрицательно заряженные легкие ионы воздуха в противоположность положительно заряженным и тяжелым ионам более благоприятно влияют на организм продуктивных животных, птиц и даже мальков рыб. Они проникают в организм с вдыхаемым воздухом через слизистую оболочку дыхательных путей, стенку альвеол в кровь. При этом увеличивается заряженность коллоидов в крови, а при вдыхании положительных ионов — уменьшается. Возможно также непосредственное воздействие ионов на организм (например, свиней) через рецепторы кожи и косвенное — через нервные окончания верхних дыхательных путей, затрагивающее нейроэндокринную регуляцию процессов обмена веществ. В 1 см³ наружного воздуха содержится 250—450 тыс. легких отрицательных ионов, в воздухе помещений для животных число их снижается до 50—100 тыс.

Отрицательные аэроионы влияют на такие ферменты окисления, как цитохромоксидаза, которая превращает молекулярный кислород в отрицательно заряженный, обеспечивающий окисление водорода субстратов с освобождением энергии. Этим объясняют повышение усвояемости питательных веществ корма в условиях полноценного кормления и искусственной аэроионизации.

Аэроионизация, в том числе искусственная, положительно воздействует на микроклимат животноводческих помещений. В свинарниках в 1,5—2 раза, а в птичниках в 4 раза снижается пылевая, микробная и аммиачная загрязненность воздуха. Механизм этого явления связан с процессом зарядки и перезарядки как твердых, так и жидких аэрозольных частиц воздуха помещений, их движением вдоль силовых линий электрического поля и оседанием вместе с микроорганизмами на стены, пол, потолок и оборудование. Под влиянием отрицательных ионов изменяются морфологические и культуральные свойства многих микроорганизмов (кишечной и сенной палочки, белого стафилококка и др.). Интенсивность их роста снижается на 47—70%. Указанные бактериостатические свойства аэроионов учитывают при аэрозольной дезинфекции в животноводстве. Мелкодисперсным аэрозолям дезинфицирующих средств в генераторах придают от-

предусматривать монтаж ионизационных установок при проектировании и строительстве помещений для животных, увязывая их работу с системами вентиляции и обогрева (например, локального для поросят).

МИКРООРГАНИЗМЫ ВОЗДУХА

Атмосфера не является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Здесь бактерии подвергаются высушиванию, бактерицидному действию лучей солнца, отсутствуют питательные вещества. Попадают микроорганизмы в воздушную среду чаще из почвы, воды, от животных и человека. Они находятся на пылинках (твердые аэрозоли) или включены в капельки (жидкие аэрозоли), и с ними удерживаются в воздухе (от нескольких минут до 2—4 ч), переносятся воздушными течениями на различные расстояния, оседают на поверхности. Вне субстрата свободных, взвешенных в воздухе микроорганизмов мало. Содержание микроорганизмов в воздухе тесно связано с метеорологическими факторами. В ветреную погоду количество микрофлоры в воздухе увеличивается, в дождливую — атмосфера очищается. В холодные сезоны года воздух менее загрязнен микроорганизмами. Количество их резко уменьшается с высотой. Так, если над поверхностью в воздухе их всего в среднем около 6000 в 1 м³, то на высоте 500 м — 1300; 2000 м — 240; 4000 м — 79; 6000 м — 24.

Микрофлора воздуха животноводческих помещений. В воздухе животноводческих помещений часто создаются условия, способствующие развитию как сапрофитных, так и условнопатогенных, а иногда и патогенных микроорганизмов. К ним в первую очередь следует отнести повышенную температуру, влажность и сильную запыленность воздуха, отсутствие ультрафиолетовых лучей и сосредоточение больших количеств животных на ограниченных площадях. Такое интенсивное обсеменение микробами среды обитания пользовательных животных называют *микробизмом*. Его следует отличать от *микробиоза*, под которым понимают микробное равновесие, наличие обычных ассоциаций микроорганизмов, характерное для конкретных ограниченных пространств.

Так, при повышении температуры воздуха от 0 до 10°С содержание бактерий в воздухе помещения возрастает в несколько (2—3) раз. При более высоких

торными и другими так называемыми многофакторными заболеваниями. Повышенному содержанию условнопатогенных и непатогенных микроорганизмов в воздухе помещений (микробиозу) способствуют повышение температуры и недостаточность вентиляции. В помещениях для выращивания цыплят, где общее количество микроорганизмов, в том числе микрококков, энтерококков и грибов, в 1 м³ воздуха в 1,5—2 раза и более превышало нормативное, средняя масса тела бройлеров в 56-дневном возрасте была на 0,46 кг ниже. Титр гемагглютинации в образцах проб крови бройлеров из этого помещения был в 4 раза выше.

Меры борьбы с воздушными загрязнениями. Борьба с загрязнениями воздуха в помещениях для животных и охрана воздушного бассейна территории ферм и комплексов включают общие меры и частные решения, направленные на очистку, обезвреживание и дезодорацию воздуха. К первой группе мер относят строгое соблюдение и своевременное выполнение всех ветеринарно-санитарных и зоогигиенических норм и правил содержания и кормления животных, организацию бесперебойной и четкой работы систем обеспечения микроклимата, удаления навоза, тщательной очистки и дезинфекции помещений (включая аэрозольную), правильного кормления животных сылучими кормами.

Для эффективной борьбы с высокой запыленностью и микробной обсемененностью воздуха в помещениях при содержании животных в многоярусных клетках вентиляцию оборудуют таким образом, чтобы приточный воздух подавался непосредственно в клетки, батареи, выдавливая оттуда испорченный (И. М. Минаев). Кроме того, вентиляцию можно сочетать с искусственной ионизацией воздуха (Г. К. Волков, 1987): количество пыли в таких помещениях уменьшается в 3—4 раза, а микроорганизмов — в 3—5 раз. При этом аэроионизацию можно проводить в присутствии животных.

Для уменьшения степени загрязнения воздушного бассейна территории ферм и комплексов помещения следует размещать торцевой стеной к господствующим ветрам, придерживаться санитарных разрывов, в том числе до населенных пунктов, выбрасывать загрязненный воздух из помещений вверх факелом на высоту, рассчитанную для создания аэродинамической зоны. Правильно определяют места забора приточного возду-

барометрическое давление будет равно 890 мм рт. ст.) С колебаниями атмосферного давления связывают изменения погоды. При высоком атмосферном давлении обычно хорошая погода, а при низком — плохая с облачным небом, осадками, туманами, ветрами. Незначительные колебания атмосферного давления (до 25 мм рт. ст.) не вызывают заметных изменений состояния здоровых животных. Однако, когда перепады давления резкие, у высокопродуктивных коров уменьшаются удои, у хорошо упитанных породистых лошадей нередко наступают приступы энтералгии (колики).

С подъемом в горы изменяются барометрическое давление и парциальное давление кислорода. На высокогорных пастбищах (на высоте более 2500—3000 м), а также при чрезмерно быстром подъеме в гору у неадаптированных животных развивается *горная, или высотная, болезнь*. Чаще заболевают жеребята, реже — взрослые лошади, овцы, крупный рогатый скот и верблюды. У анемичных и ожиревших особей она проявляется быстрее. Очень чувствительны к горным условиям спортивные лошади.

Причиной заболевания являются вызванное пониженным атмосферным давлением низкое парциальное давление кислорода в артериальной крови, возникающее кислородное голодание тканей (гипоксия). Сопутствующими факторами считают понижение температуры и влажности воздуха, увеличение напряжения солнечной радиации, количества коротковолновых лучей и электрического состояния атмосферы.

Кислородное голодание приводит к нарушению обмена веществ, накоплению в организме недоокисленных продуктов и повышению проницаемости стенок сосудов, кровотечениям. Особенно чувствительны к уменьшению атмосферного давления и парциального давления кислорода высшие отделы центральной нервной системы. На высоте 2 км у собак ослабевают тормозные процессы, а на высоте 5 км и безусловные рефлексы, а условные — исчезают, нарушаются двигательные функции. При постепенном подъеме в горы животные хорошо адаптируются к пониженному атмосферному давлению и легко переносят длительное пребывание в высокогорье.

Акклиматизация организма животных к горным условиям сопровождается увеличением вентиляции легких, числа эритроцитов и количества гемоглобина (массы

в диапазоне от 38 до 80 000 Гц, овцы — от 20 до 20 000, лошади — от 1000 до 1025 Гц. Достаточной остротой слуха обладает также крупный рогатый скот, который может дифференцировать весьма близкие по тембру звучания тоны.

По распределению звуковой энергии во времени различают шум постоянный и прерывистый, непостоянный, импульсный. *Постоянным* называют шум, уровень которого изменяется во времени не более чем на 5 дБ. *Импульсный* — это шум, воспринимаемый как отдельные удары. В его характеристике определяют частоту следования (количество импульсов в 1 с), длительность каждого импульса и др. Имеет значение и характер шума, обусловленный его происхождением.

На современных животноводческих предприятиях шумы возникают в результате звуков, издаваемых животными, работы технологического оборудования: механизмов и машин для подготовки кормов и их раздачи, уборки навоза, вентиляции помещений, доения коров и др. Могут иметь значение и внешние (по происхождению) шумы (при размещении животноводческих помещений под воздушными трассами или вблизи аэродромов, железных дорог и т. п.). Известен случай, когда шум реактивных самолетов вызывал развитие агалактии у крольчих и гибель крольчат.

Под влиянием шума в организме коров происходят существенные физиологические изменения: учащаются дыхание, пульс, уменьшаются использование кислорода и уровень теплопродукции, снижаются частота жевательных движений и сокращений рубца, молочная продуктивность. Шумовые раздражители от 60 до 120 дБ снижают яйценоскость кур, приросты свиней и молодняка крупного рогатого скота, вызывая у животных повышение температуры тела, уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина.

Производственные шумы угнетают условнорефлекторную деятельность организма, отрицательно влияют на здоровье и продуктивность животных и птиц. Интенсивность уровня шума для сельскохозяйственных животных не должна превышать 65—70 дБ.

Многие шумы можно отнести к чрезмерным раздражителям, которые вызывают беспокойство животных и появление у них стресса.

Состав и свойства солнечной радиации. Извнеземного пространства к Земле постоянно направляются поток лучистой энергии солнца и космические лучи. Наша планета получает ничтожное количество (всего 2,5 миллиардной части) тепла, излучаемого Солнцем. Поглощаясь атмосферой, поверхностью земли и водой, солнечные лучи превращаются в тепловую энергию, а зеленые растения переводят последнюю в энергию органических соединений. Из всей солнечной радиации, направляющейся к Земле, к ее поверхности доходит только 43%. А остальная часть (57%) отражается, рассеивается или воспринимается атмосферой. Верхние слои атмосферы резко замедляют скорость космических лучей и солнечной радиации. В результате здесь образуются радиоактивные изотопы ряда элементов (^{37}Ag , ^7Be , ^{14}C) — источники вторичного излучения. Ионизирующее излучение коротковолновой части спектра (космические, гамма- и рентгеновские лучи) к нам практически не доходит. К поверхности Земли доходят только некоторые части радиации коротко- (около 1μ) и длинноволновой (около 1 м) частей спектра (ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные лучи). В результате облучения ими верхних слоев атмосферы образуется озон, соединения азота и водорода. Именно *озоновый слой атмосферы* выполняет роль защитного фильтра Земли от губительных для биологических объектов лучей коротковолновой части спектра.

Атмосфера служит фильтром естественной солнечной радиации не только в качественном, но и количественном отношении. Если на границе атмосферы инфракрасных лучей было 43%, видимых — 52, а ультрафиолетовых — 5%, то у поверхности Земли инфракрасных — 60%, видимых — 39 и ультрафиолетовых — 1%. При подъеме в горы на каждые 1000 м интенсивность ультрафиолетового излучения возрастает на 15%. Уже на высоте 1500 м над уровнем моря интенсивность ультрафиолетовой радиации в 4 раза выше, чем на высоте 500 м.

Напряжение солнечной радиации, в том числе ультрафиолетовой, зависит от угла падения света (то есть длины пути его прохождения через атмосферу), прозрачности атмосферы (ее облачности). Поэтому интенсивность освещенности на поверхности Земли зависит от времени дня и года. При загрязненности атмосферно-

2. Спектральный состав, проникаемость через атмосферу и биологическое действие солнечной радиации

Вид излучения	Длина волны, нм	Энергия кванта, эВ	Проникаемость кожи, мм	Состав, %		Первичное действие	Биологический эффект	Применение
				на границе атмосферы	у поверхности Земли			
Ультрафиолетовая область С (короткие)	180—480 180—280	3,2—6,0 —	0,2—2,0 —	— —	— —	— —	Сильное бактерицидное и обшестимулирующее действие, способствует синтезу холекальциферола	Короче 290 нм задерживается озоном
область В (средние)	280—315	—	—	—	—	Фотохимическое	Сильное обшестимулирующее действие, наиболее ценное бактерицидное, синтез холекальциферола	Биологически лирующее действие, наиболее ценное бактерицидное, синтез холекальциферола
область А (длинные)	315—400	—	—	5	1	То же	Слабое обшестимулирующее действие, пигментообразование	Диапазон ультрафиолетового излучения, достигающего тропосферы

в крови всегда имеется определенное количество фотосенсибилизаторов, например гематопорфирина.

Световые и ультрафиолетовые лучи оказывают существенное влияние на развитие яйцеклеток, течку, продолжительность случного периода и беременности. 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 короче, у животных южных широт — более продолжительный. Нарастание половой активности у овец, коз и верблюдов совпадает с периодом укорочения продолжительности светового дня. Это используют в практике, например, шубного овцеводства. В апреле — июне часть светового дня их содержат в затемненных помещениях. В результате период течки у таких овец передвигается с осени (как это бывает в естественных условиях) на начало лета. Если укорачивать продолжительность светового дня ранней осенью в шедрах для выращивания молодняка норки или иных пушных зверей, то на несколько недель можно ускорить наступление зимней линьки и формирование качественного однородного меха. В результате сокращается продолжительность содержания многочисленных промысловых стад пушных зверей, что имеет большое экономическое значение. Еще более чувствительны к продолжительности и интенсивности светового режима на протяжении суток и по физиологическим периодам жизни (половое созревание, интенсивная яйценоскость) птицы. Поэтому в практике промышленного птицеводства световой режим четко отработан и тщательно соблюдается для каждого из принятых на птицефабриках варианта технологии с учетом физиологического состояния эксплуатируемых птиц.

Биологическое действие света за счет смены дня и ночи, света и темноты, продолжительности светового дня, напряженности солнечной радиации по сезонам года, времени суток обеспечивает изменение физиологического состояния животных. Такие ритмические изменения процессов жизнедеятельности в организме под влиянием чередования световых и темновых интервалов носит название *фотопериодизма*. Многие информационные и регуляторные реакции, поведение животных объясняют именно фотопериодизмом.

Недостаток света, особенно для репродуктивных и

тическим действием, то есть нормализующий фосфорно-кальциевый обмен.

При действии ультрафиолетового излучения на нуклеиновые соединения микробной клетки наступает ослабление их жизнеспособности (бактерицидный эффект по отношению ко многим патогенным микроорганизмам). Поэтому солнечную радиацию издавна считают мощным естественным дезинфектантом внешней среды, обладающим бактериостатическим и бактерицидным действием. Вегетативные формы микробов и вирусы под прямыми лучами солнца погибают через 10—15 мин, а споровые формы — через 40—60 мин.

Для сельскохозяйственных животных наиболее эффективен полный спектр освещенности. В зоне размещения коров освещенность должна составлять 75 лк (при продолжительности 14 ч в сутки), телят — 100 (12 ч), свиноматок, хряков и ремонтного молодняка — 100 (18 ч), откармливаемых свиней — 50 лк (8—10 ч) (В. М. Юрков, 1988).

Нормативное искусственное освещение в животноводческих зданиях 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; широко используют лампы на 40 и 80 Вт. Спектральные характеристики этих ламп приближаются к дневному свету (естественному).

Для искусственного освещения помещений применяют лампы накаливания главным образом для обеспечения уровней освещенности менее 5 лк. Они сложны по устройству и надежны в работе. Однако эти лампы характеризуются низкой световой отдачей, имеют малый световой коэффициент полезного действия и чрезмерную яркость света. Срок службы их — 1000 ч (газоразрядные — 10 000 ч), в основном для освещения используют лампы 40—250 Вт в светильниках типа «Универсаль» и др.

У животных в условиях животноводческих помещений, особенно в зимне-стойловый период содержания, развивается *ультрафиолетовая недостаточность* даже при наличии моциона. Особый недостаток естественного ультрафиолетового излучения отмечают в западных, се-

ступает вследствие паралича центра дыхания или сердца. Солнечный удар наиболее тяжело протекает в условиях, способствующих возникновению теплового.

С целью профилактики солнечного удара головы животных нужно защищать от действия прямых солнечных лучей: животных не выпускают на открытые пастбища, выгульные площадки в жаркие часы дня, а содержат в тени. На головы рабочих лошадей, если они работают под действием прямых солнечных лучей, надевают белые парусиновые (или из другого материала) налобники.

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Температура выражает физическое состояние некоторой системы, ее внутреннюю энергию. Температура воздуха является важнейшим фактором внешней среды, это основной физический раздражитель организма, влияющий на его теплообмен.

Между температурой воздушной среды, окружающей животных, и интенсивностью течения процессов обмена веществ в их организме существует (до известных пределов) обратная зависимость. Снижение температуры воздуха вызывает повышение обменных процессов в организме.

Терморегуляция. Температура тела домашних животных находится в пределах 36—42°C и характеризуется постоянством, несмотря на изменения температуры внешней среды. Всех животных, имеющих постоянную температуру тела, относят к *гомойотермным* в отличие от *пойкилотермных*, изменяющих ее вместе с колебаниями температуры среды. У них температура тела всегда на 2—3°C выше температуры внешней среды. Поддержание постоянной температуры тела у гомойотермных животных (птиц) в узких пределах обусловлено необходимостью создания условий для нормального течения в их организме физиологических процессов, в том числе обеспечивающих обмен веществ. Особенным постоянством температуры отличаются кровь и такие внутренние органы, как сердце, печень и почки. Температура кожи подвержена более значительным колебаниям под влиянием внешних и внутренних факторов.

Способность организма поддерживать постоянство температуры своего тела на определенном уровне при изменяющихся высоких и низких температурных усло-

мена) повышаются обмен веществ и теплопродукция в организме животных. Уровень критической температуры внешней среды у животных зависит от кормления, состояния упитанности (наличие подкожного жира) и шерстного покрова, а также климатических или микроклиматических условий среды (влажности и скорости движения воздуха). Так, для хорошо упитанных высокопродуктивных коров в коровниках с оптимальным микроклиматом ее считают равной 3°C (по данным зарубежных авторов, 5°C), а у голодных животных она на $2\text{--}5^{\circ}\text{C}$ выше. Еще выше нижняя критическая температура у худых и голодных животных.

Зона теплового безразличия (термической индифферентности) также не имеет определенного, строго установленного уровня, а зависит от тех же факторов, что и критические температуры, а также от функционального состояния организма, закаливания или тренированности, сезона года и др. Ее верхняя граница (верхняя критическая температура) всегда ниже температуры тела (рис. 5). Чем больше животные адаптированы к колебаниям температуры окружающей среды, тем шире для них границы зоны теплового безразличия и оптимальных температур. Если у пород животных, разводимых в условиях холодного и умеренного климата, эта

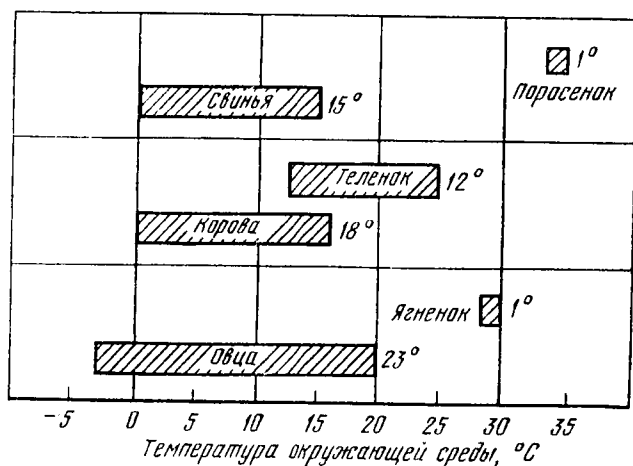


Рис. 5. Зоны термической индифферентности для некоторых видов сельскохозяйственных животных.

регуляция. Поэтому они практически не способны сохранять тепло, образующееся в организме в процессе обмена веществ. Кроме того, они имеют большую поверхность на единицу массы тела, и теплоотдача у них значительно выше, чем у взрослых животных. Если новорожденных поросят поместить в условия с температурой воздуха 18—20°C, то температура кожи у них снижается на 1,5—3°C, а при 12°C — на 5—6°C. Одновременно резко уменьшается содержание гликогена в печени и тканях, глюкозы в крови, изменяется ее морфологический состав, наступает резкое ослабление, и падают защитные силы организма. Поросята заболевают и гибнут.

На действие пониженных температур среды организм реагирует сужением кровеносных сосудов кожи, чем уменьшает отдачу тепла кожей (иногда до 70%). Это рефлекторная реакция экстерорецепторов кожи на раздражение холодом.

Механизмы физической терморегуляции у поросят и телят начинают функционировать с 6—10-го дня после рождения, а активно включаются в процесс только после 10—20-го дня у телят и после 30-го дня у поросят. Поэтому в первые 10 сут жизни погибает до 80% заболевшего молодняка, причем около 26% патологий приходится на незаразные заболевания простудного характера.

При небольших и непродолжительных охлаждениях (то есть в период действия стадии защитных приспособлений) помимо сосудистой реакции кожи, сопровождающейся уменьшением (вследствие ослабления притока крови) ее температуры, животные стараются также сократить открытую площадь кожи (горбятся, съеживаются, свертываются в клубок). При этом уменьшается частота сердечных сокращений и дыхания. В условиях переменного температурного режима последний действует как тренирующий закаливающий фактор. На такую тренировку адаптационных механизмов организма животных рассчитано выращивание их при переменных температурах, что достигается выпуском на прогулки на открытом воздухе, в том числе в зимний период, а также выращиванием в неотопливаемых помещениях или полуоткрытого типа.

Однако если понижение температуры более значительное или продолжительное, механизмы физической

торная функции желудочно-кишечного тракта. Питательные вещества корма в таких условиях используются недостаточно, и потребление их уменьшается. Отсюда значительное снижение продуктивности. На 12—30% уменьшаются приросты живой массы тела у крупного рогатого скота. При высоких температурах воздуха, несмотря на снижение уровня газообмена и теплопродукции, учащаются дыхание и работа сердца, изменяются морфологический состав крови, соотношение белковых фракций, содержание общего белка и минеральных компонентов в сыворотке крови. Вследствие обильного потоотделения организм теряет много хлоридов и других солей, а также витаминов, особенно С и группы В. Это следует учитывать при профилактике высокотемпературного стресса у домашних животных и птиц.

Острое перегревание сопровождается повышением температуры тела (до 42°C) и кожи, гиперемией слизистых оболочек, обильным потоотделением, одышкой, учащением пульса, возбуждением, появлением дрожи, шаткой походки, пенистого истечения изо рта, наступлением коматозного состояния. Если не принять мер, устраняющих причины, животные погибают от паралича дыхательного центра и сердца при явлениях клинических судорог.

Перегреванию животных способствует транспортировка в закрытых вагонах, работа или быстрое движение, перегоны в жаркие дни без предварительной тренировки и водопоя, скученное содержание. При высоких температурах окружающей среды у животных, особенно у свиноматок, охота протекает вяло вследствие подавления половых функций. Уменьшается количество родившихся поросят, в начальный период супоросности значительно возрастает процент рассасывания эмбрионов.

Следовательно, для нормальной жизнедеятельности организма животных нежелательны ни слишком низкие, ни слишком высокие температуры. Еще более нежелательны резкие и частые перепады температур. Они вызывают перенапряжение в деятельности основных органов и систем организма, включая кровеносные органы, сердечно-сосудистую и дыхательную системы, терморегуляторные и защитные механизмы, обмен веществ и энергии. Вследствие такой постоянной реадaptации организма к неоптимальным условиям среды снижаются

до минимальных значений (при относительной влажности воздуха, достигающей 99%).

Точка росы — температура (в градусах Цельсия), при которой водяные пары, находящиеся в воздухе, достигают полного насыщения. Она указывает на приближение абсолютной влажности к максимальной.

На величину гигрометрических показателей существенное влияние оказывает температура воздуха. С ее повышением возрастают максимальная и абсолютная влажности, дефицит насыщения (скорость испарения) и точка росы. Следовательно, между данными гигрометрическими показателями и температурой воздуха существует прямая зависимость, а между последней и относительной влажностью — обратная. Чем выше температура, тем ниже относительная влажность воздуха. В помещениях для животных абсолютная влажность возрастает вверх к потолку, а относительная — повышается с приближением к полу.

В гигиене наряду с метеорологическими пользуются *физиологическими гигрометрическими показателями*. Это те же показатели, но установленные по температуре кожи животного. Их определяют в слое буферного воздуха, заполняющего волосяной (шерстный, перьевой) покров, который получает влагу и тепло от поверхности кожи. Так как температура кожи практически всегда выше температуры окружающего воздуха, физиологические гигрометрические показатели выше метеорологических. Исключение составляет относительная влажность, которая, как правило, ниже. Она наиболее полно характеризует индивидуальный микроклимат животного по сравнению с общим микроклиматом помещения.

Влажность воздуха в животноводческих помещениях. Количество водяных паров в воздухе внутри животноводческого помещения, как правило, больше, чем в атмосферном. Влага атмосферного воздуха составляет здесь 10—15%. Основное же количество водяных паров поступает в воздух помещений с мокрого пола, стен и потолка, поилок, системы канализации. На его долю приходится всего 10—30% по отношению к количеству водяных паров, выделяемых животными. До 75% водяных паров поступает в воздух помещений с выделениями животных (с кожи, дыхательных путей, с выдыхаемым воздухом и др.). Так, например, при нормальной температуре воздуха в помещении корова массой около 500 кг

Теплоемкость влажного воздуха в 10 раз больше, чем сухого. Поэтому при низких температурах среды с влажным воздухом и повышенной его подвижностью организм быстро переохлаждается. В сырых, холодных помещениях часто возникают простуды, болезни кожи и конечностей. Вследствие снижения переваримости кормов в крови накапливаются педоокисленные продукты обмена. Считают, что на каждые 10% повышенной относительной влажности воздуха (сверх оптимальной) на 1—2% снижается интенсивность обмена. При повышении влажности воздуха в коровниках с 85 до 95% удои уменьшались на 9—12%. Затраты же кормов в зданиях для откорма скота и свиней в таких условиях увеличивались на 20—25% при снижении среднесуточного прироста массы животных на 12—28%, в 2-3 раза возрастал отход молодняка.

Высокая влажность воздуха в животноводческих помещениях приводит к конденсации водяных паров на потолке, стенах, металлических конструкциях, уменьшая их воздухо- и паропроницаемость и намного увеличивая теплопроводность. В таких условиях интенсивно развиваются микроорганизмы — как банальные, так и токсические грибы, поражающие конструкции помещения, корма и животных.

Для борьбы с высокой влажностью в помещениях для животных осуществляют следующие мероприятия: рациональный подбор строительных материалов при проектировании и строительстве; соблюдение зоогигиены эксплуатации (ограничивают источники поступления водяных паров, включая переуплотнение животными, предупреждают условия выпадения конденсата, организуют надежную работу систем канализации и вентиляции); использование сухой гигроскопической подстилки из соломенной резки или сфагнового торфа, вермикулита (снижает относительную влажность на 8—12%); применение негашеной извести (уменьшает относительную влажность на 6—10%; 3 кг извести способны поглотить до 1 л воды из воздуха); организация выгульного, а летом пастбищного содержания на племенных и репродуктивных фермах.

Для животных вреден не только слишком влажный, но и слишком сухой (ниже 40%) воздух. В этих условиях высыхают кожа, слизистые дыхательных путей и ротовой полости, увеличивается потоотделение. Снижает-

0,19 мкал/см²·с. Поэтому зоогигиеническими нормативами предусмотрено поддержание в помещениях минимальных скоростей движения воздуха для молодняка 0,02—0,03 м/с, для взрослых животных — 0,2 м/с. Летом или в отапливаемых помещениях для откармливаемых быков, иногда в птичниках, скорость движения воздуха увеличивают до 0,5 и 1 м/с, а с целью охлаждения животных при температуре внешнего воздуха 31—32°C и до 1,5 м/с. Отдельные авторы считают, что для получения эффекта охлаждения принципиальное значение имеет направление воздушных потоков на голову животного. При увеличении скорости движения воздуха необходимо строго учитывать иные микроклиматические факторы, особенно температуру и влажность воздуха.

Катаиндекс и роза ветров. Для более полной характеристики микроклимата разработан и введен в практику такой показатель, как *охлаждающая сила воздуха (катаиндекс)*, измеряемый с помощью кататермометра. Нормативы охлаждающей способности воздуха в помещениях для животных следующие (мкал/см²·с): коровники — 7,2—9,5; телятники — 6,6—8; конюшни для рабочих лошадей — 8,2—9,5; свиарники для свиноматок с поросятами — 6,5—8; свиарники-откормочники — 7,5—11. Однако в помещениях для молодняка охлаждающая способность воздуха должна быть ниже — 4—5 мкал/см²·с. В помещениях для быков-производителей, наоборот, уменьшение охлаждающей способности воздуха с 7 до 4 мкал/см²·с ведет к ухудшению качества спермы. Отсюда можно сделать заключение, что использование катаиндекса в качестве показателя охлаждающей способности воздуха физиологически обоснованно.

Движение внешних масс воздуха кроме скорости и силы характеризуется также направлением. Направление ветра различают исходя из точки той части горизонта, откуда он дует, и обозначают его в румбах с помощью букв латинского или русского алфавита: север (С или N); юг (Ю или S); восток (В или E); запад (З или W). Помимо четырех главных румбов введено также четыре дополнительных, или промежуточных: северо-восток (СВ или NE); юго-восток (ЮВ или SE); юго-запад (ЮЗ или SW); северо-запад (СЗ или NW). Как направление, так и силу ветра следует учитывать при планировке и строительстве животноводческих объектов и отдельных помещений. Ввиду того что направление

нии), где увеличивается скорость движения воздуха. Но не менее важную роль играет температура помещения. Если последняя ниже температуры буферного воздуха в шерстном покрове и на поверхности кожи, то движение воздушных масс нарушает воздушную оболочку, холодная масса воздуха соприкасается с кожей и способствует увеличению отдачи тепла путем конвекции и испарения. Если же температура воздуха выше температуры кожи, то теплоотдача конвекцией уменьшается вплоть до прекращения.

В условиях низких температур и высокой влажности увеличение скорости движения воздуха способствует повышению теплопотерь организмом в результате конвекции, теплоизлучения и теплопроводения.

Умеренные ветры в летний период благоприятно влияют на организм животных.

ТЕПЛООБМЕН МЕЖДУ ОРГАНИЗМОМ И ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ

В организме теплокровных животных наиболее постоянна температура крови, мозга, сердца и печени. Температура кожи подвергается более значительным колебаниям под влиянием метеорологических факторов внешней среды и вследствие функционирования органов и систем всего организма. Температура тела теплокровных животных сохраняется в пределах $37,8^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,4^{\circ}$), несмотря на значительные колебания температуры воздуха.

Теплопродукция и выделение тепла. Источником образования энергии, необходимой для жизнедеятельности и образования тепла в организме, служат корма; в критических же ситуациях расходуются резервы тела животных. Энергия макроэргов, образующихся из белков, жиров и углеводов корма, только на 50—60% использует энергию кормов. Выполняя механическую работу, организм расходует на нее только 40% энергии макроэргов. Остальные 60% превращаются в тепло, рассеиваясь в организме, что служит для него важным (вторым) источником теплопродукции. Выделением тепла сопровождаются постоянно протекающие в организме процессы синтеза белков, переноса ионов (Na, K и др.), особенно в мышцах и нервах. Следовательно, не вся освобождаемая в организме энергия сразу превращается в тепло. Но в конечном итоге вся выполненная в организме работа, все виды энергии переходят в тепловую.

энергетического обмена, называют *химической терморегуляцией*, вторую, связанную с рассеиванием тепла из организма, — *физической*.

Выделение общего тепла организмом коровы массой 600 кг в оптимальных условиях в период сухостоя (за 2 мес до отела) составляет 1018, а свободного — 733 ккал/ч. Лактирующая корова той же живой массы при суточном удое 10 кг выделяет 1051 общего и 757 ккал/ч свободного тепла, при суточном удое такой коровы 15 кг — 1143 и 823 ккал/ч, а при удое 30 кг — 1342 и 965 ккал/ч соответственно.

Теплопродукция и потери тепла у коров зависят не только от их продуктивности, но и от температуры окружающего воздуха. Так при 27,5°C образование тепла на 1 м² у коров с суточным удоем 12—15 кг достигало 91,2 кДж/ч, а у тех, удои которых составлял 25—28 кг, — 125 кДж/ч, потери тепла — 30,2 и 42,0% соответственно. У взрослых животных повышение температуры окружающей среды сопровождается усилением энергетического обмена, так как при этом происходит учащение дыхания и кровообращения, потоотделения. Однако у телят, ягнят и жеребят с хорошо выраженной с первых дней жизни химической терморегуляцией при повышении температуры воздуха не всегда увеличивается энергетический обмен, чаще происходит уменьшение потребления кислорода, с чем связана более высокая устойчивость новорожденных животных к повышенным температурам воздуха.

На снижение температуры окружающей среды как взрослые, так и новорожденные животные реагируют увеличением потребления кислорода. На новорожденных животных новые постнатальные условия среды (температура среды по сравнению с температурой матки) оказывают сильное холодное воздействие, и в течение двух-трех суток (адаптационный период) их организм отвечает на это существенным напряжением химической терморегуляции.

Химическая терморегуляция у сельскохозяйственных животных в условиях высоких температур проявляется слабо, а температурный гомеостаз у них обеспечивается хорошо развитой физической терморегуляцией. Следовательно, сельскохозяйственные животные лучше приспособлены к пониженным температурам воздуха, чем к повышенным. Это обусловлено особенностями химичес-

Для создания комфортных условий животным помещения для их содержания следует строить из материалов с низкой теплопроводностью. Нахождение животных, особенно молодняка, в зданиях из железобетонных конструкций (стены, пол, потолок) в зимний период всегда ведет к увеличению теплопотерь организмами путем радиации, а в сильно нагреваемых помещениях летом — к перегреву и тепловому удару. В условиях выгульного и пастбищного содержания животных потеря тепла излучением зависит от интенсивности солнечной радиации, температуры почвы и стен близлежащих зданий.

При потере тепла проведением возможны два пути: соприкосновение тела животного с окружающим воздухом — *конвекция* — и с предметами (пол, стена, перегородки) — *кондукция*. Ведущее место занимает конвекция. Потери тепла конвекцией прямо пропорциональны разности между температурой кожи и воздуха. При низких температурах воздуха отдача тепла конвекцией и радиацией возрастает. Повышение температуры воздуха ведет к снижению потерь тепла конвекцией, а при температуре 32—35°C, равной температуре кожи животного, — к их прекращению. Увеличение скорости движения воздуха способствует повышению потерь тепла конвекцией. Однако воздух, движущийся с большой скоростью, не успевает нагреваться у тела животного и ненамного усиливает потери тепла организмом. Но большие скорости ветра оказывают раздражающее действие на животных.

Накопление влаги в воздухе ведет к увлажнению шерстного покрова, к увеличению его теплопроводности. Кроме того, намного возрастает и теплоусвояемость влажного воздуха. Поэтому теплопотери организма животного за единицу времени здесь будут повышены по сравнению со средой, с сухим воздухом. Такой же большой теплоусвояемостью обладают полы из бетона, керамических плиток и иных теплопроводных материалов. Кондуктивные теплопотери организма животных (особенно молодняка) при содержании на таких полах, если они влажные и не покрыты подстилкой, в несколько раз выше, чем на деревянных. В практике животноводства такие полы считают холодными.

В поддержании постоянной температуры тела организма сельскохозяйственных животных отдаче тепла кон-

постоянных и тесных взаимоотношений его с динамичной средой. Регуляция теплообмена в организме сельскохозяйственных животных кроме теоретического имеет большое практическое значение, так как они часто пребывают в естественных климатических условиях (на пастбище, выгуле). Здесь отдача тепла намного возрастает, особенно при понижении температуры и увеличении скорости ветра, а также при увлажнении шерсти (при дождливой погоде, снегопаде) и ложа. Все это ведет к развитию в организме животных (особенно диких) сезонных (климатических, зональных) приспособлений (густой шерстный покров, много подкожного жира, процесс линьки, особенности строения кожи).

Благодаря наличию густого, а нередко и длинного шерстного (перьевого) покрова (с подшерстком или пухом) у животных и птиц сохраняющийся в шерстном или перьевом покрове воздух создает на поверхности кожи свой, особенный микроклимат, служащий хорошим защитным буфером для организма при резких колебаниях климата (температуры, ветра, влажности). Принципиальное значение такого собственного микроклимата следует учитывать при стрижке животных или иных хозяйственных технологических процедурах. Обычно стрижку проводят во время установившейся хорошей погоды, так как в первые дни после стрижки потери тепла организмом увеличиваются на 30 % и более (И. А. Троицкий).

Необходимо также учитывать видовые, породные и возрастные особенности терморегуляции. Так, теплоотдача испарением наибольшая у лошадей, меньшая — у крупного рогатого скота и свиней и практически отсутствует у собак и птиц.

У новорожденных животных почти не развиты механизмы регуляции теплоотдачи. Постоянство температуры тела у них регулируется усилением или ослаблением обмена веществ, то есть химической терморегуляцией. Это требует поступления энергетически полноценного корма, что в определенной мере восполняется за счет молозива, содержащего богатые энергией жиры, белки и углеводы. Физическая терморегуляция у новорожденных животных устанавливается в следующие сроки: у ягнят — с 6-го по 15-й день, у телят — с 9-го по 27-й, у поросят — с 15-го или с 10-го дня.

виям существования. Данная способность не только сохраняет саму жизнь существующих поколений, но и работает на перспективу, являясь причиной вновь возникающих и закрепляемых впоследствии эволюционных преобразований.

Постоянно реагируя на воздействие меняющихся факторов окружающей среды, организм стремится к равновесию, обеспечивающему ему динамическое постоянство внутреннего состояния (гомеостаз), что К. Бернар называл обязательным условием свободной жизни организма.

Под адаптацией понимают процесс достижения устойчивого уровня активности функциональных систем, органов и тканей, обеспечивающий организму жизнеспособность и воспроизводительные функции в изменившихся (по сравнению с обычными) условиях среды.

При производстве продуктов животноводства специалисту постоянно приходится учитывать адаптацию животных к созданным в хозяйстве условиям содержания. Многообразие технологических решений и оттенков их реализации в хозяйствах для животных выступает как постоянное изменение среды обитания и одновременно служит условием формирования их фенотипа. При этом принципиальное значение имеет адаптационная способность животных, то есть их гено- и фенотипический потенциал. Он измеряется количеством энергии, затрачиваемой животными на поддержание гомеостаза организма, сдвинутого в результате воздействия неблагоприятных факторов среды.

При низкой адаптационной способности снижается продуктивность, возникают заболевания, возможна даже гибель животных. При этом возрастают расходы на зоогигиенические, ветеринарно-санитарные и специфические, профилактические и лечебные мероприятия.

Как следствие адаптации у животных формируется определенный способ существования, который становится для них физиологической нормой. Отклонения от этой нормы компенсируются многочисленными гомеостатическими механизмами. И лишь при слишком интенсивном или слишком продолжительном воздействии неблагоприятных факторов организм не в состоянии поддерживать физиологическое равновесие. В этих случаях

породы животных обладают хорошей акклиматизационной способностью, быстро и хорошо приспособляются к новым условиям, иные — требуют строго определенных условий. Акклиматизационная способность животных в определенной мере обусловлена филогенезом вида, наследственными особенностями и характером взаимодействия организма с условиями существования. Большинство видов домашних животных имеют высокую способность к акклиматизации. Лучше всех акклиматизируются всеядные животные — собаки и свиньи. Успех акклиматизации травоядных во многом зависит от характера пастбищ и от того, в какой мере произрастающие на них кормовые растения отличаются от растений, характерных для родины акклиматизируемых животных. Кроме того, процесс акклиматизации зависит от анатомических и физиологических особенностей организма, их соответствия требованиям среды. Например, северный олень трудно акклиматизируется в южных регионах, а верблюды и буйволы — в северных. Крупный рогатый скот, свиньи, овцы и домашние птицы хорошо уживаются почти во всех регионах страны.

В большинстве случаев в пределах каждой породы мелкие и средние более подвижные формы имеют лучше выраженную акклиматизационную способность, чем крупные животные.

Основное условие успешной акклиматизации домашних животных — перемещение их из худших условий в лучшие. Более подходящим сезоном года является тот, который обеспечивает возможность акклиматизируемым животным лучше приспособиться к новым условиям. Как правило, это весенний период с хорошими погодными условиями и началом вегетационного сезона на пастбищах.

Наиболее благоприятный возраст для перемещенных животных — период полового созревания. Перемещение животных в период беременности нецелесообразно, особенно в последней ее стадии.

Трудно, а в ряде случаев невозможно, точно установить время, требуемое для полного цикла акклиматизации. Об успешности акклиматизации в практике судят по таким критериям, как продуктивность, воспроизводительная способность и состояние здоровья. Отдельные показатели (рост, развитие, молочная продуктивность и даже заболеваемость) можно определить за довольно

теплопродукции неэкономична, так как осуществляется за счет корма, предназначенного для продуктивности.

При адаптации и акклиматизации животных к низким температурам среды решающее значение может оказать не только и не столько сам температурный фактор, сколько влажность воздуха и ветер, а также снег, дождь, слякоть и грязь в загоне. Поэтому при содержании животных в помещениях полукрытого типа и на площадках необходимо учитывать именно указанные факторы.

Акклиматизация к высоким температурам среды первоначально связана с увеличением отдачи тепла путем испарения, включая учащение дыхания. Если этот процесс длительный, в шерстном покрове и коже происходят изменения, уменьшающие теплоизоляцию. Одновременно животные снижают продукцию тепла, потребляя меньше корма (особенно лактирующие коровы). Данному процессу способствует снижение двигательной активности, а также активности щитовидной железы. Однако при этом уменьшается продуктивность животных. Практика акклиматизации черно-пестрого и швицкого крупного рогатого скота в условиях Средней Азии показала, что только после первого, а то и второго года адаптации при создании надлежащих условий содержания и кормления животные хорошо акклиматизируются и у них не происходит снижения продуктивности и воспроизводительной способности. Если животное не поддается процессу акклиматизации в горах, его следует вернуть в более низменную местность. Следует также помнить, что акклиматизационный стресс может стимулировать скрыто протекающие заболевания, в том числе инфекционные. Поэтому акклиматизировать целесообразно молодых здоровых животных, соблюдая при этом постепенность.

Стресс Состояние, в котором организм пребывает во время мобилизации защитных или восстановительных механизмов, называется нагрузкой или напряжением (Г. Селье назвал его стрессом). Комплекс физиологических изменений при стрессе назван общим адапционным синдромом, способствующим преодолению воздействия неблагоприятных факторов. Причины, способные вызвать однородные ответные реакции организма, называются *стрессорами*, или *стресс-факторами*.

Синдром стресса специфичен, а факторы, вызываю-

систем организма. Возобновляется нарушение обмена веществ, сопровождающееся накоплением молочной кислоты и аминокислот в крови, лимфоцитозом и эозинофилией, снижением кровяного давления и увеличением проницаемости кровеносных капилляров, усилением дистрофических процессов в органах и тканях. Резко снижаются продуктивность и масса тела. Все это во многом напоминает картину первой стадии (мобилизации). Если действие стрессора не прекращается, изменения в обмене веществ становятся необратимыми и наступают заболевание или гибель животного.

Вышеприведенная стадийность (фазность) развития стресса у сельскохозяйственных животных изучена недостаточно, и не всегда удается четко установить границы стадий. Как правило, реакции адаптации ведут к нарушениям гомеостаза организма. И если действие стрессоров не прекращается, то в процессе адаптации возникают заболевания, получившие название *болезней адаптации*, или *болезней недостаточности*.

Если учесть, что даже незначительное и непродолжительное действие стресс-факторов не вызывает второй, не говоря уже о третьей, стадии стресса и ведет к напряжению процессов обмена веществ, повышению потерь энергии на стабилизацию физиологических функций напряженно работающих органов и систем, поддержание гомеостаза организма и адаптацию его к изменившимся условиям, то оно вызывает снижение продуктивности и увеличение расхода кормов на единицу продукции. Поэтому чем больше энергии затрачено организмом на адаптацию к окружающей среде, тем меньше ее будет использовано на производство продукции. Следовательно, выгоднее не допускать действия стресс-факторов (экстремальных факторов среды) на продуктивных животных или создавать условия для максимального ослабления их отрицательного влияния.

Стрессовые реакции могут носить как положительный, так и отрицательный характер влияния на организм. Все зависит от силы и продолжительности стресса, его характера, вида и назначения, функционального состояния организма животных. В племенном животноводстве, стремящемся получить высокопродуктивных животных с крепкими конституциональными задатками и хорошими воспроизводительными способностями, экстремальные факторы внешней среды могут стать полез-

ется реакция активации, происходит подъем защитных сил организма. В отличие от реакции тренировки резистентность остается повышенной еще определенное время и после прекращения действия стресс-фактора. Однако такой эффект последствия отмечают лишь в стадии стойкой активации (длительного, систематического повторения активирующе воздействующих факторов). Энергетические затраты здесь выше, чем при реакции тренировки, но стадия напряжения, характеризующая стресс, также не развивается. Уравновешенность разных сторон процесса обмена веществ способствует накоплению аминокислот, нуклеиновых кислот, белков (то есть «строительных» материалов).

Так как реакция активации способствует повышению естественной резистентности организма, она может быть использована с профилактической и лечебной (превентивной) целью в тех случаях, когда наблюдается ее резкое снижение (перед транспортировкой, при адаптации, акклиматизации животных и в иных подобных случаях).

Для специалистов и практиков животноводства принципиальное значение имеют диагностика стресса, установление начала развития стрессовых реакций равно, как и глубины наступивших в организме сдвигов. По результатам этих исследований может быть принято решение и разработаны обоснованные терапевтические и профилактические меры.

Следует учесть, что клинические признаки стрессовой реакции неспецифичны. Однако при стрессах всегда отмечают отсутствие аппетита, испуг, беспокойство, повышенную возбудимость, мышечную боль, учащение дыхания и пульса, повышение температуры, синюшность слизистых оболочек. В результате стресса всегда понижается продуктивность, повышается расход кормов на единицу продукции, молодняк отстаёт в росте и развитии, учащаются случаи заболеваний и гибели животных.

В практике животноводства различают следующие *виды стрессов: кормовые, климатические* (включающие в себя все факторы микроклимата), *технологические, транспортный* и *ранговый*, а также дополняющие технологические стрессы, связанные с проведением ветеринарно-санитарных профилактических и зоотехнических мероприятий.

Нарушение распорядка дня и режима кормления

стресса, а только способствуют лучшей мобилизации адаптационных способностей организма для противодействия стресс-факторам. Для снятия беспокойства, страха, напряжения у животных в ветеринарии используют нейролептики, транквилизаторы и седативные средства, обладающие психоседативным, транквилизирующим действиями. Применяя транквилизаторы, нужно учитывать индивидуальный подход к каждому животному, потому что на реактивность организма влияет ряд факторов: сила и продолжительность действия стрессора, функциональное состояние организма, его нервной системы, доза вводимого фармакологического средства и др.

Лучшие результаты в борьбе со стрессами будут получены там, где при селекции, выращивании и содержании животных создают условия и предпосылки для воспитания высокой выносливости животных в результате их тренировки и закалывания, строгого соблюдения технологий, создания благоприятных условий содержания.

Адаптация организма — это процесс достижения им устойчивого уровня активности функциональных систем органов и тканей, включая механизмы управления, что обеспечивает животным длительную жизнеспособность и возможность воспроизводить здоровое потомство. Стресс же ставит организм в неблагоприятные условия существования, отличные от обычных (привычных), к которым организм уже приспособился. Поэтому процесс адаптации будет включен вновь для приспособления организма к этим изменившимся факторам окружающей его среды. Отсюда эти два явления, постоянно встречающиеся в практике животноводства, пребывают между собой в сложных, нередко диалектически последовательных и противоречивых отношениях.

В зоне оптимальных условий содержания (без воздействия стресс-факторов) вся получаемая организмом энергия расходуется в основном на осуществление жизненных, в том числе продуктивных, функций. Когда воздействующий фактор (например, температура среды) выходит за пределы оптимума, включаются адаптационные механизмы, функционирование которых требует затрат энергии. Без этих адаптационных реакций невозможно поддержание гомеостаза.

Условия жизни сельскохозяйственных животных подвержены влиянию многочисленных факторов, изменчи-

ческих факторов, физико-химических и биологических процессов. В ней совершаются сложные химические и биологические изменения, главным образом процессы разрушения органических веществ животного и растительного происхождения.

Почва — приемник и поглотитель различных растительных, животных и хозяйственно-бытовых отходов, резервуар и источник многообразной микрофлоры и микрофауны. В ней также образуются разнообразные новые соединения, гнездятся корни растений, в ее недрах находятся подземные воды. Заболоченность почвы или высокое стояние почвенных вод могут служить причинами сырости помещений животноводческих ферм и даже наводнений.

Почва оказывает большое влияние на климат местности, а ее микрорельеф и другие местные особенности — на микроклимат животноводческих помещений, развитие растительности. Характер почвы необходимо учитывать при строительстве и планировке отдельных зданий, благоустройстве территории ферм и эксплуатации.

С гигиенической точки зрения различают почвы: каменистую, гравелистую, хрящеватую, песчаную (содержащую более 80 % песка и меньше 10 % глины), супесчаную (песка больше 10, но меньше 30 % глины), мелкосуглинистую (больше 30, но меньше 50 % глины), суглинистую (больше 50, но меньше 80 % глины, остальное — преимущественно песок), глинистую (больше 80 % глины), известковую (больше 20 % известки), меловую, лёсс (очень мелкий песок с известковой глиной), чернозем (больше 20 % гумуса), торф.

Сумму всех механических элементов почвы с размером частиц меньше 0,01 мм называют *физической глиной*, а больше 0,01 мм — *физическим песком*.

В данную классификацию кроме подразделения почв в зависимости от содержания физической глины и физического песка введено понятие о преобладающих фракциях. Таких фракций выделено пять: гравелистая (3—1 мм), песчаная (1—0,05 мм), крупнопылевая (0,05—0,01 мм), пылевая (0,01—0,001 мм) и илистая (<0,001 мм) почвы. По механическому составу различают почвы песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые. То или иное строение они приобретают под влия-

ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

С гигиенической точки зрения наибольшее значение имеют следующие показатели: пористость, водопроницаемость, капиллярность, гигроскопичность, воздухопроницаемость, тепловой режим почв.

Пористость. Почва может быть сухой и влажной, бедной и богатой, девственной и преобразенной трудом человека. Но во всех случаях она состоит из различного рода минеральных и органических частиц с промежутками между ними — порами, заполненными воздухом, водой и огромным количеством организмов.

В зависимости от величины частиц различают *крупно-* и *мелкозернистые почвы*. В мелкозернистых почвах (глинистая, торфяная и др.) пористость будет выше, чем в крупнозернистых (гравелистые, песчаные, черноземные и др.). Если в мелкозернистых почвах пористость достигает 85 %, то в крупнозернистых ее менее 30 %. Однако размер самих пор в крупнозернистых почвах значительно выше, чем в мелкозернистых.

Пористость имеет большое санитарное значение: чем меньше пористость почвы, то есть чем больше объем отдельных пор и величина частиц почвы, тем больше воздухо- и водопроницаемость. Так, водопроницаемость крупнозернистой песчаной почвы почти в 8 000 раз больше водопроницаемости мелкозернистой глины. Через крупнозернистый песок в единицу времени проходит почти в 20 000 раз больше воздуха, чем через мелкозернистый. В крупнозернистых почвах загрязнения быстрее достигают уровня грунтовых вод и распространяются на большие массы почвы, чем в мелкозернистых.

При пористости почвы 60–65 % в ней создаются оптимальные условия для процессов самоочищения от биологических и химических загрязнений. При более высокой пористости процессы самоочищения почвы ухудшаются. Почву такого типа оценивают как неудовлетворительную.

Водопроницаемость. Под водопроницаемостью понимают способность почвы впитывать и пропускать воду, поступающую с поверхности. Впитывание (фильтрация) характеризует первую фазу водопроницаемости, когда свободные поры последовательно заполняются водой. При избытке влаги впитывание ее продолжается до

повышает теплопроводность почвы и препятствует разложению органических веществ. Почвы с большой влагоемкостью относят к нездоровым, сырым и холодным.

Капиллярность. Под капиллярностью почвы понимают ее способность поднимать по капиллярам воду из нижних горизонтов в верхние. Чем почва менее зернистая, а потому и более мелкопористая, тем большее ее капиллярность, выше поднимается в ней вода. Крупнозернистые почвы поднимают воду быстрее, но не на большую высоту. В каменной почве, в которой поры очень крупные, капиллярность равна нулю. Самой большой капиллярностью обладает наиболее мелкозернистая почва — торф. Он поднимает воду на высоту до 4—6 м. лёсс — на 2, глина — на 1,2, песок — на 0,3—0,5 м.

Большая капиллярность почвы может быть причиной сырости зданий. Фундаменты в мелкозернистой почве могут быть заложены гораздо выше уровня стояния в ней почвенных вод, но в силу ее большой капиллярности почвенная вода может подняться по порам почвы даже выше фундамента зданий.

В порах почвы содержатся также пары воды: относительная влажность почвенного воздуха редко бывает менее 70 %, а на глубине 2 м и более он полностью насыщён парами воды, и относительная влажность составляет 100 %. Благодаря капиллярности верхние слои почвы обеспечиваются влагой и питательными веществами: чем больше капиллярность почвы, тем быстрее поднимается вода и тем энергичнее окислительные процессы в почве.

Гигроскопичность. Свободные поверхности почвенных зерен составляют огромную поверхность, обладающую способностью притягивать водяные пары воздуха и сгущать их в порах почвы. Чем почва более мелкозерниста, тем относительно больше поверхность ее зерен и, следовательно, выше ее гигроскопичность. Последняя увеличивается также при наличии в почве перегнойных и коллоидных веществ, большой влажности атмосферного воздуха. Глинистые и гумусовые почвы, загрязненные органическими веществами, отличаются большой гигроскопичностью. В среднем песок поглощает (адсорбирует) по массе 0,3—0,4 %, глина — 4 %, гумус — 12 % гигроскопической воды. Больше всего поглощают воду коллоидальные вещества почвы. Минимальную гигро-

так как сырые и мелкозернистые почвы очень плохо вентилируются, а следовательно, в них плохо проходят процессы самоочищения.

Тепловой режим. Почва нагревается солнцем. Тепло распределяется в почве в зависимости от ее теплоемкости, теплопроводности и радирующей способности.

Температура почвы значительно отличается от температуры наружного воздуха. Колебания ее в течение суток и года менее резки и по мере углубления в почву все более и более уменьшаются. Чем глубже, тем суточный и годовой максимумы температуры почвы все более запаздывают по сравнению с температурой воздуха. Зимой температура почвы намного выше температуры воздуха, а летом, наоборот, значительно ниже ее.

Почва обладает плохой теплопроводностью. Меньше всего сгреваются почвы рыхлые, мелкозернистые, сырые, богатые гумусом, окрашенные в более светлые цвета, не покрытые растительностью. Сравнительно хорошо проводят тепло почвы крупчозернистые, сухие, окрашенные в темные цвета и покрытые растительностью, а также почвы каменистые, плотные, особенно горные массивы, которые являются настоящими аккумуляторами тепла. Плотные почвы глубже проводят тепло, чем рыхлые. Тепло проникает легче и глубже во влажную почву, так как вода, заполняющая почвенные поры, проводит тепло в 21—26 раз лучше, чем заполняющий их воздух. Поскольку температура почвы обычно ниже температуры тела животного, радиационный баланс организма на влажных почвах бывает отрицательным.

Температура почвы имеет очень большое гигиеническое значение. Она оказывает большое влияние на климат местности, а местная температура почвы — на микроклимат. Особенности температуры почвы имеют громадное значение для жизни растений, корни которых зимой предохраняются от холода в теплых слоях почвы. Она влияет также на физико-химические и биологические процессы, протекающие в почве.

Определенную угрозу для здоровья животных, особенно молодых и слабых, представляют заморозки. Их чаще наблюдают в низких местах, куда стекают холодные воздушные массы, которые в дальнейшем застаиваются. Небезопасен холодный, промерзший корм, который может вызвать острое вздутие, аборт и иные патологии у животных. Промерзающие грунты, особенно

в организмах, а также между зависящими от этого изменениями обмена веществ у животных и человека и возникновением у них эпидемических заболеваний или энзоогий.

Территорию СССР делят на биогеохимические зоны: А — таежно-лесную нечерноземную; Б — лесостепную и степную; черноземную; В — сухих степей, пустынь и полупустынь и Г — горные.

Зоны имеют мозаичный характер и, в свою очередь, их делят на зональные биогеохимические провинции, в которых комбинируются признаки зон по концентрациям химических элементов и их соотношениям. Поэтому нарушения обмена веществ у животных и эндемии на территории биогеохимических зон распространены неравномерно.

Таежно-лесная нечерноземная зона характеризуется: недостатком кальция, калия, фосфора, кобальта, меди, йода, бора; достаточным количеством марганца, цинка; относительно высоким содержанием стронция. Почвы кислые.

В таежно-лесной нечерноземной зоне у животных преимущественно распространены: эндемические гипо- и авитаминозы B_{12} , вызываемые недостатком кобальта; анемия, обусловленная недостатком меди и кобальта; эндемический зоб, развивающийся в результате недостатка йода или одновременно недостатка йода и кобальта; эндемические заболевания костно-суставной системы, вызываемые недостатком кальция и фосфора; эндемическая урвовская болезнь, обусловленная недостатком кальция и относительным избытком стронция. Все эти заболевания не встречаются в лесостепной и степной черноземной зоне. В последней как исключение встречается только эндемический зоб на серых лесных почвах и в поймах рек, где выявляют недостаток йода.

В зоне А распространены провинции: бедные кобальтом (в тканях и молоке животных понижено содержание кобальта и витамина B_{12} , распространены акаобальтозы, гипо- и авитаминозы B_{12} среди овец, крупного рогатого скота, редко среди лошадей и свиней); бедные медью (ослаблен синтез окислительных ферментов, распространены гемосидероз, эндемические анемии у овец, крупного рогатого скота, реже у других видов животных); бедные йодом (нарушен синтез гормонов щитовидной железы, распространен эндемический зоб у всех

частично протеиназ пищеварительного тракта, нарушено выделение бора почками, распространены эндемические энтериты у овец, верблюдов и человека, часто пневмония у овец и верблюдов); богатые стронцием и кальцием районы северного и южного Таджикистана (нарушена функция фосфатазы эпифизарных хрящей и растущей костной ткани; в костном апатите кальций частично заменен стронцием; у животных распространены переломы костей, у человека — рахит, реже хондродистрофия).

Зона сухих степей, пустынь и полупустынь имеет свои характерные признаки: биологические реакции животных обуславливаются избытком натрия, кальция, стронция, хлоридов, сульфатов, часто бора, иногда молибдена, недостатком меди, марганца, в некоторых случаях избытком нитратов. Почвы нейтральные и щелочные.

В зоне Г биологические реакции определяются изменчивой концентрацией и соотношением многих химических элементов. Распространены провинции с недостатком йода, кобальта и других элементов (эндемическое увеличение щитовидной железы, зоб, гипо- и авитаминозы B_{12} у различных видов животных и у человека).

Азональные биогеохимические провинции. К таким провинциям относят те, признаки которых не соответствуют характеристике зон. Встречаются провинции: богатые кобальтом некоторые районы Азербайджана (усилен синтез витамина B_{12}); богатые медью районы Башкирии (эндемическая анемия у овец, сопровождающаяся перерождением печени); богатые молибденом, например Анкаванская провинция в Армении (повышен синтез ксантиноксидазы; увеличено содержание мочевой кислоты в крови и моче; распространены эндемии молибденовой подагры у человека, молибденового токсикоза у животных); богатые никелем районы Актюбинской, Челябинской областей (отложения никеля в эпидермальных тканях, особенно в роговице глаз, эндемические заболевания кожи и глаз среди ягнят и телят); богатые свинцом Актюзская и Ахтальская провинции в Армении (организмы человека и животных пересыщены свинцом, распространены эндемические нервные заболевания); богатые фтором (нарушено окостенение, регистрируют деформацию костей, сужение полости костно-

поверхности почвы бактерий сравнительно немного, что объясняется бактерицидным действием солнечного света и высыханием почвы.

Количество микроорганизмов резко возрастает начиная с глубины 1 см, достигая максимума на глубине 10 см. В дальнейшем, по мере углубления в почву, оно быстро убывает. Так, уже на глубине 25 см бактерий в 10—20 раз меньше, чем на глубине 1—2 см. В почвах с хорошей фильтрующей способностью на глубине 3—4 м и более микроорганизмов практически нет. Бактерии задерживаются в поверхностных слоях почвы в процессе фильтрации, и по мере углубления в почву уменьшается содержание органических веществ, а также кислорода, что имеет особое значение для жизнедеятельности аэробных форм бактерий.

Микрофлора почвы состоит из многочисленных видов бактерий, встречаются спириллы, актиномицеты (до 20—30 %). Довольно разнообразна и грибная микрофлора. Простейших обнаруживают в поверхностных слоях почвы, преимущественно на участках, богатых органическими веществами. В большом количестве имеются водоросли.

Минерализация почвы. Микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности разлагают сложные органические вещества на органо-минеральные и в конечном итоге на простые минеральные соединения. Этот процесс носит название минерализации почвы. Благодаря ему недоступные или малодоступные для корневой системы растений органические вещества переходят в усвояемую форму и, таким образом, обеспечивают плодородие почвы. С другой стороны, перевод органических соединений в минеральные связан с очищением почвы и освобождением ее от органических отходов.

Это разложение может происходить как в аэробных, так и анаэробных условиях. При аэробном разложении, протекающем с выделением тепла (тление), получаются конечные простые окисленные продукты (углекислый газ, вода, азотная и фосфорная кислоты), а при анаэробных условиях (гниение) — неокисленные (аммиак, сероводород).

Нитрификация и аммонификация. Минерализация белковых веществ, или нитрификация, протекает в двух последовательных фазах. В первой фазе под воздействием большого числа неспецифических бактерий, акти-

крооорганизмов в почве нередко встречаются и болезнетворные: палочки и споры сибирской язвы, палочки рожи свиней, палочки и споры столбняка, возбудители эмфизематозного (шумящего) карбункула, ботулинистических отравлений и др. Вызываемые ими заболевания иногда называют почвенными инфекциями.

Патогенная микрофлора обитает преимущественно в почвах земляных полов скотных дворов, загонов, баз, территорий вокруг них, мест прогона, погрузки и выгрузки животных на железнодорожном и водном транспорте, а также в местах захоронения трупов животных. В почву они попадают главным образом с выделениями больных животных, навозом, трупами, различными зараженными органическими отбросами и сточными водами. Однако условия для размножения и сохранения в почве многих патогенных видов бактерий далеко не благоприятны. Тем не менее некоторые патогенные микроорганизмы могут сохранять свою вирулентность в течение длительного срока, а иногда десятилетиями.

В почве длительно (20—25 лет) сохраняются споры патогенных анаэробных микроорганизмов: возбудителей газовой гангрены и злокачественного отека, столбняка, сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, ботулизма, которые постоянно присутствуют в почве на территории животноводческих ферм. Особое значение имеет обнаружение в почве возбудителя сибирской язвы. Он попадает в почву вместе с выделениями больных животных, слюной, мочой и испражнениями. Массовое инфицирование почвы происходит при зарывании сибиреязвенных трупов (скотомогильники). Заражение скота происходит при поедании травы, зараженной спорами.

Случаи столбняка и газовой гангрены отмечают при ранениях животных и их травматических повреждениях в результате загрязнения ран почвой, содержащей возбудителей этих заболеваний. Поэтому животным, имеющим раны, загрязненные землей, необходимо вводить противостолбнячную сыворотку.

Почва играет большую эпизоотическую роль в распространении гельминтозов, особенно таких, как аскаридоз, диктиокаулез, гемонхоз, мониезиоз, амидостомоз и др. Паразитические черви, вызывающие эти заболевания, носят название геогельминтов, так как в почве происходит определенный цикл их развития. Кроме того,

питьевой воды, вдыхание отравленного воздуха может привести к острым хроническим отравлениям. Число отравлений пропорционально количеству применяемых пестицидов и, следовательно, из года в год может возрастать.

В настоящее время уделяется большое внимание повышению безопасности при применении пестицидов. С этой целью препараты заменяют менее токсичными, совершенствуют их формы, обосновывают гигиенические нормы, обеспечивающие безопасность их использования в сельском хозяйстве.

Минеральные удобрения. Это химические соединения, применяемые в сельском хозяйстве в целях повышения плодородия почв. К ним относят макро- и микроудобрения. *Минеральные макроудобрения* — вещества, в состав которых входят основные элементы, повышающие плодородие (азот, фосфор, калий). Соответственно макроудобрения делят на азотные, фосфорные, калийные, смешанные.

Велик ассортимент минеральных удобрений. Например, группа азотных удобрений включает аммиачную воду, карбамид, нитрат натрия, аммиачную селитру, калиевую селитру и др. В группу фосфорных удобрений входят простой и двойной суперфосфаты, преципитат, основные шлаки и др.

Азотные минеральные удобрения при избыточном их внесении в почву опасны для здоровья животных, так как могут вызвать отравления, получившие название нитрагной метгемоглобинемии, служить основой для синтеза в почве нитрозаминов, обладающих канцерогенным эффектом, и т. д.

Калий в почве мигрирует чрезвычайно медленно и не оказывает вредного воздействия на самоочищающую способность почвы и почвенный биоценоз. Однако вместе с ним вносятся ионы хлора, вызывающие искусственно засоление грунта. Кроме того, накопление значительных количеств калия в организме животных может привести к нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы.

Несколько меньшую роль в загрязнении почвы играют фосфаты. Нагрузка фосфатных удобрений не должна превышать 600 кг/га, или 200 мг/кг почвы. Увеличение этих концентраций влечет за собой резкое ухудшение органолептических свойств и питательной ценности

планом противоэпизоотических мероприятий приводят в порядок скотомогильники и в результате смены выпасов организуют загонную пастбу (биологическая дегельминтизация) животных.

Санитарные мероприятия. Животноводческие фермы очищают от отбросов, выясняют источники загрязнения почвы, оборудуют места хранения навоза, организуют правильную эксплуатацию полей орошения и фильтрации.

Для охраны почвы от загрязнения органическими отбросами и заражения возбудителями почвенных инфекций необходимо соблюдать ветеринарно-санитарные правила при установке и эксплуатации складов сырья животного происхождения (шерсть, кости, рога, кожа), а также кожевенных заводов, шерстомоек, маслозаводов, убойных площадок и пр.

При инфицировании почвы неспорообразующими микроорганизмами и вирусами применяют хлорную известь, содержащую 25% активного хлора, или 4%-ный раствор формальдегида, затем почву перекапывают на глубину 25—30 см, перемешивают с сухой хлорной известью (5 кг на 1 м² площади) и увлажняют водой. Небольшие участки дезинфицируют 10%-ным горячим раствором сернокарболовой смеси или гидроокиси натрия (10 л раствора на 1 м² площади почвы). Почву (небольшие участки), зараженную спорообразующими инфекциями, целесообразно подвергать термической обработке и обеззараживать на глубину до 50 см.

Санитарную оценку почвы проводят по данным физического, химического, бактериологического и гельминтологического исследования. Характер и программа исследования определяются целью оценки почвы. Так, для строительства целесообразно использовать участки с чистой, не загрязненной органическими веществами почвой. Она должна обладать малой водоподъемной способностью, а уровень состояния грунтовых вод в период наибольшего подъема не должен подходить к основанию фундамента здания на расстояние менее 1 м.

Если цель санитарной оценки почвы — выбор участка под очистные сооружения (поля орошения, поля фильтрации), основное внимание обращают на ее влагопроницаемость и воздухопроницаемость, то есть свойства, определяющие способность почвы к самоочищению от органических соединений.

бедна водой. Так, в теле истощенной овцы вода составляет 60, а жирной — 46%. У эмбрионов животных содержание воды может достигать 97% их массы.

Вода представляет собой основную биологическую жидкость. Она присутствует в виде внутриклеточной воды в клетках и внеклеточной внутри сосудистого русла (плазма) и тканях (тканевая жидкость). В зрелом организме отношение объемов внутриклеточной воды к внеклеточной равно 2 : 1.

Внутриклеточная вода занимает 45% массы тела, то есть в 2 раза больше, чем внеклеточная. Последняя, находящаяся в плазме крови, тканевой жидкости, лимфе, спинномозговой жидкости и жидкости серозных полостей, составляет около 20% массы тела, в том числе вода плазмы крови и лимфы занимает 4% массы тела.

Содержание воды в тканях тесно связано с активностью обмена веществ в ней. Так, например, в сером веществе мозга 86% воды, почках — 80, печени — 70, костной ткани — 20%.

В организм животных вода поступает при поении, с кормами и отчасти за счет внутриклеточного распада органических веществ. Больше всего воды задерживается в коже, соединительной ткани и мышцах: они служат как бы «депо» воды. Кожа играет особую роль в водном обмене, а также защищает организм от внезапных изменений температуры. Через эпидермис в результате диффузии и потения выделяется вода, что позволяет организму уменьшить мочеотделение.

Животные чрезвычайно чувствительны к недостатку воды. При потере воды организмом в количестве 20% и более наступает смерть. Они труднее переносят жажду, чем голод, что особенно выражено у молодняка. При общем голодании, но при даче воды животные в состоянии прожить 30—40 сут, хотя при этом теряют 50% жиров, углеводов и белков, при лишении воды — погибают через 4—8 сут.

При дефиците воды органы и ткани обедняются водой, нарушается обмен веществ и нарастает количество молочной кислоты, снижаются окислительные процессы, увеличивается вязкость крови, повышается температура тела, учащается дыхание, понижается секреция пищеварительных желез, исчезает аппетит и резко падает продуктивность. Водное голодание приводит к интоксикации организма, так как происходят существенные из-

ных различна. Так, например, из 160 л воды (в числе которых 70 л составляет вода кишечных соков), проходящей в течение суток через пищеварительный канал крупного травоядного, около 145 л всасывается в тонкой и толстой кишках и лишь около 15 л выделяется с калом. У лошади с калом выделяется только 4—5 л жидкости в сутки.

Из пищеварительного канала вода с кровью воротной вены попадает в печень. Она проникает в кровь благодаря более высокому осмотическому давлению последней.

Обезвоживание организма — это такое его состояние, когда выведение воды из организма значительно превышает поступление. Этим термином обозначают болезненное состояние, при котором объем жидкостей тела, в особенности внеклеточной воды, сильно уменьшается по сравнению с содержанием электролитов. Обезвоживание встречается при различных расстройствах, чаще всего как следствие длительных поносов, непроходимости кишечника, при затруднениях при глотании, потере солей, рвоте и др. Клинически обезвоживание сопровождается жаждой, сухостью языка и слизистых оболочек, понижением эластичности кожи и внутриглазного давления, сильным сгущением мочи (олигурией), вздутием живота, нарушениями кровообращения и общей слабостью.

ВЕТЕРИНАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ

Физическое состояние воды, химический и газовый составы, микробная обсемененность, другие ее характеристики оказывают определенное влияние на здоровье животных. Даже перемена воды для поения часто сопровождается расстройством пищеварения у животных и отказом от корма, снижением продуктивности.

Питьевая вода плохого качества (мутная, необычного запаха и вкуса) не возбуждает деятельности секреторных аппаратов желудочно-кишечного тракта и вызывает негативную физиологическую реакцию.

При поении очень холодной водой организм животных переохлаждается, возникают простудные заболевания, нарушаются функции пищеварения. У беременных маток при поении холодной водой возможны аборт.

Однако при поении теплой водой (свыше 20°C) жи-

беременные острее реагируют на изменения минерального состава воды, чем взрослые и небеременные.

Сильноминерализованная вода способствует повышению гидрофильности тканей, понижению диуреза, задержке жидкости в организме.

Вода, содержащая более 1 г/л сульфатов, может оказать слабительное действие, особенно на организм молодняка, однако постепенно у животных вырабатывается привыкание к ним (до 2,5 г/л).

При концентрации хлоридов более 1 % вода приобретает соленый привкус. Потребление такой воды может вызвать простое обезвоживание тканей с нарушением электролитического баланса в организме животных.

Жесткость воды обусловлена суммарным содержанием кальция и магния. Известна прямая высокая корреляция жесткости воды с содержанием в ней кроме кальция и магния еще 12 элементов (в том числе бериллия, бора, кадмия, калия, натрия) и ряда ионов. Как правило в эндемичных зонах, где питьевая вода характеризуется высокой жесткостью, часто регистрируют мочекаменную болезнь. Эти соли могут быть одним из этиологических факторов в развитии уролитиаза.

Систематическое потребление дистиллированной и маломинерализованной воды приводит к нарушению водно-солевого равновесия, состоящему в повышенном выбросе натрия в кровь. В результате происходит перераспределение воды между внеклеточной и внутриклеточной жидкостями.

На организм животных отрицательное воздействие оказывают нитраты и нитриты, попадающие в водоемы чаще с полей с минеральными удобрениями (табл. 4). Наличие нитратов и нитритов регистрируют даже в подземных водах.

При взаимодействии нитратов и нитритов с алифатическими и ароматическими аминами образуются нитрозамины. Эти соединения широко используют в промышленности; они могут синтезироваться в природных водоемах, а также в живом организме; хорошо растворимы в воде и высокостабильны. Нитрозамины — весьма активные канцерогены, их присутствие в питьевой воде опасно как для животных, так и для человека.

Описаны случаи интоксикации животных мышьяком в результате потребления воды из законсервированной шахты по добыче мышьяковой руды. Содержание мы-

5. Выживаемость в воде некоторых патогенных микроорганизмов, сут

Микроорганизмы	Вода		
	дистилли- рованная	стерили- зованная	загрязнен- ная
Бактерии группы coli	21—72	8—345	—
Salmonella typhisuis	3—81	3—365	2—99
Salmonella paratyphi A	3—88	22—55	—
Salmonella paratyphi B	27—150	39—167	2—42
Возбудитель лептоспироза	—	16	—
Возбудитель туляремии	—	3—15	до 75
Бруцеллы	—	6—168	2—77
Возбудитель пуллороза	—	—	—
Микробактерия туберкулеза	—	—	—
Возбудитель листериоза	—	—	—

Продолжение

Микроорганизмы	Вода		
	водопро- водная	речная	колодез- ная
Бактерии группы coli	2—262	21—183	—
Salmonella typhisuis	4—99	4—183	5—107
Salmonella paratyphi A	—	—	—
Salmonella paratyphi B	27—37	—	—
Возбудитель лептоспироза	—	До 150	7—75
Возбудитель туляремии	до 92	7—31	12—60
Бруцеллы	5—85	—	4—45
Возбудитель пуллороза	—	До 200	—
Микробактерия туберкулеза	—	До 150	—
Возбудитель листериоза	—	До 710	—

Жизнеспособность (выживаемость) микроорганизмов в воде зависит от ее температуры, наличия органических веществ и химического состава растворенных компонентов.

Однако выявить присутствие патогенных микроорганизмов в воде довольно сложно. Для определения санитарной чистоты воды используют косвенные бактериологические показатели загрязнения — микробное число, коли-титр, коли-индекс.

Микробным числом называют количество колоний, выросших в бактериологических чашках на МПА из 1 мл воды при температуре $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение 24 ч.

Показатель	Норматив
Число микроорганизмов в 1 мл воды, не более	100
Число бактерий группы кишечной палочки в 1 л воды (коли-индекс), не более	3

Ниже приведены и другие нормативы показателей качества воды (ГОСТ 2874—82):

Показатель	Норматив
Запах при 20°C и нагревании воды до 60°C, баллы, не более	2
Вкус и привкус при 20°C, баллы, не более	2
Цветность, градусы, не более	20
Мутность по стандартной шкале, мг/л, не более	1,5
Водородный показатель, рН	6,0—9,0
Сухой остаток, мг/л, не более	1000
Хлориды, мг/л, не более	350
Сульфаты, мг/л, не более	500
Железо общее, мг/л, не более	0,3
Марганец, мг/л, не более	0,1
Медь, мг/л, не более	1,0
Цинк, мг/л, не более	5,0
Остаточный алюминий, мг/л	0,5
Полифосфаты остаточные, мг/л, не более	3,5
Общая жесткость, мг·экв/л, не более	7,0

Показатели безвредности химического состава воды включают нормы для веществ, встречающихся в природных водах, добавляемых к воде в процессе ее обработки в виде реагентов, появляющихся в результате промышленного и сельскохозяйственного загрязнения водисточников. Установлены нормативы химического состава питьевой воды (ГОСТ 2874—82):

Показатель, мг/л, не более	Норматив
Алюминий остаточный	0,5
Бериллий	0,0002
Молибден	0,25
Мышьяк	0,05
Нитраты	45,0
Полиакриламид остаточный	0,001
Свинец	0,03

6. Предельно допустимая минерализация воды

Вид животных	Минеральный состав воды, мг/л			Общая жесткость, мг-экв/л
	сухой остаток	хлориды	сульфаты	
Крупный рогатый скот взрослые животные	<u>800</u>	<u>120</u>	<u>250</u>	<u>10</u>
	2400	600	800	1,8
телята и ремонтный молодняк	<u>600</u>	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>10</u>
	1800	400	600	14
Овцы взрослые животные	<u>1000</u>	<u>700</u>	<u>800</u>	<u>24</u>
	5000	2000	2100	45
ягнята и ремонтный молодняк	<u>300</u>	<u>500</u>	<u>600</u>	<u>20</u>
	3000	1500	1700	30
Свиньи взрослые животные	<u>600</u>	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>8</u>
	1200	400	600	14
поросята и ремонтный молодняк	<u>500</u>	<u>100</u>	<u>150</u>	<u>10</u>
	1000	400	400	15
Жеребята и ремонтный молодняк	<u>400</u>	<u>80</u>	<u>120</u>	<u>10</u>
	800	300	350	12

Примечание. В числителе указаны желательные величины, в знаменателе — предельно допустимые.

дезинфекции помещений, инвентаря, ухода за животными и т. д. Она также должна быть качественной, так как растворимость дезинфицирующих средств зависит и от ее минерального состава, очень жесткая вода быстро выводит из строя водонагревательное оборудование.

Даже вода, используемая для рециркуляции (то есть повторно для смыва навоза), не должна содержать токсических веществ, представляющих опасность для людей и животных, а также возбудителей инфекционных, инвазионных и вирусных заболеваний.

Вода для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения, взятая из водоема или водооттока, должна отвечать определенным требованиям.

Ориентировочная потребность животных в воде (в среднем) следующая (л/кг сухого вещества корма): для лошадей — 2—3; коров — 4—6; откормочного молодняка — 3—4; свиней — 6—8; овец — 2—3. Чувство жажды появляется при потере воды организмом, равной 1% массы тела.

При организации водоснабжения на животноводческих предприятиях, на пастбищах и при расчете водопотребления пользуются следующими нормами (табл. 7—10).

7. Нормы потребления воды на одно животное, л/сут

Вид и группа животных	Всего воды	В том числе	
		вода для поения животных	горячая вода
<i>Крупный рогатый скот</i>			
Коровы молочного типа	100	65	15
Коровы мясного типа	70	65	—
Бычки и нетели	60	40	5
Молодняк			
до 6 мес	20	10	—
старше 6 мес	30	25	2
<i>Свиньи</i>			
Хряки-производители	25	10	—
Матки			
супоросные и холостые	25	12	—
подсосные с приплодом	60	20	—
Отъемыши	5	2	—
Ремонтный молодняк	15	6	—
Свиньи на откорме	15	6	—
<i>Овцы</i>			
Овцы взрослые (бараны, матки, валухи)	8	6	—
Молодняк после отбивки	4	3	—
Ягнята при искусственном выращивании	3	2	—
<i>Лошади</i>			
Жеребцы-производители	70	45	—
Кобылы, мерины и молодняк старше 1,5 лет	60	50	—
Молодняк до 1,5 лет	45	35	—
<i>Кролики и пушные звери</i>			
Кролики, норки, соболи	23	3	—
Лисы, песцы	7	7	—

В районах с жарким и сухим климатом норму водопотребления можно увеличивать не более чем на 25%. На удаление навоза расход воды составляет от 4 до 10 л на одно животное в зависимости от способа его удаления. Предусмотрены следующие расходы воды (л/сут) в различных комплексах по производству: молока (120 гол.) — 380, говядины (10 000) — 600, свинины (108 000 гол.) — 3000.

На пожаротушение в животноводческом комплексе или на ферме нужно от 5 до 20 л/с воды при продолжительности тушения 3 ч. Предусмотрены также расходы воды на отдельные операции (л/сут): на поение в родильном отделении — 48, в стационаре, совмещенном с ветпунктом, — 35 (на одно условное животное); на хозяйственно-бытовые нужды обслуживающего персонала: в санпропускнике и родильном отделении — 25, в стационаре — 30, ветеринарно-профилактическом ветпункте со стационаром, санитарно-убойном пункте и убойной площадке — 40 (на одного человека), в том числе на обмывание спецобуви при входе из комплекса в санпропускник — 5, при входе с внешней территории — 2,5; на санитарную обработку животных с помощью щетки-душа при поступлении в родильное отделение — 20, в стационаре — 20, на санобработку коров перед отелом — 20, при отделении последа — 10, на лечебно-физиотерапевтические цели — от 3 до 30.

При убое на обработку одной туши крупного рогатого скота требуется 150 л воды, мелкого (массой до 100 кг) — 55; на вскрытие трупа взрослого животного (массой до 100 кг) — 55, на вскрытие трупа мелкого животного — 35, молодняка — 15 л.

На одну раковину (стальную эмалированную) расходуют воды (л/сут): в ветеринарном пункте — 200, на убойной площадке — 130, в помещении приема пищи (санпропускник) и ветпункте, совмещенном со стационаром, — по 250; на одноразовую мойку ведер для выпойки телят — по 2 л, для переносных доильных аппаратов и фляг — по 30 л.

В душевых кабинках устанавливают расход воды 500 л/сут на сетку, на замачивание и стирку спецодежды — 30 л/кг сухого белья.

На уборку пола расходуют воды (л/м²): в профилактории — 4,5, убойном отделении и вскрывочной — 3,5, приемной манежа — 2, помещении для содержания жи-

3 м) слое земли, накапливаясь над первым водонепроницаемым слоем. Ее расположение зависит от глубины залегания этого слоя, а также от времени года. Во время засухи верховодка может совсем исчезнуть. Часть этих вод образует так называемый почвенный раствор, который заполняет капиллярные пространства между частицами почвы, создавая гидратационный слой. Из-за легкости загрязнения верховодка в большинстве случаев непригодна для питья, даже если она хорошего вкуса.

Грунтовые воды находятся под первым водонепроницаемым слоем, залегающим на глубине от 7 м и до 2—3 км иногда даже до 6,5 км. Они могут располагаться в нескольких водоносных горизонтах, быть безнапорными или находиться под давлением. Воды, лежащие на глубине до 15 м, называют мелкими грунтовыми водами. Они служат главным источником водоснабжения для людей. Воды, залегающие на глубине более 15 м (на третьем или еще более глубоком водонепроницаемом слое), — глубокие грунтовые воды (рис. 10).

Грунтовые воды, содержащие не менее 1000 мг/л растворенных солей, или CO_2 , или одного из редко встречающихся в пресной воде элементов, например брома, йода, фтора, железа, радия, называют *минеральными водами*.

В зависимости от преобладания в их составе того или иного химического соединения различают следующие виды минеральных вод: хлоридные, содержащие сероводород, большое количество хлористого натрия; сульфидные, включающие сероводород; углекислые,

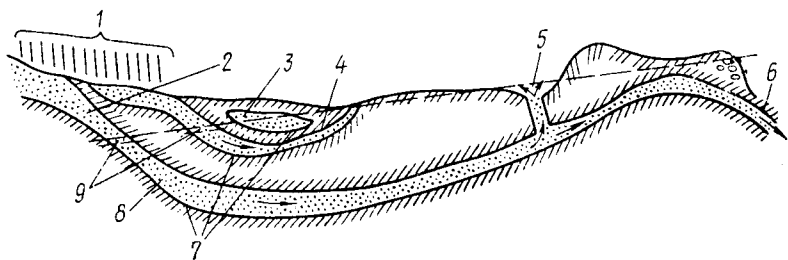


Рис. 10. Схема залегания подземных вод:

1— атмосферные осадки; 2— область питания подземных вод; 3— верховодка; 4— грунтовые воды; 5— артезианская скважина; 6— область разгрузки напорных вод; 7— водоупорные породы; 8— артезианские воды; 9— пьезометрическая линия.

нения, содержащиеся в сточных водах различных предприятий. Обладая сильными антисептическими свойствами, фенольные воды нарушают биологические процессы в воде, придавая ей резкий, неприятный запах и ухудшая условия воспроизводства рыбы.

Возможно также загрязнение вод синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), которые содержатся в сточных водах некоторых производств. В этих случаях в воде появляются привкусы и запахи, ухудшается ее биохимическая активность, образуются стойкие скопления пены. Уже при небольших концентрациях СПАВ прекращается рост водорослей и другой растительности.

Выпуск теплых вод от различных энергетических установок вызывает интенсификацию испарений и сопровождается увеличением минерализации. Одновременно накапливается органическое вещество с последующим его разложением. В результате этих процессов уменьшается содержание кислорода, растворенного в воде, что отрицательно влияет на растительность и живые организмы.

Значительный ущерб водотокам причиняют молевой сплав леса, древесные отходы в виде опилок и коры. Помимо непосредственного повреждения рыб и их нерестилищ бревнами, сучьями и ветками древесина выделяет смолу и другие вредные вещества. Эти продукты медленно разлагаются в воде, поглощая кислород и вызывая гибель рыб и их икринок.

Наибольшую опасность для природных вод, здоровья людей, животных и рыб представляют радиоактивные отходы. В организмах растений, рыб и животных происходят процессы биологической концентрации радиоактивных веществ. Мелкие организмы, содержащие эти вещества в небольших дозах, поглощаются более крупными, в которых образуются уже опасные концентрации. Именно поэтому организм отдельных пресноводных рыб может быть в несколько тысяч раз радиоактивнее водной среды, в которой они обитают. Поэтому все воды с высокой радиоактивностью необходимо сливать в специальные подземные резервуары или закачивать в глубокие бессточные бассейны. Разработаны и другие, более совершенные методы захоронения радиоактивных отходов, предупреждающие загрязнение природных вод.

Простейшие водные организмы, а также зоопланктон (рачки, коловратки и др.), пропуская воду через свой кишечник, уничтожают огромное количество бактерий. Бактериофаги, попавшие в водоем, также воздействуют на болезнетворные организмы.

Минерализация органических веществ. Один из основных процессов самоочищения воды — минерализация органических веществ, то есть образование минеральных веществ из органических под воздействием биологических, химических и других факторов. При минерализации вода обедняется органикой, наряду с этим органическое вещество микробов также может окисляться — часть бактерий гибнет. Кроме того, минеральные вещества могут выпадать в осадок и присутствовать в истинных растворах, а органические вещества — в коллоидном состоянии, что придает мутность воде.

Процесс минерализации (разложения, окисления) органических веществ в воде можно представить следующим образом: белковые вещества → более простые азотсодержащие вещества (альбумозы, пептоны) → еще более простые азотсодержащие вещества (аминокислоты) → различные остатки органических кислот и аммонийных соединений (обычно аммиак). Первый минеральный продукт окисления азотсодержащих органических веществ — это аммонийный ион, или аммиак. Наличие высоких концентраций последнего при отсутствии нитритов и нитратов указывает на свежесть загрязнения. Аммиак, а вернее, азот аммония, как правило, в присутствии окислителей переходит в нитриты, но эти закисные соединения очень нестойкие и под действием кислорода окисляются до нитратов. Нитраты являются как бы конечным веществом при минерализации органических азотсодержащих продуктов.

Окисление жиров, клетчатки углеводов в воде сопровождается интенсивным образованием двуокиси углерода и воды.

Докладательством того, что азотсодержащие минеральные вещества имеют органическое происхождение, служат присутствие высокой окисляемости воды, почти отсутствие растворенного кислорода, наличие хлоридов, сульфатов, фосфатов и др.

Хорошая аэрация воды (обогащение воды кислородом) обеспечивает активизацию окислительных, биоло-

этом выясняют эпизоотологические, топографические и технические условия.

Санитарно-топографическое обследование водоема позволяет установить происхождение и тип источника, размеры и глубину, характер почвы и глубоких подпочвенных слоев грунта, топографию местности, территории вокруг источника. Выясняют наличие объектов, которые могут загрязнить почву и источник. Осматривают водозаборные устройства и оборудование.

Ветеринарно-санитарный надзор водоисточников включает следующие моменты: наблюдение за его ветеринарно-санитарным состоянием и организацию охраны с целью предупреждения возможных загрязнений воды органическими и прочими отбросами и нечистотами; проведение санитарно-лабораторного контроля качества воды и учет постоянства ее качества в зависимости от сезонов года и почвенных условий; установление взаимосвязи между качеством питьевой воды и заболеванием животных.

К показателям антропогенного загрязнения относят окисляемость воды, концентрацию азота аммонийных солей и альбуминоидного азота, а также азота нитритов и нитратов, полифосфатов и др.

Анализ проб воды. Для установления качества воды источника выполняют анализ следующих проб воды:

для грунтовых, межпластовых, безнапорных подземных источников (скважин, колодцев, ключей и каптажей) — анализы не менее девяти проб, взятых по три в весенний, летний и зимний периоды; при неустойчивых органолептических, химических и бактериологических показателях первых анализов проб исследования следует проводить ежемесячно с апреля по декабрь включительно; для источников и каптажей в карстовых районах пробу воды берут после сильного дождя через промежуток времени, достаточный для прохождения воды через закарстованную горную породу;

для напорных артезианских скважин — анализ не менее двух проб, взятых не ранее 24 ч одна после другой;

для уже эксплуатируемых скважин в случае колебаний органолептических, химических и бактериологических показателей анализ проб осуществляют как для грунтовых, межпластовых, безнапорных подземных источников;

для открытых водоемов анализ проводят по сезонам

Зона санитарной охраны. Согласно существующим положениям, независимо от результатов анализа воды к использованию допускают только такие водные источники, которые могут быть обеспечены или уже имеют зону санитарной охраны (ЗСО).

ЗСО — это территория вокруг источников водоснабжения и водопроводных сооружений, на которой необходимо соблюдать специально установленный режим. Цель организации ЗСО — обеспечение охраны водоемосточника, водопроводных сооружений и окружающей их территории от загрязнения.

ЗСО следует создавать в первую очередь около поверхностных водоемосточников, которые легко доступны загрязнению. Это мероприятие имеет очень большое значение и в отношении санитарной охраны подземных водоемосточников, так как при отсутствии ЗСО они также могут подвергаться загрязнению.

ЗСО для водопроводов (берут воду из открытых водоемов) включает три пояса: строгого режима, ограничений и наблюдений.

Первый пояс ЗСО охватывает территорию, в которой находится источник водоснабжения и расположены водозаборные и водопроводные сооружения. В этом поясе запрещено проживание и временное нахождение лиц, не работающих на водопроводных сооружениях. Здесь не разрешено строительство, за исключением объектов, связанных с техническими нуждами водопровода. Этот пояс охватывает акваторию реки и подводящих каналов не менее чем на 200 м от водозабора вверх по течению и 100 м вниз по течению. По прилегающему берегу она проходит на расстоянии не менее чем на 100 м от линии уреза воды при максимальном уровне. При ширине реки или канала до 100 м в зону первого пояса входит часть противоположного берега (по отношению к водозабору) шириной 50 м, при большей ширине реки или канала ширина акватории должна быть не менее 100 м.

ЗСО первого пояса для водохранилищ и озер определяется границей, проходящей на расстоянии 100 м от водозабора по всей акватории.

Площадь пояса строгого режима при использовании подземных источников составляет до 1 га при радиусе не менее 30—50 м вокруг места забора. При наличии межпластовых вод, которые лучше защищены, территория пояса может быть ограничена до 0,25 га.

одна из главных целей закона. Колхозы, совхозы и другие предприятия, организации и граждане, пользующиеся водными объектами для нужд сельского хозяйства, обязаны соблюдать установленные планы, правила, нормы и режим водопользования. Орошение сельскохозяйственных земель сточными водами разрешается органами по регулированию использования и охраны вод по согласованию с органами, осуществляющими государственный санитарный и ветеринарный надзор.

При сбросе сточных вод в черте населенного пункта первым пунктом водоиспользования является данный населенный пункт. В этих случаях требования, предъявляемые к составу и свойствам воды водоема или водотока, должны относиться к самим сточным водам.

Состав и свойства воды водного объекта в пунктах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водоиспользования не должны превышать установленных нормативов ни по одному из показателей.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Системы водоснабжения ферм. По характеру использования водных ресурсов различают следующие системы водоснабжения ферм: получающие воду из поверхностных источников (речные, озерные и т. д.), из подземных источников (артезианские, родниковые и т. п.) и атмосферной воды (дождевая, талая).

По способу подачи воды системы водоснабжения могут быть: самотечными (источник находится выше водопотребителей), с механической подачей (с помощью насосов) и зонными (в некоторые районы вода подается отдельными насосами).

При обслуживании одной системой водоснабжения ряда объектов сооружают групповые или районные системы — централизованные, которые характеризуются большой протяженностью водоводов, наличием насосных станций, запасных резервуаров и водонапорных башен. Если каждый пункт водопотребления в хозяйстве имеет отдельную схему водоснабжения, независимую от других пунктов, то такую систему называют децентрализованной, или местной, локальной (рис. 11).

По назначению системы водоснабжения подразделяют следующим образом: для населенных мест (горо-

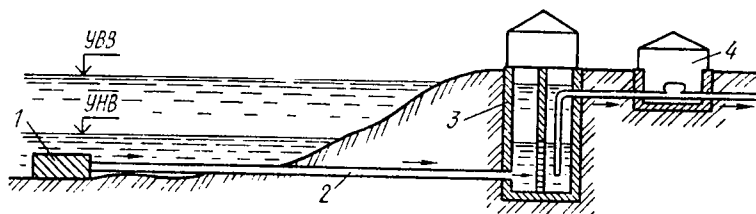


Рис. 12. Водоприемник руслового типа:

1 — оголовок; 2 — самотечная линия; 3 — береговой колодец; 4 — насосная станция.

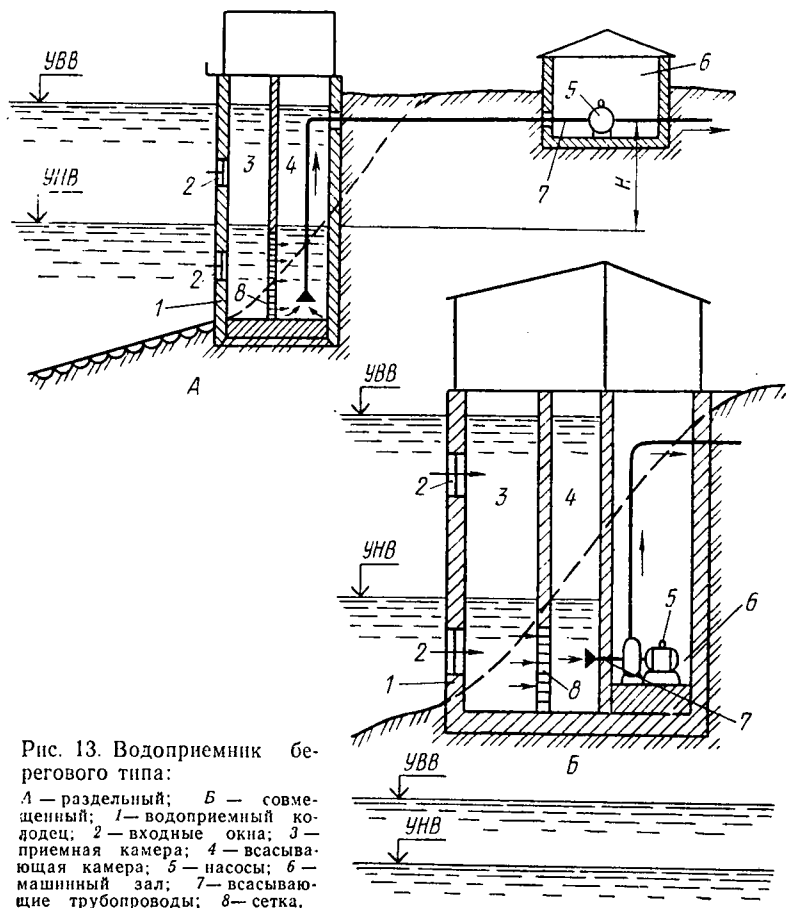


Рис. 13. Водоприемник берегового типа:

А — раздельный; Б — совмещенный; 1 — водопримный колодец; 2 — входные окна; 3 — приемная камера; 4 — всасывающая камера; 5 — насосы; 6 — машинный зал; 7 — всасывающие трубопроводы; 8 — сетка.

АП-2), чашечные (П-4А), вакуумные (ПВ), ниппельные поилки.

Для поения пушных зверей и кроликов применяют ниппельные, диафрагменные, чашечные, рычажно-клапанные и другие поилки. Место и высота установки поилок должны обеспечивать свободный и постоянный доступ животных для питья, а также соответствующие гигиенические условия в местах их нахождения.

ОБОРУДОВАНИЕ ВОДОПОЙНЫХ ПУНКТОВ

При содержании животных на пастбищах или в лагерях их поят в определенных местах — на водопойных пунктах. Водопой больных животных непосредственно из открытых водоемов недопустим, так как происходит загрязнение и даже заражение воды.

Берега водоемов с вязким грунтом выкладывают щебнем, камнем, песком. Они должны быть пологими, достаточной длины и ширины. Для того чтобы животные не входили в воду и не взмучивали ее, участок водоема огораживают специальной изгородью, позволяющей пить воду через решетку. Глубина воды в месте поения должна быть не менее 20 см.

Площадки водопойного пункта на пастбищах устраивают по типовому проекту размером $4,8 \times 25$ м и покрывают железобетонными плитами или булыжником. Колдцы оборудуют водоподъемным устройством, запасными резервуарами для хранения воды на 2—3 сут и водопойным инвентарем. Водопойные корыта должны находиться на расстоянии не менее 10—15 м от водохранилища или источника.

Ориентировочные размеры корыт (см): для крупного рогатого скота и лошадей — 35—40 (ширина верха), 25—30 (ширина низа), 25—30 (глубина); для овец и коз — 25—30, 20—25, 20—25 соответственно.

Корыта делают из железобетона, кирпича, камня, железа, дерева и другого материала с гладкой поверхностью, позволяющей регулярно их очищать и дезинфицировать. Корыта должны быть плотными, не пропускать воду и иметь отверстие для ее спуска. После того как весь скот напоен, воду сливают и корыта моют. (Деревянные корыта в теплое время года заливают водой.) Если площадка водопойного пункта расположена на неровном месте, корыта ставят ниже по уклону, но не

автопоилки целесообразно организовывать трехкратный режим поения, а высокопродуктивным животным давать воду 4—5 раз в сутки. Коровы охотнее пьют после кормления и доения.

Через 30—40 мин после отела коров поят теплой водой (25°C), причем в первый раз достаточно 10—15 л (лучше гипотоническим 0,85%-ным раствором поваренной соли), а затем через каждые 1,5—2 ч водой температурой 18—20°C в течение всего дня. Часто к воде добавляют отруби (2—3 кг на ведро). В последующие дни животных поят перед дойкой. После отела не рекомендуется давать холодную воду в течение 3—5 дн.

Новорожденным телятам воду дают спустя 1,5—2,5 ч после первой выпойки молозива. При этом вода должна быть кипяченая и остуженная до 30—28°C. Телятам в возрасте до 2 мес следует давать воду температурой 22—25°C, до 4 мес — 16—18°C, старше 4 мес — 10—12°C. До месячного возраста телятам воду кипятят, а со второго месяца жизни их поят сырой доброкачественной водой.

Свиньи. Свиньям дают вволю чистую питьевую воду из автопоилок и корыт. Они более охотно пьют воду после кормления. Зимой маток лучше поить перед прогулкой, чтобы они не поедали снег и не пили холодную воду.

При отсутствии автопоилок свиньям дают воду не менее 3 раз в сутки. В корытах воду меняют 3—4 раза в сутки. С 2—5-дневного и до 2-недельного возраста пороссятам-сосунам рекомендуется давать кипяченую остуженную до 18—20°C воду. Затем их поят чистой сырой водой.

Лошади. Лошадей следует поить 3 раза в сутки, лучше перед кормлением или после поедания сена и перед дачей овса. В жаркое время при тяжелой работе лошадей поят 4—5 раз в сутки. Разгоряченной (потной) лошади нельзя сразу давать холодную воду, так как могут возникнуть простудные заболевания, в частности ревматическое воспаление копыт. После окончания работы лошадь выдерживают 30 мин, затем ей дают сено, слегка смоченное водой, а через 1 ч после окончания работы выпаивают 1/2 ведра прохладной воды. Через 30 мин поение необходимо повторить. Лошадей лучше всего поить за 30—40 мин до окончания работы. В этом случае после работы они охотнее едят корм. Чтобы ло-

заболеваний во время водопоя у колодцев и обеспечить свободный подход к корытам, в ясли или около них раскладывают сено и уже потом корыта наполняют водой. В холодное время года нельзя наполнять корыта водой заранее до выгона овец, так как она становится ледяной и может вызвать не только желудочно-кишечные и респираторные заболевания, но и аборт у суягных овец.

Птицы. Взрослая птица и молодняк должны быть постоянно обеспечены доброкачественной водой. При недостатке воды у цыплят снижается аппетит, замедляются рост и развитие, появляется привычка к расклеву и выщипыванию пера. В жаркое время года потребность птиц в воде увеличивается.

Дезинфекция инвентаря. Водопойный инвентарь периодически моют и дезинфицируют. Для этой цели используют 1%-ный раствор гипохлорита, который готовят следующим образом. В теплой воде (30—40°C) растворяют 1 кг хлорной извести. Раствор выдерживают в течение 1 сут при периодическом помешивании (3—4 раза). Отстоявшийся чистый раствор (10%-ный) сливают в другой чистый сосуд. Приготовленный раствор хранят в закрытой посуде или бутылки. Из основного раствора перед употреблением готовят рабочий раствор: к 9 л теплой воды добавляют 1 л 10%-ного раствора гипохлорита.

Для дезинфекции водопойного инвентаря можно применять хлорамин и другие препараты. После дезинфекции инвентарь промывают чистой водой.

Животные при нормальных условиях кормления и свободном доступе к воде никогда не выпивают ее больше, чем соответствует их физиологическому состоянию и принятому корму. Обмен воды и содержание общего ее количества в организме находятся в определенном равновесии с внутренней потребностью животного и внешними условиями.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Способы улучшения природной воды зависят от ее свойств и требований, предъявляемых к качеству. Их проводят прежде всего за счет улучшения и обеззараживания.

Очистка воды направлена на улучшение ее органолептических, физических, несколько меньше химических

ду пропускают с малой скоростью через специальные отстойники. Скорость движения осветляемой воды зависит от формы взвешенных частиц, их размеров, плотности, шероховатости поверхности частиц и температуры воды.

Отстойники могут быть естественными (озера) и искусственными (горизонтальными, вертикальными и радиальными).

Горизонтальные отстойники — это прямоугольные железобетонные резервуары, в которых вода движется в горизонтальном направлении от одного торца к другому.

Вертикальные отстойники представляют собой круглые или квадратные железобетонные резервуары, в которых вода движется снизу вверх. Осаждение взвеси происходит при восходящем потоке воды. Осадок из вертикальных отстойников удаляют, не выключая их из работы.

Радиальный отстойник — круглый железобетонный неглубокий резервуар. В радиальных отстойниках скорость движения воды изменяется от максимального значения в их центре до минимального — на периферии, так как движение воды в них осуществляется от центра к периферии. При этом вода проходит через специальные распределительные устройства и движется в радиальном направлении к периферийному сборному желобу, из которого отводится по трубам. Осадок удаляется при помощи вращающейся фермы со скребками, которые сгребают осадок к приямку в центре отстойника, откуда он удаляется по трубе для сбора осадка.

Осветление воды проводят в специальных сооружениях — осветлителях различного типа.

Фильтрация. После коагуляции, отстаивания, осветления в воде могут оставаться мелкие хлопья, не осевшие в отстойниках, и мелкие частицы, взвешенные в воде. Для дальнейшей очистки воды применяют фильтрацию, осуществляемую в специальных установках — фильтрах через фильтрующий материал (песок).

По скорости фильтрования фильтры делят на медленные, быстрые и сверхбыстрые; по давлению, под которым они работают, — на безнапорные (открытые) и напорные; по крупности фильтрующего материала — на мелко-, средне- и крупнозернистые; по количеству фильтрующих слоев — на одно-, двух- и многослойные.

12. Основные способы химической обработки воды

Показатели качества воды	Способы химической обработки	Рекомендуемые вещества
Мутность	Коагулирование	Коагулянты (сернокислый алюминий, хлорное железо и др.) Флокулянты (полиакриламид, активная кремниевая кислота и др.)
Цветность, повышенное содержание органических веществ и планктона	Обработка флокулянтами	Хлор, коагулянты
Низкая щелочность, затрудняющая коагулирование	Предварительное хлорирование, коагулирование	Флокулянты
Привкусы и запахи	Обработка флокулянтами	Озон
Низкая щелочность, затрудняющая коагулирование	Озонирование	Известь, сода
Привкусы и запахи	Подщелачивание	Активный уголь Жидкий хлор
Нестабильная вода с отрицательным индексом насыщения (коррозийная)	Углевание	Жидкий хлор, аммиак
Нестабильная вода с положительным индексом насыщения	Предварительное хлорирование	Перманганат калия
Бактериальное загрязнение	Предварительное хлорирование с преаммонизацией	Озон
(менее 0,5 мг/л)	Обработка перманганатом калия	Известь, сода Гексаметафосфат или триполифосфат натрия
Избыток фтора (более 1,5 мг/л)	Озонирование	Кислоты (серная, соляная)
Избыток железа	Подщелачивание	Гексаметафосфат или триполифосфат натрия
Недостаток фтора (менее 0,5 мг/л)	Фосфатирование	Хлор, полихлориты
Избыток фтора (более 1,5 мг/л)	Подкисление	Озон
Избыток железа	Фосфатирование	Фтористый или кремнефтористый натрий, кремнефтористый аммоний, кремнефтористоводородная кислота
Избыток фтора (более 1,5 мг/л)	Хлорирование	Сернокислый алюминий
Избыток железа	Озонирование	—
Избыток железа	Фторирование	Хлор
Избыток железа	Хлорирование	Известь, сода
Избыток железа	Подщелачивание	Коагулянты
Избыток железа	Коагулирование	Коагулянты

четырёх методов: термическим, при помощи сильных окислителей, олигодинамией (воздействие ионов благородных металлов), физическим (ультразвук, радиоактивное облучение, ультрафиолетовые лучи). В качестве обеззараживающих средств широко применяют окислители: хлор, озон, гипохлорит натрия.

Хлорирование воды на крупных водопроводных станциях проводят жидким (газообразным) хлором, а на малых — хлорной известью. Под действием хлора большинство микроорганизмов, находящихся в воде, погибает. Газообразный хлор на станции поступает в специальных стальных баллонах под давлением до 0,8 МПа. Из баллонов хлор подают в хлораторы, в которых осуществляют его смешивание с некоторым количеством воды. Полученная «хлорная вода» поступает для обработки питьевой воды.

При использовании хлорной извести для обеззараживания воды необходимо учитывать содержание в ней активного хлора (оно должно быть не менее 25 %). Раствор хлорной извести применяют в концентрации 1—2 %, время контакта воды и раствора должно составлять не менее 45—60 мин.

Надежность обеззараживания воды достигается и за счет количества вводимого раствора хлорной извести. Для этого вначале определяют потребность воды в хлоре. В большинстве случаев достаточно 1—3 мг/л.

В воде, используемой для поения животных, остаточного свободного хлора должно быть не менее 0,3 и не более 0,5 мг/л.

Коли-титр в хлорированной воде должен быть не менее 300. Если хлорирование проводят большими дозами хлорной извести, то для уничтожения ее излишков (о чем свидетельствует явный запах хлора) воду нужно дехлорировать 0,5%-ным раствором тиосульфата натрия (гипосульфитом) или сернокислым натрием.

Хлорирование воды в колодцах можно осуществлять с помощью дозирующих патронов, изготовленных из пористой керамики. Емкость патрона — 0,25, 0,5 и 1 л, внутрь патрона помещают соответственно 150, 300 и 600 г хлорной извести и добавляют 100—300 мл воды. Содержимое патрона перемешивают до образования однородной кашицы, патрон закрывают пробкой и на проволоке погружают в воду на расстоянии 20—50 см от

требность животных не только в энергии, но и в необходимом количестве и надлежащем соотношении различных питательных веществ — полноценном белке, углеводах, жирах, минеральных веществах, микроэлементах и витаминах.

При кормлении необходимо соблюдать определенный режим и очередность потребления кормов, которые должны быть прежде всего качественными и соответствовать виду, возрасту, физиологическому состоянию, полу, а также производственной специализации животных.

Главные принципы правильного, а следовательно, и здорового кормления заключаются в следующем: обеспечение потребности организма животного необходимым количеством объема и энергии корма; содержание на достаточном уровне всех питательных веществ; хорошие вкусовые качества; доступность питательных веществ для пищеварения; отсутствие в кормах патогенных организмов, в том числе микрофлоры, вредных, ядовитых и токсических веществ.

Процесс пищеварения составляет первое звено обмена веществ. Изменение соотношения кормов в рационе, режима и техники кормления влияет на первый, начальный этап обмена.

Процесс пищеварения теснейшим образом связан с дыханием, сердечно-сосудистой деятельностью, лактацией, то есть со всеми физиологическими процессами организма. Следовательно, воздействуя на пищеварительную систему, можно активно управлять и всей жизнедеятельностью животного.

Все нарушения, связанные с несбалансированностью, недостаточностью или избыточностью кормления, нарушением его режимов и недоброкачеством кормов, вызывают состояние стресса у животных. Эти раздражители (источники) стрессового состояния называют кормовыми стресс-факторами. Если же организм (частично или полностью) не получает некоторых важных питательных веществ, говорят о недокорме, неполном голодании, частичном или полном голодании. *Полное голодание* развивается в том случае, когда в течение определенного времени организм не получает никакого питания (например, при болезнях желудка, параличе глотки или когда животное попадает в экстремальные условия, пропасть, ущелье и т. д.) и вынужден расходовать вещества своих собственных тканей. В первую

ляемость, в результате чего повышается восприимчивость к инфекционным болезням.

К неполному голоданию особенно чувствительны молодые, растущие животные, беременные животные и высокопродуктивные молочные коровы. У молодняка нарушается рост и недоразвиваются те части скелета, которые ранее росли наиболее интенсивно. Кожа становится неэластичной и собирается в складки, волосяной покров теряет специфический блеск, делается взъерошенным. Скудное кормление задерживает половое созревание ремонтного молодняка, обуславливает снижение плодовитости, овуляции у маточного поголовья и оплодотворяемости, а также приводит к задержке восстановления нормального полового цикла после отела на 2—3 мес.

При *частичном*, или *качественном*, голодании различают белковое, углеводное, жировое, минеральное и витаминное голодание. Последствия частичного голодания зависят от того, какая именно составная часть веществ не поступает с пищей в организм, в каком органе сильнее ощущается его недостаток — там чаще и нарушается функция. Частичное голодание на животных всех видов влияет одинаково: повышается восприимчивость к заболеваниям, снижаются жизненные функции, возникают морфологические и функциональные расстройства, иногда очень тяжелые, нарушаются системы и механизмы антимикробной и противопаразитарной защиты.

Белковое голодание. Белки составляют важнейшую часть клеток и тканей организма. Практически все ферменты, гормоны и иммунные тела состоят из белков. Обмен веществ, продукция животного (молоко, мясо и т. д.), сопротивляемость, иммунитет, гомеостаз и реактивность организма во многом зависят от поступающих белковых веществ.

Корма — единственный поставщик протеина (из внешней среды) в организм животного. Ценность протеина корма зависит в основном от аминокислотного состава. Заменяемые аминокислоты синтезируются в организме животных, а незаменимые не могут синтезироваться или образуются в недостаточных количествах. В кормовых рационах чаще не хватает критических аминокислот — лизина, метионина, цистина и нередко триптофана. У жвачных до 60 % потребности в аминокислотах

кости, возникают отеки, дискоординация ферментативных систем.

Профилактика белкового голодания обеспечивается за счет детализированного протеинового и аминокислотного питания — введения синтетических незаменимых аминокислот. Она служит основной мерой профилактики нарушения обмена веществ, снижения продуктивности, воспроизводительных способностей, естественной резистентности организма животных.

Жировое голодание. В жирах по сравнению с другими питательными веществами меньше кислорода и больше углерода и водорода, поэтому при окислении они выделяют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы, то есть жиры имеют высокую калорийность.

Роль жира не исчерпывается только его энергетической ценностью. В качестве структурного материала он входит в состав протоплазмы клеток. Отдельные жирные кислоты (линолевая, арахидоновая и линолевая) жизненно необходимы для поддержания обмена веществ, роста и развития животных, и потому обязательно должны поступать с кормом. Умеренное количество пищевого жира в кормах способствует хорошему аппетиту, нормальному пищеварению и всасыванию питательных веществ в кишечнике. С жиром пищи в организм поступают жирорастворимые витамины. При недостатке жира в кормах у животных и возникают гиповитаминозы жирорастворимых витаминов (А, D, Е и К).

Раньше считали, что содержание жира в рационе не обязательно и он может быть заменен другими веществами, равными по калорийности. Однако в последнее время установлено, что это положение справедливо только в отношении жира, в состав которого входят насыщенные жирные кислоты.

Исключение жиров из пищи животные переносят плохо, так как составные части жира идут на построение и питание мозга и на образование клеточных мембран. При длительном отсутствии жиров в организме происходят многочисленные изменения: на коже развиваются дерматозы с некротическими участками, нарушается эластичность и проницаемость капилляров, возникают кровоизлияния и кровотечения, нарушаются сперматогенез и овуляция, увеличивается потребность в воде, значительно возрастает основной обмен, повышается на 39—50 % потребление кислорода. В условиях

примерно 1 : 3. При изменении этого соотношения нарушается пищеварение и снижается продуктивность.

Перскармливание животных. Организм животных на избыточное кормление реагирует так же, как и на голод: повышением функциональной активности гипофиза и надпочечников. Например, при избытке белка в рационе не только возникает стресс-реакция тревоги, но одновременно уменьшается усвоение витамина А, а при отсутствии его понижается секреция кортикостероидов, поскольку этот витамин участвует в их синтезе; следовательно, продолжительное скармливание рациона с избытком белка может привести к развитию адаптационного синдрома в фазе истощения и гибели животного. Кроме того, при распаде избыточного количества белковых соединений образуется большое количество мочевой, серной и других кислот. В итоге развивается ацидоз, сопровождающийся, как правило, снижением сопротивляемости к заболеваниям, резким ослаблением бактерицидности жидкостей организма. Кислоты, находящиеся в избыточном количестве, соединяются с солями кальция и фосфора, что приводит к обеднению скелета этими солями и способствует развитию рахита.

В результате повышенного содержания протеинов в кормах увеличивается потребность организма в витамине С и тиамине. При даче рациона с высоким содержанием жира и недостатком белка нарушается функция надпочечников, заметно меняется их структура.

Стресс перекорма влияет и на пищеварение: изменяются скорость прохождения кормовых масс и всасывание питательных веществ в желудочно-кишечном тракте, ухудшаются их переваримость и использование. У жвачных при этом развиваются молочный ацидоз, энтеротоксемия, тимпания, абсцессы желудка, печени и других внутренних органов, метеоризмы, нефриты, болезни мочевыводящих путей.

Значение минеральных веществ кормов для организма животных. Минеральные вещества хотя и не имеют энергетической ценности, но участвуют во всех процессах обмена веществ в организме, влияют на процесс переваривания пищи, поддерживают нужную реакцию тканей и жидкостей, необходимы для нормальной возбудимости мышц и нервов, а также для роста и развития животных. Их недостаток в корме, а также нару-

молекуле гемоглобина. Атом железа, находящийся в гемоглобине, способен лабильно связывать кислород, образуя, таким образом, оксигемоглобин. Недостаток железа в рационе животных приводит к развитию анемии.

Недостаточное содержание *марганца* в рационах цыплят и молодых птиц приводит к развитию перозиса — заболевания, характеризующегося опуханием коленного сустава, деформацией костей ног и крыльев. У кур-несушек снижаются яйценоскость, плотность скорлупы и выводимость. Недостаток марганца в кормах для молочных коров сопровождается стерильностью, абортными и деформацией скелета у новорожденных теллят.

При недостатке *цинка* в рационах у животных нарушается обмен веществ, задерживаются рост и развитие молодняка, возникают бесплодие, выпадение волос и кожные заболевания. У телят, и особенно у поросят, в молочный период выращивания дефицит цинка вызывает пеллагроподобный дерматит, или паракератоз кожи.

При недостатке *меди* в кормах у животных снижается синтез гемоглобина и развивается гипохромная анемия. В результате наступает кислородное голодание тканей и накапливаются недоокисленные продукты обмена. У животных начинаются поносы, извращается аппетит (лизуха), снижаются продуктивность и масса тела. Часто отмечают параличи задних конечностей, а у тонкорунных овец теряется нормальная извилистость, пропадает волнистость шерсти, она становится прямой, «проволочной».

Кобальт входит в состав витамина В₁₂, который участвует в кроветворении, существенно влияет на углеводный и белковый обмены. При недостатке кобальта в кормах животные заболевают злокачественной анемией, или сухоткой. Это заболевание сопровождается угнетенным состоянием, потерей аппетита и массы тела, бледностью слизистых оболочек, снижением содержания гемоглобина и числа эритроцитов в крови, расстройством функций желудочно-кишечного тракта, потерей блеска волос, эластичности кожи и истощением.

При недостатке *йода* в кормах и воде возникает заболевание энзоотический зоб: увеличивается щитовидная железа, понижается обмен веществ, отекает подкожная клетчатка, уменьшается продуктивность, увели-

тельно больших количествах, он сравнительно быстро накапливается в организме животных. Вблизи шоссе-ных дорог фураж сильно загрязняется свинцом. Выпас лактирующих коров в этих местах приводит к усиленному накоплению свинца в организме и повышенному выделению его с молоком. Уровень содержания свинца в шерстном покрове животных, потребляющих траву, растущую около шоссе-ных дорог, увеличивается почти в 2 раза. В результате токсического действия свинца на организм развиваются анемия, анорексия, депрессия, кишечные колики, рвота, повышенное слюноотделение, паралич пищевода, заболевания почек, энцефалопатия, понижается живая масса, у беременных животных часты случаи выкидышей.

Для улучшения минерального состава кормов проводят мелиорацию и известкование почв, применяют минеральные удобрения для непосредственного внесения в почву или в виде некорневой подкормки растений (опрыскивание и опудривание).

Современные способы заготовки кормов позволяют широко использовать химические консерванты, содержащие минеральные вещества (фосфор, серу, натрий, хлор и т. д.), а также различные минеральные добавки.

Для многих районов нашей страны разработаны зональные нормы микроэлементов для разных видов животных. При составлении полисолей (минеральных добавок) необходимо учитывать особенности биогеохимических провинций, то есть минеральный состав кормов и воды данной местности. В качестве основы или наполнителя часто берут поваренную соль.

Общее содержание поваренной соли в полнорационных комбикормах не должно превышать предельно допустимых норм (%): для молодняка птицы от 5 до 60 дн. — 0,3; молодняка старше 60 дн. и взрослой птицы — 0,6; поросят-сосунов до 2-месячного возраста — 0,3; поросят-отъемышей — 0,5; ремонтного молодняка свиней от 4 до 8 мес — 0,6; взрослых свиней, в том числе племенных, — 0,8.

Общее содержание поваренной соли (по химическому анализу) в комбикормах-конcentратах должно быть не более (%): для птицы — 0,7; для всех возрастных групп свиней, молодняка крупного рогатого скота и овец — 1.

содержании витамина D у молодняка развивается рахит, у взрослых животных — остеомаляция, сопровождаемая перегулом маток, послеродовыми осложнениями. Активные формы витамина D — D₂ и D₃. Витамин D₂ называют кальциферолом, он образуется из эргостерина, присутствующего во многих растениях и дрожжах. Превращение эргостерина в витамин D₂ происходит под влиянием ультрафиолетовых лучей солнца или искусственных источников ультрафиолетового излучения. Витамин D₃ образуется из 7-дегидрохолистерина, содержащегося в тканях животных. Больше всего витамина D накапливается в организме в сезоны с активной ультрафиолетовой радиацией — в весеннее и летнее время. Источниками витамина D служат зеленые корма, хорошее сено, дрожжеванный корм, витаминизированный рыбий жир и ультрафиолетовое облучение.

Отравления витамином D₃ (гипервитаминоз) регистрировали при даче животным концентрата витамина D₃ вместо подсолнечного масла. При этом выявляли поражения многих внутренних органов и систем, в том числе легких, почек и опорно-двигательного аппарата.

Витамин E богаты зеленая трава, пророщенное зерно, семена масличных растений, морковь, травяная мука из клевера, люцерны, овес, пшеничные зародыши, масло, приготовленное из них. Недостаток витамина E вызывает нарушение функции размножения, а также поражения центральной нервной системы и поперечно-полосатой мускулатуры.

Витамин K участвует в реакции превращения фибриногена в фибрин, то есть в процессе свертывания крови. Препараты, содержащие витамин K, используют для лечения длительно не заживающих ран, обморожений, ожогов, язв.

Витамины группы B — B₁, B₂, B₃, B₆, PP, биотин, фолиевая кислота и B₁₂. К недостатку витаминов группы B наиболее чувствительны птица, телята молочного возраста, свиньи, кролики, лошади, собаки; жвачные, за исключением телят, способны синтезировать их в рубце.

Витамин B₁₂ (цианкобаламин) не содержится в высших растениях, а образуется бактериями и грибами в кишечнике животных при наличии достаточного количества кобальта в кормах.

болезней (расстройств) желудочно-кишечного тракта, даже инфекционных, например дизентерии. Он содержится не только в сочных кормах, но и в молоке. Однако в ЗЦМ, сухом молоке и даже в пастеризованном цельном молоке витамина V нет, так как соединение разрушается при температуре 71 °С.

Интенсивное использование высококалорийных концентратов при откорме высокопродуктивных подсвинков способствует развитию V-гиповитаминоза.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ И ЛЕЧЕБНОЕ КОРМЛЕНИЕ

Для лечебного и профилактического воздействия на организм животных организуют диетическое кормление. Оно создает благоприятный фон для применения всех других лечебных воздействий (медикаментов, биопрепаратов, физиотерапии и т. д.) и влияет не только на местный процесс, но прежде всего на общее состояние организма, его нейрогуморальную регуляцию.

Лечебные рационы. При назначении диетического кормления необходимо учитывать этиологию и патогенез болезни, состояние животного, его вид, породу, возраст, пол, упитанность и продуктивность. Лечебные рационы подразделяют на углеводные, белковые, ахлоридные, пастбищные, бесконцентратные, неполнорационные, с уменьшенным содержанием белка.

Углеводная диета показана при тяжелом состоянии организма, когда больные животные отказываются от корма (при пневмониях, отравлениях, интоксикациях, кетозах).

Белковая диета может быть рекомендована при необходимости усиленного кормления больных животных.

Пастбищная диета показана для животных, страдающих хроническими заболеваниями легких, желудочно-кишечного тракта, печени, почек и др.

Бесконцентратная диета рекомендуется при атоническом состоянии желудочно-кишечного тракта, после переболевания животных гастритами и гастроэнтеритами, она способствует повышению моторно-секреторной функции желудка и кишечника.

Неполнорационную диету используют при острых заболеваниях сердца, почек, печени, желудка.

Диета с уменьшенным содержанием белка показана при нефрозах, гепатитах и энтероколитах с преобладанием гнилостных процессов.

переходе с голодного на обычный режим диетического кормления. Он показан при острых и подострых заболеваниях желудочно-кишечного тракта, болезнях печени, почек, сердечно-сосудистой системы и др.

Щадящий режим служит основой для построения специальной диеты в зависимости от того, в какой системе или органе имеется расстройство функций. Правильный выбор диеты обеспечивает питание и охраняет больные органы от перегрузки.

Раздражающий, или стимулирующий, режим предполагает диету, стимулирующую деятельность угнетенных органов. Назначают корма, повышающие моторную и секреторную деятельность желудочно-кишечного тракта.

В профилактике и лечении животных большое значение имеет скармливание специально приготовленных диетических кормов. Такие корма содержат витамины, влияющие на биохимические процессы, протекающие в различных органах и тканях животного, повышают защитные свойства организма, стимулируют деятельность пищеварительных желез, кроветворных органов, половой системы, нормализуют минеральный обмен, обмен белков, жиров, углеводов, подавляют развитие гнилостной микрофлоры, предотвращают дисбактериозы. Эффективность применения диетических препаратов во многом зависит от правильного их приготовления.

В современном животноводстве широко используют химические, микробиологические и другие биологические препараты как кормовые добавки для стимуляции роста и с целью профилактики некоторых болезней животных: АБК, ПАБК, ЗЦМ, желудочный сок, протосубтилин, стимуляторы и адаптогены растительного происхождения (элеутерококк, золотой корень, лимонник).

Многие диетические средства при выращивании и откорме скота положительно действуют на рост и развитие животных, переваримость, усвояемость и использование питательных веществ рационов, выход и качество мясной продукции, снижают затраты кормов на прирост. В то же время неправильное, бесконтрольное их применение, необоснованно высокие дозы могут быть сильными стресс-факторами, вызывая, в свою очередь, патологию у животных.

ПРОФИЛАКТИКА КОРМОВОГО ТРАВМАТИЗМА

Во всех кормах довольно часто обнаруживают различные предметы: кусочки проволоки, стекло, комочки земли, песок. Подобные загрязнения снижают качество кормов, иногда корма становятся непригодными к скармливанию, так как могут вызывать расстройства и заболевания у животных.

Кормовой травматизм. К кормовому травматизму относят повреждения, причиняемые инородными телами, попадающими в желудочно-кишечный тракт животных вместе с кормом (проволока, применяемая для тюкования сена и соломы, гвозди и другие металлические предметы, стекло, песок, гравий). Патологический процесс может ограничиться металлоносительством или же по ходу инородного предмета далее травмируются сетка, диафрагма, перикард, книжка и другие органы. Несмотря на совершенство технологии, в современных хозяйствах промышленного типа этот вид травматизма имеет значительное распространение.

Причиной кормового травматизма может быть потребление животными соломы, половы, комбикорма, содержащего цельные колосья ячменя, остей пшеницы, ржи, ежи сборной, житняка ширококолосного, овсяга, щетинника золотоколосного или их частей. Повреждающее действие состоит в том, что они влагоемки, на изломе их концы острые, часто со скосами, при увлажнении становятся упругими и длительно сохраняются в неизменном виде в тканях животных.

Ости хлебных злаков нередко вызывают механические повреждения ротовой полости животных. Они могут проникать на значительную глубину, в результате чего образуются гнойные свищи с длительным течением процесса. Вместе с инородным телом в ткани может попасть возбудитель актиномикоза.

В ротовой полости крупного рогатого скота обнаруживают одиночные или множественные повреждения слизистой оболочки языка, щек, подъязычной части или выводных протоков слюнных желез. В процессе пережевывания отдельные частички корма продвигаются в подслизистой или мышечной ткани только вперед, что обусловлено направлением острых шипиков на их телах. Возможен некроз слизистой оболочки, при гнойной демаркации зоны внедрения и локализации внед-

флоры рубца заметно снижается. При этом понижается активность желудочного пищеварения, уменьшается образование летучих жирных кислот и прежде всего уксусной как предшественника молочного жира.

При поедании холодных и замерзших кормов у животных сокращаются мышцы пищеварительного тракта и матки, изменяется их моторика. Это воздействие сопровождается рефлекторной реакцией со стороны секреторной и обменной деятельности организма в целом, вследствие чего возникают патологии желудочно-кишечного тракта, аборты и нарушения других функций организма.

Кормление животных горячими кормами (свыше 60 °С) так же недопустимо. В практике имели место случаи, когда горячие корма подавали по кормопроводам из кормоприготовительного цеха непосредственно в кормушки в свинарниках. Голодные свиньи (после транспортировки, сборное поголовье) активно поедали этот корм. У отдельных особей развивались стоматиты, воспаления пищевода и желудка. Но достаточно быстро у всех животных вырабатывался рефлекс «опасности горячего корма», и они поедали его только при остывании.

Оптимальной температурой корма считают температуру не менее 14—15 °С.

При скармливании влажных смесей, концентратов, разбавленных водой в соотношении 1:2—3, увеличивается прирост массы тела, улучшается качество мясной продукции по сравнению с кормлением животных сухими смесями. Наиболее благоприятное влияние на организм свиней оказывает скармливание смесей общей влажностью 65—73 %.

Меры профилактики. Чтобы в кормах не было различных механических примесей, необходимо предупредить их загрязнение при уборке, перевозке и хранении. Нельзя разбрасывать металлические отходы в местах хранения кормов, на пастбищах и территории животноводческих ферм; пасти и кормить животных вблизистроек, складов, мастерских и свалок; рубить топором кипы прессованного сена и соломы, связанных проволокой. Загрязненное сено перед раздачей животным следует тщательно перетряхивать, комбикорма, отруби, жмыхи и мучные сметки очищать от инородных предметов просеиванием через сито с последующим про-

некоторых веществ, уничтожается большая часть плесневых грибов и микробов.

При кормлении поросят гранулированными кормами по сравнению с рассыпными получают высокий прирост массы тела, и сокращается период откорма. Высокая экономическая эффективность использования гранулированных кормов отмечена и при откорме молодняка крупного рогатого скота.

В зависимости от назначения вырабатывают комбикорма мелкого, среднего и крупного помола. Степень помола определяют по остаткам на сите: мелкий (тонкий) помол — остаток на сите с отверстиями диаметром 2 мм должен быть не более 5 %, остаток на сите с отверстиями 5 мм не допускается; средний помол — остаток на сите с отверстиями 3 мм должен быть не более 12 %, остаток на сите с отверстиями 5 мм не допускается; крупный помол — остаток на сите с отверстиями 3 мм должен быть не более 35 %, остаток на сите с отверстиями 5 мм — не более 5 %.

При приготовлении комбикорма для поросят-сосунов (особенно для хозяйств промышленного типа, где не варят каш) используют решета с диаметром отверстий 1,25 мм; для поросят-отъемышей — диаметром 1,5 мм; для хряков, супоросных и подсосных маток и молодняка на откорме — диаметром 2 мм, при размоле минеральных веществ — 1,25 мм.

В зоогигиенических нормативах и ГОСТах регламентировано содержание металломагнитных (ферромагнитных) примесей во всех кормах: наличие крупных металломагнитных примесей с режущими краями не допускается; присутствие примесей до 2 мм (не более): в зерновой смеси от переработки зерна — до 30 мг/кг; кормовой мучке и отрубях — до 5; травяной мучке — до 30; хвойной мучке — до 10 мг/кг, а в комбикорме количество частиц размером до 0,5 мм не должно превышать 0,01 %.

В подсолнечном низколузговом жмыхе содержание лузги и шелухи должно быть не более 4 %; обыкновенном подсолнечном — не более 15,5 %, а в хлопковом жмыхе — не более 13,5—18 % (в зависимости от сорта); в подсолнечном шроте — не более 16,5 % и хлопковом — не более 20—23 %.

нием, гипсованием, перепашкой, мелнорацией и другими агрохимическими приемами, способствующими изменению характера растительности. Большое значение имеют и такие мероприятия, как введение соответствующих севооборотов с травосеянием, надлежащая обработка почвы и тщательная очистка семенного материала.

Растения, остающиеся на пастбище несъеденными после выпаса скота, необходимо скашивать и изучать для выявления пастбищных участков, засоренных ядовитыми травами.

Так как многие ядовитые растения появляются ранней весной (ветреницы, лютики, вороний глаз, пролеска и др.), то скот на такие пастбища не следует выгонять до тех пор, пока на них в достаточном количестве не вырастут полезные растения. Если в другое время животные обычно избегают большинства ядовитых растений, то в начале пастбищного периода они поедают без разбора всякую зелень. В это время животных следует подкармливать перед выгоном на пастбище. Весьма осторожно животных нужно выпасать на стерне, где встречаются ядовитые растения. По стерне, где имеется много полевого хвоща, скот выпасать нельзя.

В некоторых случаях для предупреждения пастбищных отравлений участки, на которых преобладает травостой, содержащий ядовитые растения, целесообразно использовать для заготовки сена. При этом необходимо учитывать видовой состав пастбищных трав, так как многие из них полностью сохраняют ядовитые свойства после высушивания и одинаково опасны как на пастбище, так и в сене, а часто и в силосе.

Для успешной борьбы с пастбищными отравлениями животные должны постоянно находиться под наблюдением. Особое внимание должно быть уделено животным, недавно завезенным в хозяйство, а также молодняку, впервые попадающему на пастбище. При внимательном наблюдении за поведением животных можно своевременно заметить отклонение в их состоянии, оказать немедленную помощь заболевшим и в результате быстрого перевода скота на другое пастбище предупредить массовое отравление.

Эффективное профилактическое мероприятие — уничтожение сорняков до созревания их семян. В значительной степени это касается сорняков, вызревающих

Это способствует очистке зерна от земли и вместе с тем снижает ядовитость некоторых сорных семян.

Длительная проварка измельченных кормов и автоклавирование в некоторых случаях также приводят к уменьшению концентрации ядовитых веществ.

Основное значение в профилактике отравлений животных ядовитыми растениями имеет контроль за качеством кормов, их приготовлением, транспортировкой, хранением и использованием.

ГИГИЕНА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТОКСИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

В некоторых случаях отравления животных могут вызывать даже свежие, доброкачественные корма. Это связано с тем, что в определенных условиях (неправильное использование, хранение и т. д.) из содержащихся в некоторых кормах нетоксичных веществ образуются токсические.

Азотфиксирующие кормовые растения. Повышенное содержание нитритов в кормовых культурах выявляют в период засухи, на засушливых участках, при слабой инсоляции, понижении температуры, недостатке в почве молибдена, кобальта, серы и калия, повышенной кислотности, засоленности почвы и внесении больших количеств органических удобрений (жидкого навоза, куриного помета). В таких условиях резко понижается активность ферментов азотистого обмена — нитратредуктазы и нитритредуктазы. В результате внесения больших доз азотных удобрений синтез аминокислот и каротина понижается, в побочной части растений (солове, ботве) накапливается небелковый азот, в почве и растениях образуются высокотоксичные нитрозамины, обладающие выраженным гонадотоксическим, эмбриотоксическим, тератогенным и канцерогенным действием.

Нитрозамины (N-дифенилнитрозамин, нитрозодиметиламин, нитрозодиэтиламин и др.) поступают в азотные удобрения в процессе их изготовления при использовании нитрозных газов (окислов азота), а также при внесении в почву карбаматных пестицидов и гербицидов группы 2,4-Д.

В толстом кишечнике жвачных при взаимодействии нитритов и окислов азота с биогенными аминами обра-

помя и загрязнение транспортных средств, используемых для перевозки животных и кормов.

Норма внесения органических и минеральных азотных удобрений (по азоту) не должна превышать 150 кг/га кормовых культур с учетом природного запаса азота в почве.

Перед скармливанием животным зеленой массы растений и корнеплодов с новых посевных площадей, а также перед выгоном на пастбище необходимо провести химико-аналитическое исследование проб на содержание нитратов и нитритов. В особых случаях корм можно проверить на нескольких малоценных животных: после 12—16-часового голодания дать им корма вволю и затем в течение 24 ч понаблюдать за ними.

При обнаружении в кормах нитритов и нитратов в концентрациях, превышающих предельно допустимые значения, их можно скармливать животным вместе с доброкачественными в том случае, если содержание этих веществ в рационе и питьевой воде не будет превышать уровня ПДК. При расчете объема скармливаемых кормов следует учитывать, что суточная доза нитратов в рационе и питьевой воде должна быть (г/кг массы тела, не более): для крупного рогатого скота — 0,2; лошадей и овец — 0,4; свиней — 0,6; кроликов — 1,0; кур — 1,0.

При содержании в кормовых растениях нитратов и нитритов свыше 0,2 % зеленую массу следует засилосовать с добавлением 40 % углеводсодержащих растений, не закрывая бурты и ямы в течение 2—3 дн. для предотвращения накопления высокотоксичных окислов азота. Траву также можно скосить на сено, переработать на травяную муку, оставить для получения семян или скосить после снижения концентрации нитратов в растениях до уровня ПДК.

Нельзя допускать перекармливания жвачных зеленой массой азотфиксирующих растений при стойловом содержании. Предварительно животным следует скармливать сухие корма с добавлением углеводов.

В воде, используемой для приготовления кормов и поения животных, не должно быть более 1 мг/л нитритов и 45 мг/л нитратов.

Недопустимо выпаивать животным свекольный отвар (длительная варка), а также сдабривать молочно-

Клубни картофеля, пораженные бактериями (кольцевая и ямчатая гнили, черная ножка) и грибами (фитофтора, сухая гниль, ризоктиния, парша) в начальной стадии болезни, можно давать сельскохозяйственным животным в сыром виде, но не более 50 % всей массы скармливаемых корнеклубнеплодов.

Если указанные болезни осложняются гнилостной микрофлорой с поражением до $\frac{1}{3}$ всей партии клубней, такой картофель разрешается скармливать животным только в вареном виде после удаления воды, в которой его варили.

Клубни картофеля, пораженные мокрой гнилью на $\frac{1}{3}$, можно давать животным только в вареном виде; клубни, пораженные на $\frac{2}{3}$, необходимо перебрать, удалить явно гнилые части, а оставшиеся неповрежденными проварить и только после этого добавлять в корм; клубни, пораженные более чем на $\frac{2}{3}$, немедленно выбраковывают.

Все клубни картофеля, пораженные стеблевой нематодой и поврежденные проволочком, совкой, хрущом и грызунами, обычно скармливают животным после варки.

Клубни картофеля, больные железистой пятнистостью, черной гнилью от удушения, а также поврежденные морозом и имеющие потемневшую мякоть, без признаков гнили можно скармливать животным в сыром виде, но не более 30 % всей массы корнеплодов.

Корма, содержащие фотосенсибилизаторы. При поедании животными на пастбище в солнечные дни гречихи, проса, клевера и люцерны, а также зверобоя, якорцов, гулявника и других растений возникают экзематозные поражения кожи. Заболевают преимущественно животные светлых мастей. Токсическое действие этих растений обусловлено содержанием в них красящих веществ — фурукумаринов, которые под влиянием инсоляции в организме образуют перекись водорода, повреждающую капилляры и кожные покровы в области лицевой части головы, ушей, шеи и вымени.

Многие авторы считают, что заболевание развивается вследствие содержания в этих растениях специфических фотодинамических веществ, которые, попадая в организм животных, с кровью поступают в непигментированные участки кожи и обуславливают повышенную чувствительность ее к действию солнечных лучей.

В целях профилактики отравлений животных цианогенными растениями нельзя допускать раннего использования пастбищ (суданка, сорго и др.), пасти на них животных во время засухи, сразу после нее или же после заморозков. Не следует выгонять голодных животных на такие пастбища. В очень засушливое лето травостой с таких участков целесообразнее использовать на сено, так как при высушивании цианогенные растения утрачивают ядовитые свойства. Кроме того, сено из суданки, сорго и других цианогенных трав можно скармливать не ранее чем через 2 мес после его заготовки. Отаву сорго нужно скармливать в виде сена и силоса.

Корма, содержащие эфирные горчичные масла. К таким растениям относят рапс, сурепку (полевую горчицу), пастушью сумку, гулявник и т. д.

Ядовитое начало рапса — глюкозинолаты, которые при определенных условиях (влага, тепло) и под влиянием фермента мирозина (содержащегося в растениях) расщепляются, и высвобождается кротониловое масло. Оно раздражает слизистую оболочку кишечника животных, нередко вызывая геморрагическое воспаление, сопровождающееся выраженной болезненностью. После всасывания в кровь кротониловое масло выделяется из организма через почки и легкие, обуславливая нефрит, ярко выраженную гиперемиию и острый отек легких.

Профилактика отравления рапсом предусматривает его нормированное введение в кормовой баланс с соблюдением определенных ограничительных мер. Примерная суточная норма зеленой массы (до фазы цветения) на одно животное для коров не должна превышать 25—30 кг, молодняка — 15—20, свиней — 3 кг. Непрерывное скармливание рапса даже в таких количествах допустимо лишь в течение 10—12 дн. подряд. Телятам, пороссятам и ягнятам до 4-месячного возраста скармливать рапс не рекомендуется.

При пастбищном содержании скота количество поедаемой зеленой массы рапса регулируют продолжительностью пастьбы. При этом утром перед выпасом животных подкармливают грубыми кормами, силосом, сенажом или зеленой массой из разнотравья. Во избежание отравлений скот пасут на посевах рапса только после подсыхания росы или дождевой влаги и не более 4 ч в сутки.

цветения удовлетворительно и без всякого вреда поедается животными и вполне пригодна для получения сена. Однако ее семена представляют большую опасность для животных и птиц. Она становится ядовитой сразу после появления цветков и первых стручков за счет азотсодержащего, богатого серой, гликозида синигрина, переходящего в высокотоксичное соединение — эфирное аллилово-горчичное масло (сульфоцианаллин). В семенах белой горчицы имеется гликозид синальбин, который затем превращается в синальбиновое эфирное масло.

Зерноотходы, содержащие более 1—2 % семян полевой горчицы, весьма опасны для животных, водоплавающих птиц и цыплят. Такие корма можно использовать только после тщательной очистки или проваривания.

Семена и жмыхи из клещевины. Все наземные части растения клещевины токсичны. К действующим ядовитым веществам клещевины относят токсальбумин рицин (в ядре семени до 3 %) и алкалоид рицинин (0,3 %) Ядовитое действие рицина настолько сильное, что доза 0,02 г смертельна для человека. В жмыхах содержание рицина может достигать 3 %.

Рицин — это капилляротоксичный яд. Действуя на капилляры, он разрушает ткань лимфатических узлов, желез внутренней секреции, селезенки, костного мозга, семенников; вызывает изъязвления слизистой оболочки пищеварительного тракта, дегенеративные изменения печени, поражения сердечно-сосудистой системы (миокардит, пери- и эндокардиты) и легких (отеки, кровоизлияния, пневмонии и пр.), нервных клеток центральной и периферической нервных систем. Наряду с этим рицин обуславливает агглютинацию эритроцитов, что приводит к нарушению капиллярного кровообращения (тромбы, кровоизлияния).

Семена клещевины обезвреживают извлечением рицина раствором поваренной соли или разрушением его высокой температурой. Для извлечения рицина раствором поваренной соли проводят экстракцию семян шестикратным количеством 10 %-ного раствора соли в течение 6—10 ч с последующим удалением этого раствора.

Клещевинные жмыхи и шрот можно обрабатывать пропариванием в автоклавах под давлением 1,5—2 атм в течение 1—1,5 ч. В заводских условиях на некоторых

ле 2—3-месячной дачи временно, на 3—4 нед их следует исключить из рациона.

Хлопковые жмыхи можно скармливать в следующих дозах:

дойным коровам — не более 4 кг в сутки на голову (лучше 2,5—3 кг) при постепенном приучении, начиная с 0,5—1 кг; стельным коровам — до 2 кг на голову, прекращая дачу жмыха за 10—15 дн. до отела;

молодняку крупного рогатого скота разрешается давать жмыхи с 2-месячного возраста, начиная со 100 г в сутки на голову и, постепенно увеличивая, в 4-месячном возрасте дозу доводят до 0,25 кг, после 6-месячного возраста — 0,5 кг, в возрасте 1 года — 1 и старше 1,5 лет — 1,5 кг;

взрослым овцам — до 200 г;

взрослым свиньям, супоросным и подсосным маткам — не более 200 г; супоросным маткам дачу хлопковых жмыхов прекращают за 10 дн. до опороса и возобновляют через 2 нед после опороса; в рационы откормочных свиней жмых можно вводить до 15—20 % концкормов, но не более 1 кг в сутки;

поросытам-отъемышам с 3-месячного возраста в рацион включают 100 г жмыха, подсвинкам старше 4 мес — по 150 г;

рабочим лошадям можно скармливать до 2—3 кг хлопковых жмыхов на голову в сутки в смеси с другими концкормами.

Обезвреживают госсипол, обрабатывая жмых (и шрот) щелочами: 2%-ным раствором гашеной извести, 1%-ным раствором едкой щелочи, 2,5%-ным раствором зольного щелока. Жмых (или шрот) заливают раствором щелочи и оставляют на сутки. Затем корм промывают дважды водой, промывные воды сливают.

Весьма эффективное обезвреживание хлопковых жмыхов достигается пропариванием с последующей добавкой к ним сернистого цинка из расчета по 0,5 г на 1 кг жмыха. Сернистый цинк вступает в соединение с госсиполом и тем самым подавляет его гемолитическое действие на эритроциты крови.

При рафинировании растительных масел хлопковые жмыхи освобождаются от свободных жирных кислот, в результате чего образуется побочный продукт, называемый соапстоком. В состав соапстоков хлопкового масла входят глицериды, натриевые соли жирных кис-

ным и алиментарным путем (последний наиболее распространен).

Выхлопные газы автомашин содержат канцероген бензопирен и свинец. Поэтому в травах, растущих вблизи интенсивных автомагистралей, находят опасную для жизни людей и животных концентрацию свинца.

Корма в процессе вегетации, заготовки, хранения и транспортировки могут загрязняться ядовитыми веществами извне и содержать опасные синтетические химические соединения: фосфорорганические (метафос, карбофос, хлорофос, фталофос и т. д.), хлорорганические (гептахлор, гексахлоран, полихлорпинен и др.), ртутноорганические (гранозан, этилмеркурхлорид, ртутные лечебные препараты и т. п.), производные нитрофенола (динитроортокрезол и др.), карбаминовой кислоты (севин, цинеб, ТМТД и др.), феноксиуксусной, феноксималяной и феноксипропионовой кислот.

К минеральным ядам, снижающим качество кормов, а нередко приводящим к их токсичности и невозможности использования, относят соединения фтора, мышьяка, свинца, меди, молибдена, бария, минеральные удобрения, минеральные кислоты, щелочи и цианиды. Основной причиной зарегистрированных случаев отравлений такими ядохимикатами служит несоблюдение инструкций по их использованию, перевозке и хранению.

Профилактика отравлений животных. Прежде всего нельзя допускать доступа животных к местам работы с ядохимикатами. Минеральные и органические яды, вывезенные на поля, не следует оставлять в кучах, так как это может привести к отравлению животных.

Места приготовления ядохимикатов (для авиаобработок и т. д.) необходимо изолировать и подбирать такие участки, на которых исключается попадание ядохимикатов в почву, почвенные и грунтовые воды, а через них в питьевую воду и растения. При распылении и использовании ядовитых химических веществ на участках, граничащих с пастбищами и местами прогона животных, нужно устанавливать щиты с предупреждающими надписями. Во всех случаях применения инсектоfungицидов или других ядохимикатов в хозяйстве своевременно должны быть проинструктированы ветперсонал и другие работники животноводства. Весь инвентарь, используемый для приготовления и применения пестици-

Амбарные вредители (жуки, бабочки и паукообразные) уничтожают запасы кормов, в том числе питательные вещества, превращая их за счет своих метаболитов в опасные продукты, а иногда даже и в ядовитые. Выделяя экскременты и оказывая влияние на состав кормов, амбарные вредители способствуют развитию, росту и размножению различных микроорганизмов (бактерий, грибов и др.).

Амбарный долгоносик. Это насекомое выделяет контаридин — токсичное вещество, содержащееся в его организме. При попадании амбарного долгоносика вместе с кормом в желудок и кишечник у животных возникают серьезные расстройства. Так, у лошадей, которым скармливали ячмень, сильнозараженный долгоносиком, отмечали диарею. Все жуки имеют прочные хитиновые надкрыльнички, поэтому они могут достаточно сильно травмировать слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта. Травмированная слизистая оболочка быстро инфицируется, что приводит к развитию различных патологий, особенно у молодняка сельскохозяйственных животных.

Клещи. Мука, пораженная клещами, приобретает горький вкус и неприятный запах. Особенно опасны клещи тем, что им всегда сопутствуют некоторые виды бактерий и бацилл, находящихся в экскрементах клещей.

При сильном поражении клещами корм содержит вредные продукты их жизнедеятельности. Наличие клещей связано прежде всего с повышенной влажностью комбикормов и других сухих кормов, а это, в свою очередь, может вызвать размножение бактерий, что приводит к снижению качества корма.

Бабочки. Немалый вред запасам кормов (зерно и концентрированные корма) могут наносить бабочки: зерновая совка, мучная огневка, зерновая моль и др. При развитии они проходят стадии яиц, гусениц, личинок и бабочек, которые используют и уничтожают питательные вещества корма, портят его; часто корм превращается в глыбы, переплетенные паутиной, и становится полностью непригодным.

Грызуны. Мыши и крысы уничтожают запасы кормов на складах, хранилищах, а также в кормушках животных. Они могут быть причиной распространения инфекционных заболеваний, опасных для человека и

качественном зерне находят преимущественно кокковидные, палочковидные формы бактерий. Из неспорообразующих бактерий чаще встречаются представители рода *Pseudomonas herbigicola*. На свежубранном доброкачественном зерне эти бактерии составляют 92—95 % всей бактериальной флоры. Они не портят зерно и не снижают его качества. При хранении зерна *P. herbigicola* постепенно вытесняется грибами и кокками.

В свежубранном зерне можно обнаружить и небольшое количество бацилл (*Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis*, *Bac. tyucoides*, и *Bac. proteus*). В зерне, загрязненном землей, а также подвергнувшемся самосогреванию, их количество увеличивается.

Все почвенные бактерии (*Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis* и др.) не оказывают заметного влияния на хранящееся зерно, однако при интенсивном их развитии снижается его качество, оно может утратить фуражную ценность.

В зерне можно обнаружить молочнокислые бактерии, кокки, микрококки, а также возбудителей различных инфекционных болезней: туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, туберкулеза, сальмонеллеза, ящура и т. д. Такие корма могут стать причиной заражения животных.

В комбикормах могут встречаться как сапрофиты, так и патогенные виды бактерий аэробов и анаэробов. Поэтому очень часто комбикорма играют значительную роль в распространении возбудителей различных болезней животных, особенно группы паратифозных заболеваний.

Сальмонеллы чаще находят в белковых кормах: мясо-костной, костной, рыбной, мясной муке, шротах, жмыхах. При хранении комбикормов, содержащих белковые добавки, в условиях высокой температуры и влажности сальмонеллы достаточно быстро размножаются. Если такие корма скармливать животным, они могут заболеть или стать скрытыми носителями инфекции.

Загрязнение комбикорма патогенными микроорганизмами, особенно сальмонеллами, происходит в результате использования для его приготовления зараженных компонентов (сырья).

Трупы животных при неправильной уборке, хранении, транспортировке и утилизации могут стать фактором распространения большинства возбудителей ин-

ными паразитами довольно трудно. Кроме эпифитной и паразитарной микрофлоры на растениях присутствуют микроорганизмы, попавшие из почвы с пылью и дождем.

Микрофлора кормов. Видовой и количественный состав микрофлоры кормов зависит от конкретных почвенных и климатических условий, приемов агротехники, способов уборки и заготовки кормов, их хранения и т. д.

Эпифитная микрофлора, а также факультативные паразиты постепенно, в процессе хранения вытесняются «плесневыми» грибами. Под последними подразумевают не систематическую группу, а группу сапрофитных грибов из различных порядков и даже классов (несовершенные, сумчатые, зигомнитеты), образующих более или менее заметные налеты плесени на портящихся продуктах и кормах. Это главным образом аспергиллы, пенициллы, муконовые и другие грибы.

Очень часто грибы, встречающиеся на кормах, делят условно на две основные группы — *полевые грибы* и *плесени хранения*. В первую включают виды, способные проникать или развиваться на зерне еще в период вегетации растений. Они отличаются высокой требовательностью к уровню влажности — 20—25 %. Это грибы рода *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Cladosporium*, *Fusarium*.

Вторую группу составляют грибы преимущественно из родов *Aspergillus* и *Penicillium*, содержащиеся в почве, но только в некоторых случаях присутствующие на вегетирующих растениях, однако характерные для хранящейся массы зерна. Эти грибы могут развиваться при более низкой влажности, чем влажность зерна в процессе хранения, — 13—18 %, хотя при этом значительно повышают влажность продукта.

Кроме этих двух групп выделена еще и третья, к которой отнесены грибы, вызывающие вторичную порчу зерна, — *F. graminearum*, *Chaetomium*, *Sordaria*, *Parulaspora*. Они сравнительно редко поражают зерно до его уборки. Наиболее оптимальная влажность для их развития такая же, как и для полевых грибов.

Роль грибов в изменении качества корма. Микроорганизмы и в первую очередь грибы при интенсивном их развитии снижают качество корма и его питательную ценность. Под воздействием грибов изменяются

ях интенсивного их развития зародыш выглядит слегка потемневшим. При вскрытии оболочки в области зародыша обнаруживают грибное поражение, часто с характерным спороношением. Скрытое поражение наблюдают при хранении кукурузы в початках: оно обуславливается развитием мицелия сначала между зернами, у стержня, а затем проникновением его под оболочку зерна в область зародыша.

В результате жизнедеятельности микроорганизмов в зерновой массе появляется плесневый или затхлый запах. Первый образуется в партиях зерна с активным развитием «плесеней»; в случаях, когда оно приостановлено вентилированием, сушкой или другими мерами, возникает затхлый запах. Он очень устойчив и обычно полностью не устраняется даже при использовании дезодорирующих средств. Появление таких запахов возможно в партиях свежесобранного зерна уже через несколько суток хранения в условиях повышенной влажности. Наличие гнилостного или «амбарного» запаха в большой степени связано с жизнедеятельностью бактерий и актиномицетов, чем грибов.

Самосогревание кормов. Развитие микроорганизмов в зерновой массе сопровождается выделением тепла в результате разложения и окисления органических веществ субстрата. Полностью тепло отдается в окружающее пространство только в случаях хранения зерновой массы пониженной влажности с невысокой активностью дыхания микроорганизмов, а также при хранении влажного и сырого зерна в насыпи, не превышающей 30—60 см. Часто во влажном зерне в результате развития микроорганизмов образуется значительный избыток тепла, который задерживается в межзерновых пространствах. В конечном итоге температура в зерновой массе повышается до 55—65°C, в редких случаях — до 70—75°C.

Среди микроорганизмов, способных повышать температуру зерновой массы («плесневые» грибы, актиномицеты, многие бактерии), ведущую роль играют, по мнению большинства исследователей, «плесневые» грибы. Другим важным источником теплообразования служат жизненные процессы в зерне, связанные с деятельностью ферментной системы. Тепло наиболее интенсивно накапливается в зерновых массах, содержащих семена сорных растений, зеленые части растений повышенной влажно-

увеличивается содержание различных спорообразующих термофильных бактерий и разнообразных кокковых форм.

В период хранения комбикормов и отрубей процессы порчи сходны с таковыми в зерновой массе. В частности, происходят заплесневение, самосогревание, сопровождающиеся появлением плесневого, затхлого запаха, слежавшихся комков. Однако протекают они интенсивнее в связи с большей доступностью частиц корма действию микроорганизмов, гигроскопичностью. Низкая теплопроводность массы комбикорма и отрубей способствует накоплению в них тепла, а следовательно, возникновению самосогревания и повышению температуры в греющихся очагах до 40—50°C и выше. На скорость процессов порчи влияет также большая контаминация этих видов кормов плеснеобразующими грибами. Появлению свободной влаги за счет конденсации способствует процесс измельчения комбикормового сырья, повышающий его температуру, но не сопровождающийся достаточным охлаждением.

Сухие грубые корма, сено влажностью до 16%, солома — до 15%, как правило, не поражаются грибами. Однако уже при 17—20% влажности и благоприятной температуре начинают интенсивно развиваться грибы, в результате наступает заплесневение или самосогревание корма. Последний процесс наиболее характерен для сена, хранящегося в стогах или копнах, реже его наблюдают в соломе хлебных злаков. При самосогревании изменяется состав микрофлоры. Мезофильные организмы при температуре 32—40°C сменяются термотолерантными (*A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. nidulans*, *A. versicolor*, *Mucor*, *Absidia* и др.). Повышение температуры до 55°C способствует полному отмиранию мезофильных организмов и развитию термофильных (*Thermoascus*, *Scedonium* и др.).

В результате интенсивного развития грибов в хранящихся грубых кормах появляются потемнение, побурение, образование заплесневелых и слежавшихся пластов, участков. При заплесневении на поверхности соломинок и листьев обнаруживают налет различного цвета, состоящий из мицелия гриба и спороношения (*Stachybotrys*, *Fusarium* и др.). Мицелий некоторых грибов, например *Sordaria*, *Chaetomium*, полностью погружен в субстрат, поэтому на поверхности у соломинок и листьев заметны

вать токсикоз у животных (эрготизм, фузариотоксикоз, стахиботриотоксикоз, аспергиллотоксикоз и т. д.).

3. Аллергии — это заболевания животных, протекающие в виде аллергий. Последние, по всей вероятности, могут вызываться как спорами грибов, так и вегетативной частью их и продуктами (веществами) метаболизма. Обычно клиника аллергий очень разнообразна: лихорадка, отек морды, одышка, сердечная недостаточность, ринит, конъюнктивит, понос и т. д. Диагностировать ее очень сложно.

4. Смешанные заболевания — микозотоксикозы или токсикомикозы с явлениями аллергий. Эта группа, вероятно, распространена наиболее широко, тем более что при ослаблении неспецифической резистентности животных (за счет неправильного кормления, содержания, эксплуатации) грибы находят благоприятную почву в организме, поселяясь в нем: развиваются, продуцируют токсические и аллергические вещества.

Кроме вышеперечисленных групп заболеваний ветеринарным специалистам необходимо постоянно выяснять, первичные это или вторичные заболевания; любые нарушения в кормлении, содержании с изменением обмена веществ и ослаблением естественной резистентности организма животных создают предпосылки для усиления патогенных, токсиногенных и аллергенных свойств обычной микрофлоры.

Довольно часто микотические заболевания также могут осложняться другими заболеваниями, особенно инфекционной и вирусной природы. Образуется многослойный «пирог патологии», в препарации которого важное место занимают и микотоксикологические исследования.

Микотоксины (от греческого *mykes* — гриб и *toxicon* — яд) — это вторичные метаболиты микроскопических грибов (плесеней), обладающие выраженными токсическими свойствами, то есть метаболиты, не являющиеся эссенциальными (строго обязательными) для роста и развития продуцирующих их микроорганизмов. В настоящее время известно около 250 видов различных микроскопических грибов, продуцирующих более 100 токсических метаболитов. Есть все основания полагать, что эти вторичные метаболиты могут выполнять многочисленные функции, направленные на обеспечение выживания микроскопических грибов и их конкурентоспо-

кислот — для рубратоксинов; путь, в котором исходными соединениями служат аминокислоты — эргоалкалоиды, споридесмин, циклопиазоновая кислота и др.; смешанный (сочетание двух или более основных путей) — для производных циклопиазоновой кислоты.

Микотоксины отличаются высокой токсичностью, а многие из них также мутагенными, тератогенными и канцерогенными свойствами. Кроме этого, некоторым микотоксинам присущи иммунодепрессивное и эстрогенное действия.

Микотоксины могут попадать в организм человека и через систему пищевых цепей — с молоком и тканями животных, потреблявших загрязненный микотоксинами корм.

Экономический ущерб, наносимый народному хозяйству микотоксинами, определяется не только прямыми потерями продуктов питания и кормов и резким снижением их питательной ценности, но и гибелью, снижением прироста живой массы и воспроизводства сельскохозяйственных животных; возрастанием их чувствительности к инфекционным заболеваниям; затратами, необходимыми на организацию системы контроля и проведение детоксикации загрязненных продуктов и кормов.

Афлатоксины названы по виду гриба *Aspergillus flavus*, из которого впервые были выделены. Различают основные афлатоксины: B_1 и B_2 — обладающие голубой флюоресценцией в ультрафиолетовом свете, G_1 и G_2 — с зеленой флюоресценцией и еще более 10 соединений, производных или метаболитов основной группы, — афлатоксины M_1 и M_2 , B_{2a} , G_{2a} , GM_1 , P_1 , Q_1 , афлатоксикол, стеригматоцистины, асперотоксины. По химической структуре афлатоксины являются фурукумаринами.

Из четырех основных представителей семейства афлатоксинов афлатоксин B_1 наиболее токсичен и обычно синтезируется в наибольшем, а афлатоксин G_2 — в наименьшем количестве. Соотношение между концентрациями отдельных афлатоксинов значительно варьирует у различных штаммов грибов-продуцентов, а также зависит от субстрата. Афлатоксин M_1 — гидроксильрованное производное афлатоксина B_1 — сначала был обнаружен в молоке коров, получавших корм, загрязненный афлатоксином B_1 , и поэтому получил название «молочный токсин». Он встречается также как природный метаболит некоторых штаммов *A. flavus* и *A. parasiticum*. Афла-

скот и овцы. Среди домашней птицы высокой чувствительностью обладают индюшата, утята и гусята, менее чувствительны перепела, фазаны и молодые цесарки; относительно резистентно к действию афлатоксинов большинство пород цыплят. С возрастом у животных снижается чувствительность к действию афлатоксинов. Взрослые самцы менее устойчивы, чем самки. Дефицит в кормах витаминов, белка или нарушение у животных обмена веществ повышает их чувствительность к афлатоксинам.

Острый афлатоксикоз у свиней характеризуется быстрой потерей аппетита, развитием выраженной депрессии, уменьшением прироста массы тела и появлением желтухи. О поражении печени свидетельствуют значительное возрастание на ранних сроках интоксикации активности щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы и γ -глутамилтрансферазы, а также снижение концентрации общего белка в сыворотке крови. Среди свиней, получавших загрязненный афлатоксинами корм, более часто, чем в контрольной группе, наблюдали случаи сальмонеллеза и отмечали снижение резистентности к заражению рожей.

ЛД₅₀ для поросят-отъемышей составляет 0,62 мг афлатоксина В₁ на 1 кг массы тела, а доза 1—2 мг/кг вызывает их гибель в течение первых 18—24 ч.

Основными клиническими симптомами афлатоксикоза у крупного рогатого скота являются остановка роста, отсутствие аппетита, нарушение функций желудочно-кишечного тракта, геморагии, снижение молочной продуктивности коров. При концентрации афлатоксина В₁ в корме более 50 мкг/кг, несмотря на отсутствие симптомов интоксикации, в молоке могут появляться значительные количества его метаболита афлатоксина М₁, обладающего столь же выраженными, как и афлатоксип В₁, токсическими и канцерогенными свойствами. Так же, как у свиней, острый афлатоксикоз у крупного рогатого скота сопровождается выраженной гиперферментемией, указывающей на поражение печени и нарушение гистогематического барьера.

Афлатоксикозы у птиц сопровождаются остановкой роста, отсутствием аппетита, снижением яйценоскости, подкожными геморагиями, поражениями нервной системы, иногда желтухой. Характерным признаком афлатоксикоза у птиц служит поражение лимфоидной ткани,

просты: термическая обработка, воздействие прямых солнечных лучей, ультрафиолетовое излучение, гамма-облучение, но данные об их эффективности противоречивы.

Деградация афлатоксинов химическими веществами предусматривает применение водных растворов сильных кислот и щелочей (гидроксид натрия, гидроксид кальция, гидроксид аммония, газообразный аммиак, метиламин), окислителей (гипохлорит натрия, перманганат калия, борат натрия, перекись водорода), гидросульфитов, озонирование. Очень эффективна и практична обработка аммиаком при повышенных давлении и температуре (разрушается 95—98% афлатоксина), а в Индии нашел применение метод озонирования при высокой температуре (100°C) в течение 2 ч.

В основе биологических методов детоксикации кормов лежит способность некоторых бактерий, дрожжей и микроскопических грибов разрушать или превращать афлатоксины в менее токсичные соединения.

Для обработки биологических материалов, пластин для ТСХ, посуды и т. д. чаще используют раствор гипохлорита натрия с последующим добавлением ацетона (конечная концентрация 5%) для разрушения образующегося 2,3-дихлор-афлатоксина В₁. Для обработки рук также применяют 5—6%-ный раствор гипохлорита натрия, а для ополаскивания полости рта — 1%-ный раствор пербората или бикарбоната натрия.

Для обезвреживания содержащих афлатоксины кормов (для лабораторных животных) их обрабатывают аммиаком при повышенных температуре и давлении, а подстилочный материал — 5%-ным раствором аммиака, после чего подвергают автоклавированию. Эффективность детоксикации составляет 95%.

Тушки лабораторных животных обрабатывают негашеной известью; эффективность детоксикации — 99%. Для обезвреживания различных лабораторных отходов, главным образом растворов, загрязненных афлатоксинами, рекомендуется использовать 0,4 М раствор перманганата калия.

Охратоксины по своей структуре являются изокумаринами. Они названы по виду гриба *Aspergillus ochraceus*, из которого впервые были выделены. Различают ряд охратоксинов: А, В, С. Охратоксин А в чистом виде не стабилен и очень чувствителен к действию света и воз-

нием гемоглобина, общего белка, креатинина и азота мочевины в плазме крови. Эмбриотоксическое и тератогенное действие этого токсина (опыты на мышах) было более сильным, чем афлатоксина В₁. Доказана канцерогенность охратоксинов. Взаимодействие охратоксина А и цитринина усиливает их вредоносное действие. Охратоксины и их метаболиты выводятся главным образом с мочой.

Охратоксины являются довольно стабильными соединениями; длительное прогревание при 250°C снижало их концентрацию на 32%, кипячение в течение 20 мин не влияло на содержание токсина, автоклавирование в течение 0,5—3 ч снижало количество охратоксина на 12—17%. Детоксикация загрязненного охратоксинами зерна возможна с помощью обработки его аммиаком или гидроокисью натрия. Прогревание ячменя до 100—110°C в течение 3—4 мин и затем обработка 0,5%-ным раствором NaOH в течение 1 ч снижали содержание токсина более чем на 80%. Обработка зерна 5%-ным раствором аммиака при 70°C в течение 96 ч уменьшала концентрацию охратоксина А на 95%.

Следует помнить, что охратоксины относятся к группе кислых микотоксинов и экстрагируются из корма при кислом рН (обычно используют ортофосфорную кислоту). Со щелочами они вступают в реакцию, образуя комплексы, разрушающиеся при повторном подкислении раствора и доведении его рН до 3—4. Эти свойства необходимо учитывать при токсикологических исследованиях. При определении охратоксинов в корме на стенках посуды вместе с щелочью могут осаждаться и охратоксины. В результате возможен отрицательный результат при фактическом содержании их в исследуемом материале. Недостаточная по времени обработка дефектного корма щелочью может привести к восстановлению охратоксинов в желудке и вызвать у животных заболевания.

Трихотеценовые микотоксины (ТТМТ) — большая группа (известно более 40) вторичных метаболитов различных представителей грибов рода *Fusarium*. Производителями этих токсинов являются также некоторые виды *Mycothecium*, *Trichoderma*, *Trichotecium*, *Cephalosporium* и *Stachybotrys*.

По химической структуре ТТМТ относятся к сесквитерпенам. В зависимости от структуры трихотеценового

(Кашина — Бека) болезнь (*F. sporotrichiella* var. *poae*), стахиботрио-, дендродохиотоксикозы и др.

При рассмотрении клинической картины микотоксикозов, вызываемых микроскопическими грибами — продуцентами ТТМТ, можно выделить следующие, наиболее часто встречающиеся симптомы: отсутствие аппетита, отказ от корма, рвота; развитие геморрагического синдрома; нарушение функций желудочно-кишечного тракта; дерматотоксический эффект (воспалительные изменения, отеки, некрозы); лейкопения, тромбоцитопения, анемия, в частности, при подостром и хроническом течении токсикоза; выраженные деструктивные изменения кроветворных и иммунокомпетентных органов. При трихотеценовых микотоксикозах выявляют признаки поражения центральной нервной системы: нарушение координации движений и парезы конечностей, тремор, ослабление тактильной и болевой чувствительности, атаксия и частичная потеря зрения; у цыплят — ненормальное положение крыльев, ослабление рефлексов, судороги.

Диарея у многих животных при токсикозе ТТМТ, вероятно, вызвана повышением проницаемости клеточных мембран слизистой оболочки тонкой кишки, а в основе геморрагического синдрома, как полагают, лежит снижение свертываемости крови.

Несмотря на то что данные о влиянии ТТМТ на иммунный ответ и неспецифические факторы иммунитета малочисленны и неоднозначны, не вызывает сомнений, что эти токсины обладают свойствами иммунодепрессантов и действуют преимущественно на клеточные (Т-зависимые) формы иммунного ответа.

Тератогенные свойства обнаружены у Т₂-токсина и дезоксиниваленола. В литературе описано несколько случаев канцерогенного действия ТТМТ. Последние обладают и сильными фитотоксическими свойствами. Дезоксиниваленол (vomитоксин, рвотный токсин) накапливается в соломе и зерне. Наибольшую опасность он представляет при скармливании свиньям. Характеризуется токсикоз отказом от корма, поносами, рвотой. Токсин не обладает дерматотоксическим действием (кожной пробой не выявляется).

ТТМТ не проявляют антимикробной активности, но среди низших беспозвоночных чувствительными к трихотеценам оказались простейшие — *Tetrahymena pyriformis*

У цыплят, получавших токсины в концентрации 300 и 800 мг на 1 кг корма, выявляли увеличение привесов, массы фабрициевой сумки, гребешка, размеров яичников и появление множественных кист в яйцеводах.

Тератогенное действие зеараленона было доказано в опытах на крысах. Этот микотоксин значительно стимулировал пролиферацию опухолевых клеток.

У зеараленона обнаружена избирательная антибактериальная активность в отношении грамположительных спорообразующих бактерий: *Bac. anthracis*, *Bac. cereus*, *Bac. subtilis*.

Следует отметить, что некоторые производные зеараленона, например зеараланол, нашли применение в качестве стимуляторов роста крупного рогатого скота и овец.

Тепловая обработка в нейтральной или кислой среде не разрушает зеараленон, а в щелочной среде при 100°C за 60 мин инактивируется 56% токсина. Обработка загрязненной кукурузы 0,03%-ным раствором персульфата аммония или 0,01%-ным раствором перекиси водорода также приводит к разрушению зеараленона.

Монилиформин впервые выделен из культуры *F. moniliforme*, которую считают полевой плесенью, поражающей многие зерновые культуры.

Острый токсикоз у лабораторных животных, вызванный монилиформинном, характеризуется быстрым развитием мышечной слабости, нарушением дыхания, выраженным цианозом, коматозным состоянием и гибелью в первые 12 ч. При подостром токсикозе на первый план выступают симптомы недостаточного кровоснабжения миокарда. Гистологически выявляют гиалиновое перерождение миокарда, некрозы и очаги фиброза, некротические и дегенеративные изменения клеток печени, почек, надпочечников, слизистой оболочки желудка и тонкой кишки. У монилиформина не обнаружено мутагенных свойств.

Острое токсическое действие монилиформина сравнивают с влиянием других ингибиторов электронного транспорта в митохондриях, в частности цианидов.

Фузариоцины и фузарины — выделены в изолятах *F. moniliforme*. Фузариоцины (А и С) — метаболиты с выраженными цитотоксическими свойствами. Фузарины (А, В, С и Д) — соединения, обладающие мутагенным действием.

канцерогенность примерно в 10 раз менее выражена, чем у лютеоскирина.

Цитреовиридин обладает нейротоксическим свойством, выделен впервые из культуры *P. citrio-viride* (из пожелтевшего риса). Максимальное токсинообразование происходит при 12—22°C. В клинической картине острого и подострого отравления цитреовиридином преобладают симптомы поражения центральной нервной и сердечно-сосудистой системы.

Цитринин выделен впервые из культуры *P. citrinum*. Этот микотоксин продуцируют еще 14 видов *Penicillium* и некоторые виды *Aspergillus*, в частности *A. candidus*, *A. terreus*. Цитринин обладает выраженными нефротоксическими свойствами (см. охратоксин). Основные клинические симптомы интоксикации цитринином: полиурия, глюкозурия, протеинурия, снижение концентрации в моче натрия, калия и хлора, увеличение количества азота мочевины в крови. У цыплят-бройлеров патологические изменения обнаруживают в печени, вилочковой железе, селезенке. Цитринин обладает эмбриотоксическим, тератогенным и канцерогенным действием.

У цитринина обнаружена выраженная антибактериальная активность в отношении грамположительных бактерий.

Патулин — впервые выделен из культуры *P. ratulum* и затем из *P. expansum* как антибиотик. Известен и под другими названиями: клавиформин, клавицин, мукопин, пеницидин, терципин, происхождение которых связано с названиями грибов-продуцентов. У патулина выявлены высокая токсичность, мутагенные и канцерогенные свойства, что заставляет отнести его к особо опасным микотоксинам. Продуцентами его служат многие виды грибов рода *Penicillium* и *Aspergillus* (*A. clavatus*, *A. terreus* и т. д.). При нагревании до 80°C в течение 10—20 мин концентрация патулина (в яблочном соке) падает на 50%. Щелочная среда, аскорбиновая кислота инактивируют патулин.

Пеницилловая кислота впервые была выделена из штамма *P. ruberulum*, позже было установлено, что продуцентами этого микотоксина могут быть многие виды грибов рода *Penicillium* и *Aspergillus*. Эти грибы могут синтезировать и другие токсины: патулин, охратоксин А и др. На природных субстратах токсинообразование происходит при 15—20°C.

дыхания, вялыми параличами Рокфортин по химической структуре является алкалоидом и обладает выраженными нейротоксическими свойствами. Микофеноловая кислота обладает антибиотической активностью по отношению к бактериям, микромицетам и вирусам. В медицине ее применяют для лечения псориаза и некоторых злокачественных новообразований.

Треморгенные микотоксины (ТГМ) — группа вторичных метаболитов различных видов *Penicillium*, а также отдельных видов *Aspergillus*. Эти метаболиты избирательно поражают центральную нервную систему. Большинство из них относится к индолам и содержит один или более атом азота. Все ТГМ подразделяют на 3 группы: А — с одним атомом азота в молекуле (пенитремы); В — с тремя (верукулоген и фумитреморгены); С — с четырьмя атомами (триптоквивалин и триптоквивалон). Позднее были открыты фумигаклавины с двумя атомами азота, а также фумитоксин и территремы, не содержащие азот.

В клинической картине острого отравления пенитремами преобладают симптомы поражения нервной системы, среди которых постоянным и наиболее рано выявляемым является мышечный тремор. К характерным симптомам следует отнести учащение дыхания, слезотечение, расширение зрачков, гиперкинезию, атаксию.

Верукулоген обладает выраженным треморгенным действием и вызывает тремор у овец и свиней при внутривенном введении в дозе всего 0,005—0,015 мг/кг.

Возможно, что ТГМ играют и большую роль в этиологии некоторых неврологических заболеваний сельскохозяйственных животных при использовании заплесневелого корма.

К ТГМ относят и паспалинин, продуцируемый *Claviceps paspali*. Он вызывает у животных в отличие от других микотоксинов этой группы структурные изменения в мозжечке, головном и спинном мозге.

Клавицепспаспалотоксикоз (отравление паспаловой спорыньей, «бандала» в Западной Грузии) протекает тяжелее у лошадей, чем у крупного рогатого скота и свиней, особо опасен для истощенных животных и молодняка. Заболевание развивается на 2—6-й день после скармливания токсического корма, чаще травы, пораженной грибом. У лошадей отмечают мышечную дрожь, угнетенное состояние, ограничение движений, покачива-

рое обычно характеризуется следующими клиническими признаками: гиперемия и отек кожи губ, щек, век, головы и сильный зуд. Обнаруживают воспаление слизистой оболочки рта, глотки, желудочно-кишечного тракта, колики, кровавый понос, аборт, первые явления, характеризующиеся шаткой походкой, параличом задних конечностей и общим параличом. Обычно заболевание протекает в острой форме.

Микотоксины *Alternaria* могут быть разделены на две основные группы: производные ксантана — альтернариол, альтенуизол и др., где главным продуцентом служит *Alternaria alternata*; антрахиновые пигменты — тенуазоновая кислота, альтенин и др., выделенные из *Alternaria solani* и др. Обе группы этих микотоксинов обладают сильным цитотоксическим свойством, а также фитотоксическим действием. Выявлено их эмбриотоксическое действие (уменьшение числа имплантаций, увеличение случаев резорбции плодов и значительное снижение их массы), а также подтверждены слабовыраженные мутагенные свойства.

Микотоксины *Pithomyces chartarum* (*Sporodesmium bakeri*) обуславливают так называемую фаціальную экзему у овец и крупного рогатого скота. Животные заболевают в период выпаса: развивается экссудативный дерматит на участках кожи, не защищенных от света. Выделено пять представителей этой группы микотоксинов (спородесмины). Клиника заболевания характеризуется снижением поедаемости корма, диареей в первые 4 дн., явлениями фотосенсибилизации (воспаление и отечность не защищенных от света участков кожи, слезотечение), светобоязнью, желтухой. В почках находят геморрагии и изъязвление лоханок. Считают, что спородесмин нарушает структуру и функциональную активность митохондрий. Предполагают, что в основе его токсического действия лежит нарушение функции плазматических мембран.

Санитарно-микологическая оценка кормов состоит в следующем. Грубые корма (сено, солома, полова), если они токсичные, запрещается использовать в корм и на подстилку животным. Грубые корма, токсичность которых обусловлена грибом *Stachybotrys alternans*, разрешается применять только после обезвреживания при условии отрицательного результата в повторных их исследованиях на токсичность; корма, пораженные гриба-

ния отрицательного результата при повторном исследовании на токсичность; в случае поражения грибами рода *Fusarium* используют крупному рогатому скоту после обезвреживания в количестве 25% суточной нормы концентрированных кормов.

Зерно, перезимовавшее под снегом или подвергшееся самосогреванию (I—II степеней дефектности) и оказавшееся в результате исследования нетоксичным, допускают для фуражных целей только после просушивания. Хранению более 1 мес такие корма не подлежат.

Слаботоксичные шроты, жмыхи дают только откормочному крупному рогатому скоту в количестве, не превышающем зоотехнических норм.

Слаботоксичный шрот, выработанный из дефектных семян подсолнечника, пораженного склеротинией, может быть использован для приготовления комбикормов (%): крупному рогатому скоту на откорме — не более 10; откормочному поголовью — не более 8; ремонтному молодняку промышленного стада яичных пород старше 60 дн. — не более 6; курам-несушкам промышленного стада — не более 7. Указанный шрот запрещается давать свиноматкам, лактирующим и беременным коровам, молодняку сельскохозяйственных животных и птице раннего возраста.

Шрот следует исключить из рациона за 2 нед до убоя.

Лечение животных при микотоксикозах симптоматическое. Специфическая терапия не разработана.

В первую очередь следует полностью исключить из рациона недоброкачественный корм и очистить желудочно-кишечный тракт от попавших с кормом токсических веществ с помощью слабительного, молока, сыворотки и других обволакивающих средств; необходимо назначить общеукрепляющие средства, такие, как глюкоза, и средства, тонизирующие сердечную деятельность. Однако несмотря на общность терапии микотоксикозов, в каждом конкретном случае надо проводить и симптоматическое лечение в зависимости от степени проявления признаков.

При афлатоксикозе лошадей специфических средств лечения нет. Хорошие результаты дают активированный уголь, промывание желудка, сердечные, жаропонижающие и другие препараты симптоматического лечения. Основное мероприятие — исключение из рациона кормов, вызывающих отравление.

При развитии гангренозных процессов проводят хирургические операции.

Профилактика микотоксикозов. В профилактике микотоксикозов сельскохозяйственных животных предусматривается следующий комплекс мероприятий: недопущение скармливания животным кормов, загрязненных микотоксинами в концентрациях, способных вызывать заболевание или отрицательно повлиять на их продуктивность, состояние здоровья, потомство, качество получаемой продукции; создание условий, препятствующих развитию токсигенных грибов и образованию ими микотоксинов как при заготовке кормов, так и при их хранении; понижение чувствительности животных к действию микотоксинов.

В комплекс мероприятий, направленных на недопущение скармливания животным кормов, загрязненных микотоксинами в дозах, превышающих допустимые, входят следующие:

профилактические микотоксикологические исследования кормов, заготовленных как внутри хозяйства, так и поступающих из других хозяйств или кормопроизводящих предприятий;

диагностические микотоксикологические исследования кормов и патологического материала при возникновении микотоксикоза у отдельных животных, в том числе на которых проводили алиментарную микотоксикологическую биологическую пробу с целью выявления партий кормов, загрязненных микотоксинами в токсических количествах, недопущения скармливания этих кормов остальному поголовью животных;

изучение распространения грибов — продуцентов отдельных микотоксинов в зависимости от вида корма, его влажности, времени года, почвенно-климатических условий зоны хозяйства, в котором корм заготовлен;

изучение условий, необходимых для образования микотоксинов грибами-продуцентами, распространенных на разных видах кормов, заготавливаемых в районе или области, где расположено хозяйство;

обследование туш животных, убиваемых на мясокомбинатах, для выявления во внутренних органах патологических изменений, свойственных микотоксинам, особенно при хроническом отравлении, с целью выявления известных или еще не изученных микотоксикозов

для образования афлатоксинов — 27°C. Нижний предел температуры — 12°C, верхний — 40°C. Однако гриб — продуцент афлатоксинов может развиваться и при 50—55°C.

В случае развития гриба *A. flavus* на корме при температуре ниже 12°C даже при наличии в нем значительного количества мицелиальной массы корм все же не будет загрязнен микотоксином. Следовательно, корм, загрязненный мицелием гриба *A. flavus*, но не содержащий микотоксина, можно скармливать животным, не опасаясь возникновения микотоксикоза.

Следует помнить, что четко налаженный контроль за влажностью корма при его хранении в хозяйстве — один из наиболее доступных и эффективных приемов, профилактирующих загрязнение кормов микотоксинами.

Повышенную влажность корма можно устранить подсушиванием путем активного вентилирования. Широко используют этот метод для досушивания не только сена в скирдах, но и зерна. Понижение температуры корма при хранении с целью профилактики загрязнения его микотоксинами дает хорошие результаты при небольшой высоте массы корма и эффективной теплоотдаче. Если же отдача тепла из глубинных слоев корма затруднена, то в них могут создаться благоприятные условия для развития грибов и образования ими микотоксинов.

Процесс повышения температуры в глубоких слоях свежееубранного зерна, временно хранимого в бунтах на токах, некоторые специалисты объясняют нагреванием солнечными лучами. Такое толкование самосогревания любого корма, в том числе и зерна, ошибочно. Зерно на поверхности имеет защитные приспособления типа фитонцидов (фитоалексины, препятствующие развитию грибов). Но если влажность зерна очень высока или оно подвергалось воздействию высокой температуры и наступила инактивация фитоалексинов, то содержащиеся на зерне споры грибов начинают прорастать. Зерно низкой влажности (8—10%) и за счет защитных приспособлений, как правило, хорошо хранится. Но в первые 2—3 мес после сбора урожая оно быстрее подвергается самосогреванию, чем при последующем хранении. Сущность этого явления заключается в том, что свежееубранное зерно в течение 2—3 мес проходит так называемое послеуборочное созревание. В этот период зерно усиленно дышит. При этом, как и при развитии

поросят 4—8-месячного возраста, супоросных маток в первой половине беременности, откармливаемых свиной и рогатого скота, телят с 6-месячного возраста.

Улучшение санитарного качества кормов. С целью сохранения высокого санитарного качества кормов их подвергают специальным обработкам, направленным на недопущение дальнейшего развития грибов и образования ими микотоксинов.

В ряде зарубежных стран для сохранения хорошего санитарного качества корма его консервируют. Чаще используют пропионовую, уксусную, аскорбиновую и бензойную кислоты, генцианвиолет, зинеб, 8-хинолинол, формальдегид и др. В каждом отдельном случае при выборе консерванта учитывают виды токсигенных грибов, содержащихся в корме, и способность консерванта эффективно затормозить их развитие. Без учета таких свойств, а также влажности корма — условий, при которых консервант наиболее длительно сохраняет свое действие, результаты обработки могут быть незначительными или отсутствовать.

В качестве консерванта влажного зерна и продуктов его переработки наиболее широко применяют пропионовую кислоту. У жвачных она образуется в небольших количествах при брожении кормов в желудке и полностью используется при обмене веществ. Она обладает фунгистатическими свойствами, высокой летучестью. Поэтому обработанный ею корм необходимо хранить в герметической емкости или таре. Пропионовая кислота очень агрессивна к металлам (смесители, в которых обрабатывают зернопродукты, должны иметь антикоррозионное покрытие). Однако следует помнить, что некоторые грибы, например *A. flavus*, могут использовать пропионовую кислоту для своего роста и образования микотоксинов, например афлатоксинов. Устойчивы к ней и продуценты патулина.

Получены хорошие результаты при консервировании комбикормов для птиц генцианвиолетом (7—10 г/т). В концентрации, обеспечивающей ингибирование роста плесневых грибов, препарат безопасен для птиц.

Остатки жидкого корма, оставляемого в чанах кормосмесителей на ночь, предлагалось консервировать 40%-ным раствором формальдегида в дозе 250 мл/т. Такая обработка предупреждала сбраживание корма и на первых порах не отражалась отрицательно на здо-

200°C воспламеняется, что может привести к взрыву сушильной установки.

Прежде чем приступить к обработке корма с целью детоксикации микотоксинов, необходимо выбрать эффективный метод. Для этого в первую очередь следует установить, какие микотоксины и в каких количествах содержатся в данном корме, какие обработки обеспечивают их разрушение и не образуются ли при этом продукты распада, обладающие токсичностью для животных, экономически оправданы ли затраты на обработку в сравнении с питательной ценностью корма после обработки и полученной животноводческой продукции.

Исходя из этих позиций следует отметить, что практические возможности детоксикации микотоксинов в кормах очень ограничены. Объясняется это тем, что сравнительно редко встречаются партии корма, загрязненные только одним микотоксином, чаще их два или больше, из которых один занимает доминирующее место, остальные ему сопутствуют. При выборе способа детоксикации необходимо учитывать свойства всех этих микотоксинов. Однако из известных около ста микотоксинов выявить в корме предложенными способами можно только 15—17. Таким образом, индикация и идентификация микотоксинов в корме создают первое существенное препятствие решения проблемы их детоксикации. Наиболее надежных результатов добиваются при детоксикации афлатоксинов в шротах. Корм вначале обрабатывают 15%-ным раствором аммиака с доведением влажности до 30%, затем воздействуют высокой температурой (100°C в течение 60 мин), при этом афлатоксин В₁ разрушается, не образуя токсических продуктов распада.

Перед обработкой грубые корма подготавливают: удаляют и уничтожают пораженные участки, измельчают, что улучшает дальнейшую термическую и химическую обработку.

Запаривание грубых кормов проводят в кормоприготовительных цехах с оборудованием для запаривания. Для этого используют смесители периодического (С-12) и непрерывного (ИСК-3 и С-30) действия. Можно использовать для этих целей различные емкости (деревянные, металлические, бетонные и др.), оборудованные системой парораспределительных труб. Объем емкостей определяется суточной потребностью корма.

12 дн. После этого снимают укрытие и в течение 3—5 дн. корм проветривают от непрореагировавшего аммиака, после чего он готов к скармливанию.

Обработка корма аммиачной водой требует тех же технических условий, что и при обработке аммиаком. Для этого используют синтетическую аммиачную воду, содержащую 20—25% аммиака. Аммиачной водой обрабатывают из расчета внесения 30 кг аммиака на 1 т грубого корма. Аммиачной воды 25%-ной концентрации надо внести 120 л, 20%-ной — 150 и 17,5%-ной — 170 л на 1 т корма.

Концентрированная аммиачная вода, содержащая 25% аммиака, замерзает при минус 56°C, 20% — при минус 33°C и 17,5% — при минус 25°C.

Аммиачная вода вносится с помощью перфорированных труб, уложенных на поверхности скирды. Диаметр отверстий — 2 мм, расстояние между ними — 100—150 мм. Для этого используют железные или пластмассовые трубы диаметром $\frac{3}{4}$ — 1 дюйм и длиной 3 м. При необходимости в зависимости от длины скирды можно состыковать несколько труб с помощью резиновых шлангов. Две трубы укладывают параллельно на скирде на расстоянии 1—1,5 м одна от другой и соединяют их с помощью тройников, установленных по середине труб, и двух шлангов от цистерны аммиаковоза АНЖ-3 или РЖ-1,7. Укрыв пологом скирду и создав герметичность, нагнетают аммиачную воду при рабочем давлении в цистерне около 1 атм. Обработанные корма оставляют под покрытием в течение 10—15 дн. Затем снимают полог, проветривают скирду и скармливают корм крупному рогатому скоту и молодняку старше 6-месячного возраста.

При обработке измельченных кормов в траншеях аммиачную воду заливают в нескольких местах через шланг с резиновым наконечником, который вставляют на глубину 30—50 см. Сразу после внесения аммиачной воды траншею герметизируют. Время выдерживания корма под воздействием аммиака и проветривания аналогично вышеописанному.

Обработку кормов аммиаком целесообразно проводить силами районных агрохимических лабораторий, располагающих необходимым техническим оборудованием и подготовленными кадрами, прошедшими инструктаж по технике безопасности при работе с аммиаком.

сушат на сушильных агрегатах при температуре теплоносителя 180—200°C. На 100 кг зерна расходуют 8 л 4%-ного раствора кальцинированной соды.

Обработка зерна раствором пиросульфита натрия (калия): готовят 10%-ный раствор пиросульфита натрия (калия), которым увлажняют зерно из расчета 8 л на 100 кг с последующей выдержкой его в течение 48 ч при температуре, не вызывающей замораживания. Затем зерно сушат на сушильных агрегатах при температуре теплоносителя 180—200°C.

Работая с растворителями, необходимо соблюдать предосторожности (одевать противогаз и перчатки), так как при растворении пиросульфита в воде происходит образование сернистого газа, оказывающего сильное раздражающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей и глаз.

Обработка зерна порошком пиросульфита натрия: пиросульфит натрия добавляют к зерну в количестве 1,5% по массе, тщательно перемешивают на механических смесителях, транспортерных лентах или вручную лопатой. Обработанное зерно выдерживают в емкостях или на площадках в течение 30 сут, после чего допускают для скармливания животным в количестве 30% к концентрированным кормам. Длительность кормления таким зерном не более 20 дн. Обезвреженное зерно можно хранить не более 30 дн.

Обработка зерна высокой температурой: слаботоксичный зернофураж обезвреживают на сушильных агрегатах марок АВМ, СБ, СЗПВ-2 при температуре теплоносителя 300°C и экспозиции 10—12 мин.

Если зернофураж, предназначенный для обезвреживания, имеет влажность более 22%, то его пропускают через зерносушилку дважды при температуре теплоносителя 300°C. На установках ЗСПЖ-8, СЗШ-8 обезвреживание проводят при двукратной сушке при температуре теплоносителя 180—200°C.

Слаботоксичные комбикорма, а также продукты переработки зерна обезвреживают *гранулированием* на прессах-грануляторах всех видов при давлении пара 4—5 атм.

Автоклавирувание: корма увлажняют водой в соотношении 1:1 и автоклавируют при 1,5 атм в течение 1 ч.

Режим кормления и уровень кормления зависят от вида животных, породы, возраста, производственной направленности, физиологического состояния. Для взрослых животных частота раздачи корма обычно колеблется от 2 до 3 раз. Новорожденный молодняк кормят чаще, например при совместном содержании теленка с коровой он первые сутки сосет 5—8 раз, высасывая каждый раз в среднем до 2 л молозива. Поросята-сосуны в первые дни их жизни сосут свиноматок почти ежечасно.

Кормление и поение рабочих животных (лошадей) следует производить с учетом как предстоящей, так и бывшей перед тем работы. Известно, что использование лошадей на работе сразу после кормления, особенно зерновым кормом, может привести к коликам. Точно такие же последствия может вызвать дача зернового корма вслед за напряженной работой. В первом случае животному требуется некоторое время на обработку корма пищеварительными соками, а во втором — ему необходим отдых и приведение в норму дыхания и сердечной деятельности. Целесообразно при этом напоить лошадь.

Кормление должно чередоваться с поением, нужно устранять чувство жажды, так как животные в этом случае не только хуже поедают корм, но и хуже его переваривают благодаря меньшему выделению пищеварительных соков. Поение до кормления, а также во время его, содействует лучшему размягчению кормов, равномерному пропитыванию их желудочным соком, хорошей переваримости и усилению аппетита. Наиболее целесообразный прием — предоставление животным возможности пить по желанию (автопоилки, свободный доступ к воде). В таких случаях коровы часто пьют во время самого кормления, попеременно принимая то корм, то воду. Следует помнить, что, если животные привыкли к определенному режиму в кормлении и поении, таковой должен соблюдаться без нарушений.

Переход на новые режимы кормления, на иные рационы, связанные с переводом животных на другие участки, цеха, со стойлового содержания на пастбищное и наоборот, нужно осуществлять постепенно, сокращая старые корма и включая в небольших дозах новые. Обычно этот процесс адаптации и перестройки не только функции пищеварительного тракта, но и всего организма животных составляет не менее 7—15 дн.

за в воздухе, также отрицательно сказывается на состоянии пищеварения и обмена веществ. Это вызвано тем, что за счет вдыхаемого воздуха организм обогащается углекислым газом. Вначале организм за счет учащения дыхания пытается освободиться от углекислоты, но количество вносимого с вдыхаемым воздухом углекислого газа не уменьшается, и организм реагирует снижением обмена веществ (для снижения образования углекислоты из органических веществ корма) и ослаблением пищеварения. Животные становятся вялыми, снижаются различные рефлексy, уменьшается аппетит.

Наличие аммиака в воздухе помещений (свыше 10—20 мг/м³) также отрицательно влияет на обмен веществ и в конечном итоге на продуктивное использование организмом корма. Поступление аммиака через органы дыхания в кровь связано с образованием щелочного гематина, а, по некоторым данным, аммиак через ряд превращений образует даже метгемоглобин. Вследствие этого функция гемоглобина блокируется и возникают анемии со всеми негативными явлениями в процессах обмена веществ и использования корма.

Высокая запыленность и микробная загрязненность воздуха и прямо и косвенно приводят к снижению продуктивности, а следовательно, ограничивают продуктивное использование кормов. Особую опасность вызывает пыль, содержащая токсические, инфекционные и инвазионные начала. В этом случае создаются предпосылки для возникновения болезней. При заболевании животных изменяются физиологические процессы в организме; в том числе нарушается и пищеварение, продуктивное использование корма резко уменьшается.

Кроме того, значительное нарушение микроклимата и технологии содержания животных следует рассматривать как действие стресс-факторов, которые отрицательно влияют на состояние организма. Стресс у животных проявляется функциональным изменением во многих системах, в том числе снижением обмена веществ, секреторной и моторной деятельности желудочно-кишечного тракта.

мыми, стойкими к воздействию дезинфицирующих средств, непыльными.

Для обеспечения стока жидкостей местный уклон к трапам должен составлять 2%. Уклоны поверхностей устраивают в стороне от рабочих мест и проходов.

Внутренние стены производственных помещений кормоцехов для проведения дезинфекций и периодической мойки на высоту не менее 1,8 м облицовывают плиткой или защищают специальным покрытием, безвредным для животных.

Технологические линии в кормоцехах, имеющие контакт с горячими кормами, бродильными процессами и химически обработанными кормами, не должны содержать цинковых, медных поверхностей или краску, токсичную для животных.

Помещения и емкости для кормов содержат в чистоте. Ежедневно их очищают от остатков корма, при необходимости промывают водой и дезинфицируют.

Подают и раздают корма с помощью различных механизмов: транспортеров, пневматических установок, кормопроводов, кормораздатчиков, электрокаров и т. д.

При пневматической раздаче жидкого корма по трубам в свинарники установлено, что при вскрытии смотровых ревизий, удаленных от кормоцеха на 400 м, на каждом 1 м² кормопровода оставалось до 800—1000 г корма при влажности 90%. При раздаче корма самотеком из бункера (внутри свинарника) в кормушке на внутренней стенке кормопровода может оставаться до 1,5—3 кг корма на 1 м² трубы. Чем выше температура и влажность подаваемых (под давлением или самотеком) по трубопроводам кормов, тем меньше их остается на стенках трубопроводов (А. Ф. Кузнецов, 1974). Одним из серьезных недостатков такого способа подачи кормов является закисание кормов, остающихся в трубах после подачи, так как проблема очистки, промывки и дезинфекции кормопроводов очень сложна.

Мойка и дезинфекция оборудования кормоцеха. Ведра после кормления телят ополаскивают теплой водой для удаления остатков молока, затем моют с помощью щеток теплым 0,5% ным раствором моющих средств и ополаскивают под струей горячей (65°C) воды в течение 1 мин. При отсутствии горячей воды ведра обрабатывают в ванне теплым 0,1%-ным раствором гипохлорита натрия (кальция) или 0,5%-ным раствором

4. В чем заключается гигиена кормов, содержащих ядовитые растения, токсины, вредные химические вещества, различные патогенные организмы?
5. Каково зоогигиеническое значение режимов кормления?
6. Каковы требования к кормоприготовительному оборудованию и кормушкам?

ГЛАВА 5

ВЕТЕРИНАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В условиях интенсивных технологий содержания животные часто лишены активного движения, воздействия инсоляции и меняющихся метеорологических факторов внешней среды. При несоблюдении санитарно-гигиенических норм у таких животных возникают заболевания органов пищеварения и дыхания, травматизм конечностей, а также болезни, связанные с нарушением обмена веществ, снижение воспроизводительной способности и т. д.

В основе проектирования животноводческих помещений должны быть заложены производственные технологии, обеспечивающие получение высокой продуктивности животных. Внедрение интенсивных методов производства нельзя рассматривать только с позиций удешевления строительства одного станкоместа и повышения производительности труда. В первую очередь необходимо решить вопросы биологического и гигиенического характера. При современном ведении животноводства обязательным условием обеспечения эффективности производства является строгое соблюдение гигиены производства.

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПРОЕКТИРОВАНИЕМ, СТРОИТЕЛЬСТВОМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Главные государственные инспектора СССР, союзной и автономной республики, края, области и их заместители, государственные инспектора района, города обязаны контролировать соблюдение установленных зоогигиенических норм и ветеринарно-санитарных требований

кормления, поения; воспроизводство и целенаправленную селекцию по улучшению племенных качеств животных; обеспечение микроклимата (вентиляционно-отопительная система, навозоудаление и др.); выполнение регламента зоотехнических требований; систему ветеринарного обслуживания; инженерное обеспечение; последовательные операции по получению продукции; учет, организацию и оплату труда.

Технология разрабатывается в соответствии с природно-климатическими и экономическими условиями, а также с учетом направленности производства. При этом все подчиняется генеральной цели — получению определенной продукции. В откормочном хозяйстве расчет ведется на получение дешевого мяса; в хозяйствах молочного направления — молока; яичного — недорогих яиц. Однако для обеспечения рентабельности этих хозяйств необходима разработка такой технологии, которая позволит наиболее продолжительное время эксплуатировать животных с сохранением высокой продуктивности.

Технология ведения животноводства не должна приспособляться к заранее разработанным проектам, особенно по принципу удешевления строительства, без учета удовлетворения биологических потребностей организма животных.

Основу успешного ведения животноводства составляет оптимальная технология, а проектирование, строительство и техническое обеспечение предприятия служат лишь вспомогательными средствами поддержания технологии на должном уровне.

Типовые проекты в перечне приведены под цифрами: так, 801 означает комплексы, фермы, здания и сооружения; 803 — овцеводческие и козоводческие комплексы, фермы, здания и сооружения, 804 — коневодческие фермы, здания и сооружения; 805 — птицеводческие комплексы, фермы, фабрики, здания и сооружения; 806 — фермы и здания для звероводческих, кролиководческих и охотничьих хозяйств; 807 — ветеринарные, зоотехнические и агрономические здания и сооружения и т. д.

Главное управление по проектированию сельскохозяйственных зданий и сооружений издает альбом «Основные проекты животноводческих и птицеводческих комплексов, ферм и фабрик». В нем по каждому проекту даны перспектива, схема генплана, перечень зданий и сооружений, входящих в состав комплекса, аннотации,

При *подрядном способе* строительства монтажные и специальные работы выполняют постоянно действующие подрядные строительные или монтажные организации (генеральный подрядчик). В организации строительства участвуют две стороны — заказчик и подрядчик.

Заказчиками могут быть сельскохозяйственные предприятие, организация или учреждение, которые располагают для этих целей собственными средствами, включенными в план подрядных работ, и дают заказ на строительство. Подрядчик — это общестроительная или специализированная строительно-монтажная организация, находящаяся на полном хозяйственном расчете и являющаяся юридическим лицом, принимающая этот заказ и выполняющая строительные-монтажные работы.

Взаимоотношения между заказчиком и подрядчиком регламентируются договором на подряд на капитальное строительство, который определяет взаимные обязательства по выполнению установленного плана строительства, служит укрепленчю хозяйственного расчета, повышает ответственность за государственную, плановую и платежную дисциплину.

При *подрядном способе* строительства производство работ носит постоянный характер, а подрядные строительные организации объединены в систему. В качестве генеральных подрядчиков для совхозов выступают тресты и строительные-монтажные управления, а непосредственную работу выполняют передвижные механизированные колонны (ПМК).

Хозяйственный способ ведения строительного-монтажных работ предусматривает выполнение строительства силами и средствами самого заказчика — сельскохозяйственным предприятием. Для этого создаются специальные подразделения по строительству — строительные цехи или бригады, они, как правило, не располагают необходимой строительной техникой, квалифицированными кадрами, не прикреплены к предприятиям строительной индустрии для обеспечения работ строительными материалами и конструкциями. Применение хозяйственного способа строительства обусловлено небольшими объемами строительства или удаленностью объекта от мест расположения подрядных строительных организаций.

палигельных решений проектировщика, оставляющих без внимания главный вопрос — обеспечение оптимальной среды обитания для животных.

Зооветспециалисты хозяйств должны обладать достаточно полными знаниями норм, правил, требований, определяющих технологические процессы производства в плане реализации их через технические решения, активно участвовать в разработке проектных предложений и заданий на проектирование. В процессе проектирования следует вникать во все разрабатываемые решения, оценивать их в плане работы своего хозяйства, при необходимости исправлять и отменять намеченные строительно-технические решения.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Капитальное строительство животноводческих помещений, ферм, комплексов начинается с их проектирования. Проектные и изыскательские работы для строительства и реконструкции выполняют проектные и изыскательские организации на основе заключенных договоров.

В договоре должны быть указаны сроки и стоимость выполнения проектных и изыскательских работ; к нему прилагаются: смета на предусмотренные договором работы; справка заказчика об обеспечении этих работ финансированием; график представления им исходных данных для проектирования и т. д.

Проектно-изыскательские работы для текущего строительства планирует заказчик по каждой стройке в соответствии с утвержденным проектным заданием. Проектирование объектов до начала их строительства ведется по титульным спискам проектно-изыскательских работ для строительства будущих лет за счет затрат, выделяемых в планах капитальных вложений. План проектно-изыскательских работ для строительства будущих лет разрабатывается исходя из перспективного плана развития сельского хозяйства.

Принципы проектирования. Строительство животноводческих предприятий, зданий и сооружений, расширение и реконструкция ферм могут производиться только на основе специально разработанных для этой цели проектов.

Проект предприятия, здания и сооружения представляет собой комплект технической документации и вклю-

сооружений определены следующие моменты: системы содержания животных и птицы, размеры и структура стада; номенклатура зданий и сооружений, состав помещений и технологические требования к ним; нормы площадей и размеры основных элементов зданий, сооружений и помещений; примерные нормативы потребности и запаса кормов и подстилки; нормы потребности воды и требования к водоснабжению; нормативы выхода навоза и требования к канализации ферм; нормы выделения животными и птицей тепла, газа и водяных паров, нормы параметров внутреннего воздуха и требования к отоплению и вентиляции помещений; нормы естественного и искусственного освещения помещений; технологическое оборудование и механизация производственных процессов.

Нормы строительного проектирования, которые входят самостоятельным разделом в состав «Строительных норм и правил» (СНиП), устанавливают основные строительные требования, предъявляемые к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям зданий и сооружений.

ГОСТы устанавливают технические характеристики и параметры строительных материалов и изделий. Стандарты служат тем эталоном, по которому сверяют качество выпускаемой продукции и поставки и потребители.

Проектное задание — это первая стадия проектирования, где указаны требования к проекту и основные задачи. Задание на проектирование составляет заказчик согласно «Инструкции о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (СН 202—81). К этой работе привлекается генеральный проектировщик. За основу берут материалы и расчеты, выполненные для данного объекта в соответствии со схемой развития и размещения соответствующей отрасли народного хозяйства генерального плана населенного пункта, а также на основании утвержденного акта по выбору определенной площадки для строительства.

В проектном задании заказчик указывает следующие исходные данные: наименование предприятия; основание для проектирования; район, пункт и площадку строительства; производственную мощность объекта:

но-изыскательские работы; задания на проектирование со всеми исходными данными; договора на проектно-изыскательские работы, составленного проектной организацией и согласованного с заказчиком.

Заказчик проекта заключает договор с проектной организацией, выдает ей утвержденное задание на проектирование и необходимые для проектирования данные, осуществляет контроль за ходом проектирования, принимает от проектной организации выполненный проект и представляет его на утверждение. Организацию, с которой заключен договор, именуют генеральным проектировщиком. Для выполнения отдельных частей проекта генеральный проектировщик может привлекать другие специализированные проектные организации. Однако всю ответственность перед заказчиком за проект в целом несет только генеральный проектировщик.

Проектные организации по поручению заказчиков проектов должны принимать непосредственное участие в разработке заданий на проектирование. Участие проектной организации в составлении задания на проектирование, так же как и в выборе площадки для строительства и выполнении связанных с ними проектно-изыскательских работ, входит в комплекс работ проекта предприятия, здания и сооружения. При осуществлении проектных и изыскательских работ расчеты с заказчиками производят, как правило, за законченные проекты и изыскательские работы в целом на объект.

Проведение экономических изысканий по своей очередности разделяется на три периода (этапа): подготовительный (до выезда в поле); полевой, протекающий в районе намечаемого строительства объекта; обработка полевых материалов. К числу важнейших вопросов, предварительно решаемых в подготовительный период, относят следующие: состав и границы сырьевой базы, схему освоения земельного массива, размер производства и срок действия предприятия, пути реализации продукции. В период полевых изысканий непосредственно изучают экономику проектируемого объекта и района намечаемого строительства. Далее собирают материалы, которые используют для решения вопросов внешней и внутренней организации проектируемого предприятия, его производственной структуры, условий организации строительства.

В период обработки полевых материалов данные

счет уменьшения стоимости строительно-монтажных работ.

Проектным институтам предоставлено право при согласовании с подрядной строительной организацией вносить изменения в типовые проекты и использовать более прогрессивную технологию, а также решать архитектурно-планировочные и конструктивные задачи, обеспечивая при этом улучшение технико-экономических показателей и снижение себестоимости.

Все утвержденные проекты передаются проектными организациями для распространения в Центральный институт типового проектирования (ЦИТП).

Стадии проектирования. Проектирование объектов строительства может осуществляться в одну или две стадии. При одностадийном проектировании разрабатывают проект (рабочий проект, совмещенный с рабочими чертежами). Проектирование в одну стадию разрешается при использовании типового или повторно применяемого экономичного индивидуального проекта, а также при технически несложных объектах. Проектирование животноводческих ферм и помещений с использованием типовых проектов проводят в одну стадию и при этом составляют рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости. Все строительные чертежи являются рабочими.

В две стадии проектируют особо сложные и крупные предприятия (животноводческие комплексы, птицефабрики), строительство которых намечается выполнять поочередно. При двухстадийном проектировании на первой стадии разрабатывают проект со сводным расчетом стоимости, а на второй стадии на основе проекта после его утверждения составляют рабочую документацию. Проектирование в две стадии начинают с разработки схемы генерального плана предприятий, а также основных проектных решений, необходимых для определения (по структурным показателям) стоимости всего строительства. Представляемый на рассмотрение и утверждение проект разрабатывают без излишней детализации в минимальном объеме и составе, достаточном для обоснования принимаемых проектных решений, определения объемов основных работ, стоимости строительства и потребности в оборудовании, конструкциях и материалах.

Утвержденный проект служит основой для разра-

Организация строительства — раздел проекта, который разрабатывают с целью обеспечения правильной организации строительно-монтажных работ на данной строительной площадке и определения оптимальной продолжительности строительства предприятия.

Сметную документацию составляют для определения сметной стоимости проектируемых предприятий. Она включает: сводный сметный расчет, определяющий общую стоимость строительства; сводку затрат; объектные сметы объектов, входящих в комплекс проектируемого предприятия; сметы на проектные и изыскательские работы. Сводный сметный расчет стоимости строительства предприятия составляют на основе объектных смет.

Сметные документы служат основой для планирования капитальных вложений, финансирования строительства, расчетов за выполнение строительно-монтажных работ, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройку, а также для возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

Паспорт рабочего проекта содержит основные сведения о проекте, составляется по установленной форме.

Рабочая документация включает привязанные к конкретной площадке строительства типовые проекты отдельных зданий и сооружений, входящих в состав предприятия.

Состав типового проекта. В типовой проект здания или сооружения входят следующие виды документации: рабочие чертежи; сметы; спецификации на оборудование.

Рабочие чертежи составляют в соответствии с утвержденным проектным заданием или техническим проектом. Работы по строительству зданий и сооружений подразделяют на общестроительные и специальные. В связи с таким делением строительных работ чертежи разделяют на отдельные части-комплекты: чертежи архитектурно-строительные, включающие планы, разрезы и фасады здания (сооружения) и его отдельных частей; технологические чертежи, представляющие схемы технологических процессов с указанием технологического оборудования и его расстановкой, установочные чертежи отдельных сложных машин и т. д.; чертежи по отоплению и вентиляции, содержащие схематические планы

ружений и отдельных объектов, разработанные в соответствии с действующими нормами и правилами (что должно быть подтверждено главным инженером проекта соответствующей записью в материалах проекта), должны согласовываться с органами государственного надзора (санэпидемстанцией, госпожнадзором, органами государственной ветеринарной службы и др.).

При получении проектно-сметной документации заказчик проверяет ее комплектность, наличие согласований с заинтересованными организациями. Затем заказчик проекта согласовывает с генеральной подрядной строительно-монтажной организацией раздел проекта «Организация строительства», а также сметы, составленные по рабочим чертежам. Конструктивные решения зданий и сооружений и сводный сметный расчет стоимости строительства представляются заказчиком генеральной подрядной строительно-монтажной организации на заключение.

При отсутствии каких-либо замечаний со стороны генеральной подрядной строительно-монтажной организации (в течение 45 дн.) документацию передают на экспертизу.

РОЛЬ И ЗАДАЧИ ЗООВЕТСПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

В систему контроля за проектированием животноводческих предприятий, зданий и сооружений входит экспертиза проектов. Ветеринарные специалисты и зооинженеры в соответствии с требованиями Ветеринарного устава Союза ССР обязаны контролировать соблюдение их как при проектировании и строительстве, так и при приемке и эксплуатации животноводческих предприятий и зданий. При этом проверяют целесообразность принятия проектных решений, правильность составления смет.

Цель экспертизы проектов — обеспечение высокого технического уровня проектных решений при строгом соблюдении ветеринарно-санитарных и зооигиенических требований, направленных на сохранение здоровья и повышение продуктивности животных, охрану ферм от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, профилактику незаразных болезней и преду-

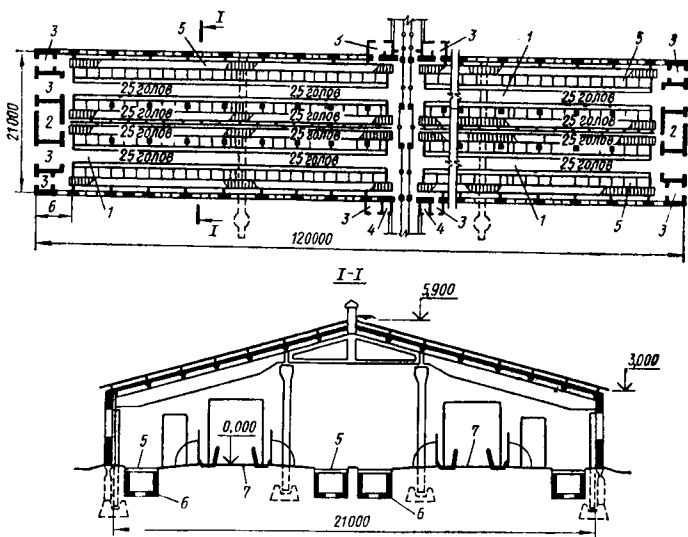


Рис. 14. Главный чертёж коровника на 400 коров привязного содержания:

1 — стойловые помещения; 2 — вентиляционные камеры; 3 — тамбуры; 4 — электрощитовые; 5 — навозный проход; 6 — канал навозоудаления; 7 — кормовой проход.

залов и площадок (рис. 14). Особенно внимательно изучают теплозащитные свойства ограждающих конструкций — пола, стен, потолков и совмещенных перекрытий — и соответствие их климатической зоне.

Изучение проекта даст возможность устранить имеющиеся недостатки и в дальнейшем правильно вести работы на ферме. Если проект не соответствует принятым нормам и требованиям, специалисты вправе посоветовать руководству заменить предложенный проект другим или внести предложения по его усовершенствованию.

При положительной оценке после экспертизы проект утверждается заказчиком. Утвержденный проект предприятия, здания, сооружения является основанием для планирования финансирования строительства этого объекта, заказа основного оборудования, а также для заключения договора подряда на капитальное строительство.

профсоюза подрядчика и заказчика, инспекция архитектурно-строительного контроля, государственного санитарного надзора, государственного пожарного надзора и других заинтересованных организаций. В состав рабочей комиссии по приемке животноводческих и птицеводческих ферм, комплексов, зданий и сооружений входит представитель ветеринарно-санитарного надзора.

Рабочая комиссия проверяет: соответствие выполненных строительно-монтажных работ проектно-сметной документации и СНиПу; качество выполненных работ; проведение монтажными организациями апробирования оборудования; отдельные конструкции и узлы, здания и сооружения; обеспеченность сдаваемых в эксплуатацию предприятий кадрами и условия для их нормативной деятельности; наличие всей проектной и исполнительной документации. На все виды работ рабочие комиссии составляют соответствующие документы, входящие в состав документации, прилагаемой к акту государственной комиссии.

Второй этап — прием в эксплуатацию объектов государственной комиссией. Государственные комиссии по приемке производственных объектов назначают заблаговременно в зависимости от сложности объекта, но не позднее чем за три месяца до их сдачи. Государственные комиссии создают из представителей тех же организаций, что и рабочие комиссии.

Государственные комиссии обязаны: проверить готовность объекта к приемке в эксплуатацию, а на объектах производственного назначения установить срок начала выпуска продукции; проверить качество строительно-монтажных работ и дать им оценку (отлично, хорошо, удовлетворительно), а также оценить технический уровень оборудования и объекта в целом; установить соответствие вводимой в действие мощности и фактической стоимости (для заказчика) строительства объекта производственного назначения предусмотренным в проекте; проконтролировать наличие очистных сооружений, предотвращающих загрязнение водоемов и воздушной атмосферы. Заказчик представляет государственной комиссии все проектно-сметные материалы, акты на скрытые работы, перечень проектных и строительных организаций, принимавших участие в сооружении объекта, материалы и акты рабочих комиссий.

Акт приема объекта в эксплуатацию рассматривает

собностью, пригодностью для разведения древесно-кустарниковой растительности. Участок должен иметь благоприятные грунтовые условия, характеризующиеся однородностью геологического строения в пределах всей площадки с расчетным сопротивлением грунта $1,5 \text{ кг/см}^2$.

Грунтовые воды на участке должны залегать на глубине не менее 5 м ниже подошвы фундамента. Участок должен иметь благоприятные гидрологические условия, характеризующиеся залеганием водоносных слоев на глубине не более 5 м, а напорных — более 12 м, обеспечен питьевой водой, отвечающей санитарным стандартам.

При выборе участка для строительства животноводческих предприятий, зданий и сооружений необходимо учитывать природно-климатические условия хозяйства. Размер участка определяют в зависимости от поголовья с учетом расширения фермы и обеспеченности ее собственной кормовой базой. Площадь участка устанавливают из расчета ее на одно животное: молочные фермы — $100\text{—}120 \text{ м}^2$, молочно-мясные — 140, по откорму крупного рогатого скота — 50; специализированные свиноводческие — 160 (на свиноматку) и откормочные — $8\text{—}9$; овцеводческие фермы и комплексы — $15\text{—}20$; птицеводческие объемом до 300 тыс. — 1 и свыше 300 тыс. — $0,4\text{—}0,5 \text{ м}^2$.

Животноводческие предприятия располагают по рельефу ниже жилого сектора и с подветренной стороны от него.

С ветеринарно-санитарной точки зрения главное требование к участку для строительства — его благополучие в прошлом в отношении почвенных инфекций (сибирская язва, эмкар и т. д.). Не рекомендуется отводить для строительства участки, на которых раньше размещали животноводческие и птицеводческие фермы, на месте бывших скотомогильников, навозохранилищ, кожевенно-сырьевых предприятий. Непригодны участки с оврагами и оползнями, в замкнутых долинах, котловинах, у подножия гор, а также на землях, загрязненных органическими и радиоактивными отбросами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб.

Участки, выделяемые для строительства животноводческих предприятий, зданий и сооружений, должны

13. Разрывы между животноводческими предприятиями

Предприятия	Минимальные разрывы между фермами, м			
	скотоводческие, свиноводческие, овцеводческие, коневодческие	звероводческие и кролиководческие	птицефермы	птицефабрики
Скотоводческие	150	3000	200	1000
Свиноводческие	150	1500	200	1000
Овцеводческие	150	300	200	1000
Коневодческие	150	300	200	1000
Звероводческие и кролиководческие	300	300	300	1500
Птицефермы	200	300	200	1000
Птицефабрики	1000	1500	1000	100

При нарушениях зооигиенических норм и ветеринарно-санитарных правил ветеринарный врач имеет право приостанавливать строительство или реконструкцию производственных зданий и сооружений, ввод в эксплуатацию вновь построенных, восстановленных и реконструированных объектов на животноводческих фермах (комплексах).

О принятых мерах должностные лица, осуществляющие государственный ветеринарно-санитарный надзор, сообщают руководителям ведомств, колхозов, совхозов и других организаций и учреждений, в ведении которых находятся данные объекты, а также банкам, финансирующим строительство и реконструкцию этих объектов.

При получении от органов государственного зооветнадзора указаний о приостановлении в хозяйствах строительства и реконструкции зданий и сооружений, производимых с нарушениями зооигиенических норм и ветеринарно-санитарных правил, учреждения Госбанка не принимают к финансированию работы на таких объектах до получения от органов надзора подтверждения об устранении допущенных нарушений.

Генеральный план. На основании данных выбранной для строительства площадки разрабатывают генеральный план животноводческого предприятия. Генеральный план — проектный документ, определяющий размеры необходимой территории, размещение всех зданий и сооружений, их габариты, инженерную организацию и благоустройство территории предприятия, экономическую эффективность общего решения (рис. 15).

При разработке генерального плана комплекса должны выполняться определенные ветеринарно-санитарные мероприятия.

Животноводческие, птицеводческие и звероводческие фермы и предприятия по производству молока, мяса и яиц на промышленной основе располагают с подветренной стороны и ниже по рельефу по отношению к другим сельскохозяйственным объектам и жилой зоне. В составе животноводческих комплексов предусматривают: ветеринарный или ветеринарно-профилактический пункт, ветеринарную лабораторию, убойно-санитарный пункт, сооружения для обработки кожного покрова животных, изолятор, дезинфекционный блок. Ветеринарные объекты размещают в производственной зоне на расстоянии 30 м, ниже по рельефу и с подветренной стороны от животноводческих зданий.

Зоны животноводческих предприятий. Крупные животноводческие фермы, комплексы и птицефабрики относят к предприятиям закрытого типа. Всю территорию ферм и комплексов ограждают плотным или сетчатым забором, препятствующим проникновению домашних и диких животных и делят на: производственную зону А с ветеринарно-санитарной подзоной; административно-хозяйственную зону Б; зону В — кормовой двор и зону очистных сооружений или навозохранилищ.

В *производственной зоне А* ферм и комплексов крупного рогатого скота размещают коровники, телятники, помещения для выращивания и доращивания молодняка разных групп и для откармливаемого поголовья, доильное и родильное отделения, выгульно-кормовые дворы; свиноводческих ферм и комплексов — свинарники для хряков, холостых, супоросных и подсосных маток с поросятами, помещения для ремонтного молодняка, доращивания поросят-отъемышей, откорма свиней. В свиноводческих хозяйствах с замкнутым производственным циклом репродукторный сектор должен находиться от сектора откорма на расстоянии не менее 100 м. В зоне А овцеводческих комплексов оборудуют помещения для холостых и суягных маток, ярок, баранов, тепляки для скота, помещения для откормочного поголовья.

На племенных репродукторных, откормочных, молочных и во всех свиноводческих фермах размещают ветеринарный пункт со стационаром для животных,

ружения для хранения концентрированных кормов, временного хранения барды, жома. Административно-хозяйственная зона включает ветеринарно-санитарный пропускник, дезинфекционный блок для транспортных средств, молочный блок, предубойную площадку.

В зоне В размещают здания и сооружения для хранения и приготовления кормов: картофеле- и корнеплодохранилища, склады для концентрированных кормов, силосные сооружения, хранилища для сенажа. Хранилища для подстилки строят вблизи животноводческих зданий.

Все зоны изолируют друг от друга легкими ограждениями с устройством отдельных въездов в эти зоны. В зоне хранения кормов В на период заготовки кормов должен быть внешний въезд с дезбарьером. Из этой зоны корма в помещения транспортируют средствами механизации или внутренним транспортом. Кормоцех строят на линии разделения кормовой и производственной зон так, чтобы необработанные корма поступали в кормоцех со стороны кормового двора (зона В), а готовые корма с помощью транспортеров и внутрифермским транспортом подавались в животноводческие помещения (зона А).

За пределами производственной зоны размещают помещения для карантинирования животных. На предприятиях по откорму и выращиванию молодняка, в овцеводческих хозяйствах при поступлении животных из хозяйств-поставщиков допускают карантинирование животных в изолированных секциях основных производственных зданий. Отделение для приема и санитарной обработки поступающих животных строят на границе предприятия или карантина.

Размещение зданий. При разработке генерального плана применяют два основных вида застройки отведенного строительного участка — павильонный и блочный. Павильонная застройка представляет собой сочетание отдельно стоящих, преимущественно одноэтажных зданий сравнительно небольшой ширины. Существует несколько разновидностей павильонной застройки: строчная (рядовая или батарейная); периметральная (здания размещают по периметру площадки); радиальная (здания строят по радиусам), а также кольцевая, групповая, свободная и смешанная.

Блочная застройка характеризуется объединением

Между животноводческими зданиями или со стороны их боковых и торцевых фасадов оборудуют огороженные выгульно-кормовые двory и выгульные площадки, используемые для пребывания, а иногда и для кормления животных на свежем воздухе. Выгульные площадки и кормовые двory не рекомендуется размещать с северной стороны здания.

Для защиты заноса возбудителей инфекции и улучшения санитарно-гигиенических условий на фермах проводят мероприятия по их санитарному благоустройству. Территорию фермы обносят изгородью высотой не менее 1,8 м и озеленяют в 3—5 рядов деревьями и кустарниками. Для насаждений подбирают местные виды растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств и устойчивости к воздействию производственных выбросов. В зоне зеленых насаждений в летние месяцы температура бывает ниже на 2—2,5°C по сравнению с открытыми участками, а скорость движения воздуха снижается на 60—80 %, количество пыли и микроорганизмов уменьшается на 50—60 %. В этих условиях у животных нормализуются сердечная деятельность, дыхание, газообмен и теплообмен, повышаются естественная резистентность и продуктивность.

Для защиты фермы от господствующих ветров, песчаных и снежных заносов деревья и кустарники сажают со стороны этих ветров, по границе территории фермы, вдоль внутренних дорог, вокруг кормоцеха, мест забора воды, навозохранилища, ветеринарных построек и между зданиями. Зеленые насаждения защищают помещения для животных от перегревания (летом) и охлаждения (зимой), что способствует улучшению в них микроклимата.

Древесные и кустарниковые насаждения бывают разных типов: ажурно-продуваемые — имеющие большие просветы между стволами деревьев внизу и малые — в кронах наверху (до трех рядов); ажурные — с малыми просветами деревьев внизу и вверху (от двух до пяти); непродуваемые — из плотных полос по всему профилю (от пяти до десяти рядов).

Производственные объекты для защиты от шума ограждают древесно-кустарниковыми насаждениями с густой листвой, включая деревья хвойных пород. Предприятия, расположенные в районах с ветрами со сред-

тельных материалов к действию воды и отрицательных температур: влажность, водопроницаемость, гигроскопичность и морозостойкость. В третью группу включают свойства, выражающие отношение строительных материалов к действию тепла: теплопроводность, теплоемкость и огнестойкость.

Вместе с тем отдельные виды строительных материалов обладают и специальными свойствами, то есть способностью оказывать сопротивление разрушающему действию кислот, щелочей, газов и солей (химическая, или коррозионная, стойкость). Материалы, применяемые в строительстве животноводческих объектов, не должны оказывать какого-либо вредного воздействия на организм животных.

Строительные материалы классифицируют по техническому признаку на определенные группы.

Природные каменные материалы. Их получают из горных пород. Они обладают высокой атмосферной стойкостью, прочностью и красивой окраской. К ним относят бутовый камень, булыжный камень, гравий, щебень, песок и др.

Каменные материалы в строительстве животноводческих объектов используют как в своем первоначальном виде, так и после соответствующей обработки. В строительстве применяют и другие горные породы: вулканические туфы, пористые известняки, известняк-ракушечник и пр. Их распиливают на камни правильной формы и используют для кладки стен малоэтажных зданий и перегородок, а получаемый из них щебень служит крупным заполнителем для получения легкого бетона.

Керамические изделия. Такие материалы готовят из природных глин, а также из их смесей с органическими и минеральными добавками. Производство этих изделий включает три технологических этапа — формование, сушку и обжиг. Все керамические изделия разделяют на две группы — пористые (кирпич глиняный обыкновенный, пористый и пустотелый, пустотный стеновой материал, черепица кровельная, облицовочные плитки и трубы) и плотные (плитки для полов и дорожный кирпич).

Высокая прочность, долговечность и большой ассортимент этих изделий дают возможность широко ис-

элементов, для заполнения швов в крупнопанельных зданиях; отделочные — для штукатурки, архитектурного оформления поверхностей; специальные — для придания поверхностям специальных свойств (водонепроницаемость, кислотостойкость и т. д.). В состав отделочно-декоративных растворов, предназначенных для отделки фасадов зданий, интерьеров, вводят дополнительные материалы, придающие раствору цвет и фактуру.

Обычный тяжелый бетон широко применяют для изготовления сборных бетонных и железобетонных конструкций и деталей, а также для возведения монолитных сооружений разного назначения. Легкие бетоны изготавливают с использованием пористых заполнителей (керамзит, шлак, пемза). Легкий бетон применяют для производства стеновых панелей, блоков, теплоизоляции покрытий и перекрытий, для сооружения настила под полы. В строительстве широкое распространение находит ячеистый бетон. В зависимости от способа образования пористой структуры его подразделяют на газобетон, когда в смесь (цемент, вода и молотый песок) включают газообразователь, и пенобетон, когда в такую смесь добавляют пену. Ячеистый бетон применяют в строительстве для теплоизоляции конструкций зданий и сооружений, оборудования и трубопроводов. Из такого бетона изготавливают ограждающие конструкции зданий и сооружений различного назначения (стеновых панелей, перегородок, плит покрытий и перекрытий и т. п.).

Железобетон — это строительный материал, в котором успешно сочетается бетон с арматурной сталью. Сборный железобетон имеет ряд преимуществ перед монолитным. В современном строительстве из предварительно напряженных железобетонных изделий применяют балки, фермы, плиты, трубы, резервуары и др.

Безобжиговые изделия. В эту группу входят искусственные каменные необожженные изделия, которые получают из растворенных или бетонных смесей на основе минеральных вяжущих веществ в процессе их формования и последующего затвердевания. При их изготовлении в качестве заполнителей берут кварцевый песок, пемзу, шлак, золу, асбест, древесные опилки и др. Наиболее распространены ячеисто-силикатные изделия для наружных стен зданий, перегородок, для покрытия

гают измельчению, пропитке синтетическими полимерами, прессованию и термической обработке. К органическим теплоизоляционным строительным материалам относят древесноволокнистые, древесностружечные, торфяные и камышитовые плиты, а также изделия из пластмасс. Такие плиты используют для внутренней отделки помещений, утепления бесчердачных крыш животноводческих помещений, при строительстве малоэтажных зданий в качестве заполнителя наружных стен, каркасных перегородок.

В группу теплоизоляционных материалов из неорганического сырья входят минеральная вата, а также изделия из нее, стеклянная вата и изделия из нее, пеностекло и асбестосодержащие изделия (асбест, асбестовый картон).

Битумные и дегтевые материалы. Образуют довольно большую группу материалов различного назначения. Битумы бывают двух видов — природные и нефтяные. Природные встречаются в виде битумных песчаников и известняков. Из них извлекают чистый битум или используют в размолотом виде в качестве асфальтового порошка.

К особенно ценным в строительстве свойствам битумных и дегтевых материалов следует отнести высокую водонепроницаемость, стойкость против действия кислот, щелочей, агрессивных жидкостей и газов, а также способность прочного скрепления с деревом, металлом и камнем. Непрерывно развивается производство рулонных (мягких) кровельных и гидроизоляционных материалов.

Битум — органическое вещество черного цвета, в обычном состоянии твердое, а в нагретом — пластичное или жидкое.

Асфальтовый раствор — уплотненная смесь битума, минерального порошка и песка. Асфальт применяют для устройства гидроизоляционных слоев, отмосток, тротуаров.

Асфальтовый бетон образуется в результате затвердевания смеси битума, щебня, песка и минерального порошка. Асфальтобетон находит широкое распространение для устройства дорожных покрытий, проездов и площадок, а также полов в производственных зданиях различного назначения.

лен, поливинилхлорид, полистирол, эпоксидные полимеры. Строительные материалы на основе полимеров могут быть рулонными и плиточными.

Ко всем полимерным материалам, которые могут находиться в контакте с животными или кормами, предъявляется основное и важное требование — полное отсутствие токсичности.

Металлы. Металлы, применяемые в строительстве, подразделяют на две группы — черные и цветные. Черные металлы — это сплав железа с углеродом, куда относят чугун и сталь. В строительстве широко применяют прокатную и арматурную сталь. Из нее выпускают прокатные изделия различных профилей: круглые, квадратные, угловатые, двутавровые, швеллерные, листовые и др. Арматурную сталь используют для армирования железобетонных конструкций в виде стержневой и проволоочной, гладкой, периодического профиля, напрягаемую и ненапрягаемую по условиям применения в железобетоне.

Все нежелезные металлы и сплавы на их основе называют цветными. Значительно шире, чем другие металлы, применяют цинк, свинец, медь и алюминий. Для строительных целей используют различные их сплавы.

Под влиянием воздействия агрессивных газов и жидкостей происходит разрушение (коррозия) поверхности металлов. Простейшим и эффективным способом защиты металлических конструкций от коррозии является покрытие их поверхностей различными красками, лаками и эмалями.

Стекло. Его получают путем сплавления кварцевого песка, извести, поташа и соды. Стекольные заводы изготовляют для строительства различных профилей и размеров стекла: оконное, профильное, блоки и трубы. Стекло листовое используют для остекления оконных переплетов, перегородок и фонарей верхнего света. Стеклоблоки применяют для устройства перегородок и заполнения оконных проемов.

Лакокрасочные материалы. К ним относят составы, наносимые на поверхность в жидком виде тонким слоем и образующие после высыхания твердую пленку, прочно сцепляющуюся с поверхностью. Лакокрасочные материалы состоят из двух основных компонентов — сухого вещества (пигменты и наполнители) и связующего (разные связующие и растворители).

прямоугольной формы в плане без перепадов высот с унифицированными пролетами одного направления. Здания состоят из отдельных взаимосвязанных конструктивных элементов.

Классификация основных конструктивных элементов.

Их подразделяют на несущие и ограждающие.

Несущие конструктивные элементы здания (фундаменты, стены, каркасы, пол и перекрытия) воспринимают силовые, температурные, вертикальные и горизонтальные нагрузки, возникающие от массы оборудования, людей, снега, собственной массы конструкций, действия ветра и т. д. Несущие элементы здания или сооружения в совокупности образуют несущий остов.

По особенностям пространственного расположения несущих элементов остова различают следующие конструктивные типы зданий. *Бескаркасный* (с несущими стенами) который представляет собой жесткую и устойчивую коробку из взаимосвязанных стен и перекрытий. Наружные и внутренние стены здания воспринимают нагрузки от перекрытий и покрытия. Этот тип зданий широко распространен при возведении животноводческих объектов и сооружений. *Каркасный* — это пространственная система (каркас), образованная колоннами, балками, строительными и подстроительными фермами или же колоннами, ригелями и плитами перекрытий и покрытий, которая воспринимает все нагрузки, действующие на здание. Каркас — несущая основа здания, которая состоит из поперечных и продольных элементов. Для зданий каркасного типа характерно четкое разделение конструкций по особенностям их работы (на несущие и ограждающие). Неполный каркас: в зданиях такого типа наряду с внутренним каркасом наружные стены воспринимают нагрузки от перекрытий и покрытий.

Ограждающие элементы (наружные и внутренние стены, полы, перегородки, зачолнение оконных и дверных проемов) защищают внутренние помещения от атмосферных воздействий. С их помощью внутри зданий поддерживаются требуемые температурно-влажностные и акустические условия, а также отделяются помещения друг от друга. Кроме того, встречаются конструктивные элементы, которые одновременно совмещают несущие и ограждающие функции, например стены и покрытия в бескаркасных зданиях.

функционально-технологическим, техническим, экономическим и архитектурно-художественным требованиям.

Ограждающие конструкции с большим коэффициентом теплопередачи и низким термическим сопротивлением не обеспечивают необходимой сохранности тепла в помещении, вследствие чего в нем температура воздуха понижается, что обуславливает интенсивную потерю тепла организмом животного и снижение его продуктивности. Применение ограждающих конструкций с повышенными теплотехническими качествами в животноводческих помещениях вполне оправдано как с гигиенической, так и с экономической точек зрения. В таких помещениях сохраняются оптимальный температурно-влажностный режим и другие показатели микроклимата, укрепляется состояние здоровья и повышается продуктивность животных.

Долговечность — это определенный срок службы здания или сооружения, то есть способность в течение этого времени сохранять прочность и устойчивость основных конструкций здания и возможность нормальной их эксплуатации. Долговечность сооружений, в свою очередь, зависит от строительных материалов, из которых изготовлены их конструктивные элементы. Строительными нормами установлены три степени долговечности зданий и сооружений: I — с повышенным сроком службы (ориентировочно более 100 лет-; II — со средним сроком службы (50—100); III — с пониженным сроком службы (20—50 лет); остальные здания — недолговечные или временные — со сроком службы менее 20 лет.

Предел огнестойкости строительной конструкции определяется временем в часах от начала испытания конструкции на огнестойкость до образования сквозных трещин или отверстий. По огнестойкости здания и сооружения подразделяют на пять категорий (так называемых степеней). Например, каменные здания относят к I—III степени огнестойкости (в зависимости от характеристик их стен, покрытий, перекрытий и перегородок); деревянные здания с защищенными от возгорания конструкциями — к IV, деревянные здания с незащищенными конструкциями — к V.

По совокупности признаков капитальности — степени огнестойкости и долговечности, а также в зависимости от народно-хозяйственного значения здания и сооружения делят на четыре класса. В сельскохозяйственном

представляют собой тонкодисперсные частицы чешуйчатой фермы. Сухое глинистое основание может выдерживать большие нагрузки от массы зданий и сооружений. Глинистые грунты, мелкие и пылеватые пески во влажном состоянии при замерзании могут вспучиваться, а при оттаивании — проседать. При вспучивании влажных глинистых грунтов зимой и опускании их весной в здании появляются трещины, часто нарушающие его нормальную эксплуатацию. Разновидности глинистых грунтов — супеси и суглинки. Малопригодны под основания грунты с органическими примесями: растительный прунт, ил, торф, болотный грунт.

Фундамент. Это подземная часть здания, служащая опорой всех несущих конструкций здания или сооружения. Основные требования, предъявляемые к фундаментам следующие: прочность, устойчивость, сопротивляемость влиянию атмосферных условий и отрицательных температур, долговечность, соответствующая эксплуатационному сроку службы надземной части зданий и сооружений, индустриальность устройства конструкций, экономичность. По виду материала различают железобетонные, бетонные, бутовые, бутобетонные, кирпичные и деревянные фундаменты.

Глубина заложения фундаментов зависит от назначения и конструктивных особенностей здания, величины и характера нагрузок, действующих на основание, глубины заложения несущего слоя грунта, существующего и проектируемого рельефа местности, глубины промерзания и уровня грунтовых вод. При выборе глубины заложения фундамента одноэтажных животноводческих зданий решающее значение имеет глубина промерзания грунтов под подошвой фундамента. Глубина заложения сборных железобетонных и бутовых фундаментов в непучащих грунтах допускается 50—70 см.

По конструктивным решениям фундаменты для одноэтажных животноводческих зданий и сооружений можно разделить на ленточные, столбчатые и свайные.

Ленточные фундаменты наиболее просты по конструкции, поскольку они повторяют очертания несущих конструкций надфундаментной части здания или сооружения и тем самым обеспечивают равномерную передачу нагрузок здания на фундамент и фундамента на грунт. Ленточные фундаменты могут быть сборными и монолитными. Последние выполняются из бетона, железобетона.

стеней закладывают слой влагоизоляционного материала (толь, битум или рубероид в два слоя, асфальт или цемент толщиной 20—30 мм с уплотняющими добавками — алюминат натрия, хлорное железо и др.). В животноводческих зданиях цоколь устраивают высотой не менее 20—30 см, а при стенах из земляных материалов — до 50—70 см.

Во всех случаях заложения фундаментов и цоколя должен быть обеспечен отвод от них поверхностных и атмосферных вод. Естественный сток атмосферных вод от стен здания достигает при планировочном уклоне площадки не менее $0,03^\circ$ и устройстве по периметру наружных стен (цоколя) отмостки шириной 70—100 см. Отмостка заглубляется в землю на 10 см и возвышается над уровнем земли у цоколя на 15—20 см. Защитный слой отмостки чаще делают по щебеночной подготовке из бетона или асфальта.

Стены. Это система плоскостных вертикальных ограждающих конструкций, служащих для отделения помещений от атмосферных воздействий или одного помещения от другого и создающих в них необходимые санитарно-гигиенические условия. Стены зданий и сооружений разделяют на несущие, воспринимающие все виды вертикальных и горизонтальных нагрузок, и самонесущие, воспринимающие собственный вес этих стен. К стенам как ограждающим конструкциям здания предъявляют следующие требования: они должны иметь достаточную прочность и устойчивость, обладать необходимыми тепло-, влаго- и парозащитными свойствами в соответствии с эксплуатационными и климатическими условиями, достаточной степенью долговечности и огнестойкости и экономичными.

Для обеспечения тепло- и влагоизоляции стен предусматривают такую их толщину или применяют такие теплоизолирующие материалы, которые могут создать необходимую защиту при минимальных затратах. В гигиеническом отношении стены должны обладать хорошими теплозащитными свойствами, то есть низким коэффициентом теплоотдачи, высоким коэффициентом термического сопротивления, достаточной теплоустойчивостью и средней воздухопроницаемостью. На стенах внутри помещения не допускается образования конденсата. Кроме того, нужно стремиться, чтобы стены были легкими,

При выборе типов полов учитывают силу и интенсивность различных воздействий на него. Нередко в одном помещении целесообразно использовать несколько видов полов: в стойлах и станках — теплый и относительно мягкий пол; в проходах — более прочный, жесткий пол, способный выдержать ударные нагрузки; в навозных проходах может потребоваться решетчатый пол.

Конструкция пола состоит из покрытия, называемого чистым полом (верхнего слоя, непосредственно подвергающегося эксплуатационным воздействиям), прослойки (клеевой), соединяющей покрытие и стяжку (стяжка — слой, служащий для выравнивания поверхности изоляции или подстилающего слоя и для придания уклона покрытию), и основания (из несущих плит перекрытия или слоя грунта, воспринимающего нагрузки на пол). При устройстве полов по грунту устраивают подстилочный слой (подготовку), распределяющий нагрузку по основанию. В конструкцию пола можно также включить гидроизоляцию, изоляцию от ударного шума, теплоизоляцию. От того насколько удачно подобрана конструкция полов в различных зонах нахождения животных (стойла, боксы, проходы и т. п.), в значительной степени зависит предупреждение заболеваний и травм у животных.

В животноводческих помещениях полы делают сплошными, решетчатыми или комбинированными. Уклоны полов, лотков и каналов принимают: в технологических элементах помещений (стойла, денники, боксы) — не менее 1,5%; в помещениях для содержания птиц в клетках — не менее 0,5, в поперечных проходах — 1,5; в переходных галереях между зданиями (для перегона животных) и на выгульных дворах — не более 6%. Уровень полов должен быть выше планировочной отметки земли не менее чем на 150—200 мм, что исключает затекание в здание атмосферных вод. Показатель теплоусвоения полов в местах отдыха животных (при содержании без подстилки) должен быть не более 11,6—15,1 Вт/м²·°С. Для улучшения показателя теплоусвоения полов в местах отдыха животных применяют подстилку.

При строительстве сплошных полов широко используют монолитные, сборномонолитные и сборные полы. Монолитные полы могут выполняться из грунта (земляные), грунтобетона, бетона, песка и цемента, известняка, керамзита, асфальтобетона. Покрытие сборномонолит-

14. Параметры решетчатого пола, см

Группы животных	Ширина	
	планок поверху	просветов
Телята		
от 10 дн. до 3 мес	5,0	2,5—3,0
от 3 до 6 мес	8,0	3,0—3,5
молодняк старше 6 мес и взрослые	10,0—12,0	4,0—4,5
Свиньи		
поросята-отъемыши	4,0—5,0	2,0—2,2
хряки и матки, ремонтный молодняк	7,0	2,6
Ягнята до 45 дн.	3,0—6,0	1,5
Взрослые овцы	3,0—6,0	2,0

шетках в подполье, откуда его удаляют механизмами или гидросмывом.

Одним из новых технологических элементов производства является содержание животных на решетчатых полах. Такие полы должны быть нескользкими, малотеплопроводными, долговечными, стойкими против воздействия сточных вод и дезсредств, легко очищаемыми, иметь определенную форму элементов, ширину верхней грани и щели. Конфигурация планок решетчатого (щелевого) пола и величина проветов должны быть такими, чтобы между ними легко проваливались экскременты и не повреждались конечности животных (табл. 14).

Наиболее приемлемая форма поперечного сечения элементов решетчатого пола — трапециевидная или V-образная. Планки должны иметь сплошную ровную поверхность без скосов и закруглений. В связи с этим конструктивные параметры решетчатых полов увязывают с видом и возрастом животных и технологическими особенностями производства (рис. 16).

Вместе с тем ведутся разработки новых конструкций полов, максимально удовлетворяющих требованиям промышленной технологии производства. Предложены керамзитоплимербетонные полы в свинарниках и телятниках при бесподстилочном содержании животных. В качестве связующего для полимербетона используют фурфуроляцетоновый мономер типа ФА, а для отверждения смол — безводную бензолсульфокислоту (БСК).

Для улучшения свойств легких бетонов (керамзита, аглопорита) для полов используют комплексные добав-

К основным требованиям, предъявляемым к кровле, относят водонепроницаемость, долговечность и небольшие эксплуатационные расходы. При выборе типа кровли существенное значение имеют простота ее устройства, меньшая масса и возможность использования местных материалов.

В сельскохозяйственных производственных зданиях кровли выполняют из черепицы, асбестоцементных плиток и листов, листовой стали, древесных и рулонных материалов.

Конструкции покрытий животноводческих зданий постоянно совершенствуют. Все более перспективным становится применение прогрессивных строительных материалов — панелей из алюминиевых сплавов, стального профилирования настила, асбестоцемента в сочетании с утеплителями из пенопластов.

Ворота, двери и тамбуры. Это наружные ограждающие конструкции зданий и сооружений, через которые происходит теплообмен с окружающей средой. Наружные ворота предназначены для входа и выхода животных, доставки кормов, подстилки, удаления навоза и вывоза продукции. Ворота и двери в животноводческих помещениях делают таких размеров, чтобы обеспечить удобное обслуживание животных, свободный проезд транспортных средств и механизмов и свободный проход животных при эвакуации их из здания. Все ворота должны быть двустворчатыми и открывающимися наружу по направлению основного движения, а двери устраивают однопольные и двухпольные.

Через ворота происходят теплопотери. Ворота устраивают достаточно плотными, не промерзаемыми в холодное время года. Полотна ворот изготавливают дощатыми или из деревянного каркаса с обшивками из водостойкой фанеры с заполнением внутреннего пространства утеплителем.

В животноводческих помещениях, строящихся в климатических районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже минус 20 °С, для уменьшения охлаждения помещений ворота и двери оборудуют тамбурами, которые делают на 1000 мм больше ширины ворот, а по глубине — больше ширины открытого полотнища двери не менее чем на 500 мм. В широкогабаритных животноводческих зданиях целесообразно устраивать

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПОМЕЩЕНИЙ

Под тепловым балансом следует понимать то количество тепла, которое поступает в помещение (теплопродукция), и то количество тепла, которое теряется из него (теплопотери). Поступление тепла в неотапливаемые помещения определяется количеством тепловой энергии, выделяемой животными, находящимися в помещении.

Внешние ограждающие конструкции животноводческих зданий играют важную роль в поддержании требуемого микроклимата в помещениях, состояние которого оказывает значительное влияние на продуктивность животных, а также на долговечность строительных конструкций.

В холодное время года в зданиях чаще всего понижается температура за счет значительного увеличения потерь тепла через стены и покрытия вследствие их увлажнения конденсационной влагой. Поэтому в соответствии с требованиями норм технологического проектирования животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятий ограждающие конструкции и инженерное оборудование зданий должны обеспечивать поддержание необходимых параметров микроклимата, установленных исходя из зоогиgienических условий содержания животных; при этом конденсация влаги на стенах и потолке помещений не допускается.

Создание требуемых условий воздушного режима в помещении возможно в том случае, если будет правильное сочетание необходимого воздухообмена и оптимального температурного режима. Причем температура в помещении главным образом должна поддерживаться за счет тепла, выделяемого животными. Для того чтобы определить количество тепла, требуемого для поддержания оптимальной температуры при найденном воздухообмене необходим расчет теплового баланса помещения.

Для животноводческих помещений тепловой баланс целесообразно рассчитывать с учетом показателей температуры и относительной влажности атмосферного воздуха самого холодного периода года (январь).

При расчете теплового баланса решается ряд важных вопросов, связанных с созданием нормального температурно-влажностного режима в помещениях для животных, и прежде всего корректируется кратность обме-

этом повышается расход строительных материалов и увеличивается стоимость здания. Поэтому результаты теплотехнического расчета уточняют для конкретных пунктов строительства, исходя из экономических условий.

После производственных расчетов суммируют расход тепла и сравнивают его с приходом. Для поддержания заданной нормативной температуры в помещении тепловой баланс должен быть нулевым, то есть величина прихода тепла должна соответствовать величине его расхода. В противном случае температура воздуха в помещении будет повышаться (при положительном балансе) или понижаться (при отрицательном балансе). Дефицит тепла в помещении определяют вычитанием из суммарного его расхода величины фактического прихода. Для покрытия дефицита тепла в помещениях для животных можно использовать электрокалориферы, теплогенераторы, центральное отопление и др.

В большинстве зон страны в холодное время года для обеспечения требуемого воздухообмена и поддержания при этом нормативной температуры в помещении необходимо дополнительное тепло (обогрев) с помощью специальных устройств.

ВЕНТИЛЯЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Основное назначение вентиляции — обеспечение удаления воздуха из помещения и замена его свежим наружным воздухом.

Животные и птицы выделяют в окружающую воздушную среду тепло, водяной пар, газы — углекислоту и др. В результате разложения органических веществ экскрементов животных образуются вредные газы — аммиак, сероводород и др. В помещениях с недостаточным воздухообменом происходит накопление вредных выделений сверх допустимого предела. Ухудшаются процесс обмена веществ, общего физиологического состояния, переваримость и усвоение питательных веществ корма. В результате снижаются естественная резистентность и здоровье животных, их продуктивность и качество продукции.

В целях поддержания необходимого состояния микроклимата помещений важное значение имеет обеспечение организованного воздухообмена, то есть устройств

из материалов с высоким термическим сопротивлением, целесообразно иметь следующую кубатуру: для коров — не менее 30 м³, молодняка — 20, свиноматок — 20—30, откормочных свиней — 10—15, овец — 5—8 м³. В таких помещениях в зимний период необходимо обеспечивать воздухообмен не менее 17—20 м³/ч на 1 ц живой массы размещаемых животных при кратности воздухообмена 4—5 раз в течение 1 ч.

Поскольку естественная вентиляция не может обеспечить достаточного обмена воздуха и нормального состава его в помещении, то в дополнение к ней в помещениях для животных необходимо устраивать искусственную вентиляцию.

Системы искусственной вентиляции. В животноводческих помещениях применяют различные системы искусственной вентиляции, которые подразделяют на вентиляции с естественным и искусственным (механическим) побуждением движения воздуха. Вентиляция с естественным побудителем бывает беструбной и трубной.

Беструбная вентиляция — это фрамужная, горизонтальная и жалюзийно-фонарная. Фрамужная вентиляция — наиболее простые и доступные оконные вентиляции (открывание окон, фрамуг, форточек). Такую вентиляцию в южных районах и небольших помещениях можно проводить круглый год, а в других — только в теплое время года. Горизонтальную вентиляцию устраивают в продольных стенах здания в виде проемов (отверстий), заполненных пористыми материалами. Жалюзийно-фонарную вентиляцию делают в зданиях только с фонарным устройством крыши. Воздух из помещения выходит через открытые отверстия на подветренной стороне вследствие разрежения, создаваемого ветром при закрытых отверстиях наветренной стороны.

Беструбной вентиляцией очень трудно точно регулировать приток и удаление воздуха, и поэтому она непригодна для крупных животноводческих ферм. Многие системы вентиляции с естественным побуждением (потолочно-щелевая, жалюзийно-фонарная и др.) в настоящее время не строят; они имеются лишь в отдельных помещениях, возведенных ранее. Чтобы создать более организованную и управляемую вентиляцию, устраивают специальные трубы (каналы) как для удаления, так и для притока воздуха в помещение.

нюю зоны помещения. Удалять загрязненный воздух можно механическими системами с забором воздуха как из нижней, так и из верхней зоны.

Примером схемы вентиляции коровников может служить приточная механическая система, питающаяся от одной камеры. Через воздуховоды, расположенные под потолком, воздух равномерно подается в зону размещения животных. Загрязненный воздух удаляют через группы шахт, расположенных попарно или в шахматном порядке.

Определенный интерес представляет теплообменная блокирующая вентиляция животноводческих помещений (система В. А. Турушева, 1982). При данной системе вентиляции воздух в помещение подается неподогретым с помощью вентиляторов. Далее через воздуховоды он поступает в теплообменники, расположенные под перекрытием в виде горизонтальной гофрированной перегородки или в виде воздуховодов угловидной ромбической формы, протянутых по помещению, где воздух подогревается и поступает к животным.

В результате контакта холодного и теплого воздуха через пленку на наружной поверхности теплообменника образуется конденсат, который стекает в желобки, размещенные под гофрами или под направленным вниз углом воздуховодного теплообменника.

Тепло, образованное в результате конденсации, вместе со свободным теплом, выделяемым животными, идет на подогрев поступающего в помещение холодного воздуха. Одновременно с помощью конденсации из воздуха помещения удаляются водяные пары и вместе с ними вредные газы, что позволяет сократить объем вентиляции в зимнее время и тем самым дополнительно сэкономить тепло.

Экономия тепла достигается и на выходе воздуха из помещения, для чего в последнем при работе приточных вентиляторов и частично закрытых вытяжных шахтах создается положительное давление воздуха, предупреждается инфильтрация холодного и возникает эксфильтрация теплого воздуха в атмосферу, в результате чего сокращаются теплопотери через ограждения. Система обеспечивает нормальный микроклимат в животноводческих помещениях без отопления (за исключением помещений для телят и поросят младшего возраста), сокращает расход электроэнергии в 20—30 раз, увеличи-

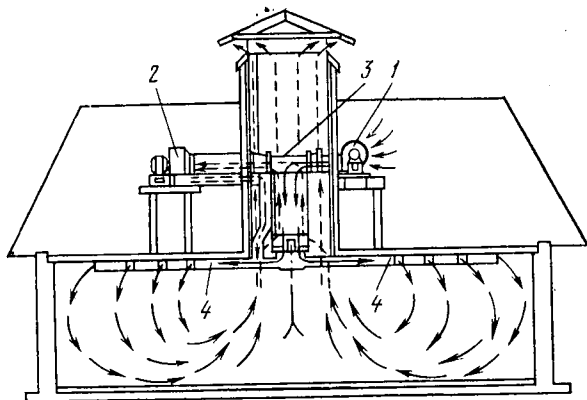


Рис. 17. Схема теплообменной установки:

1— нагнетающий вентилятор; 2— всасывающе-нагнетающий вентилятор; 3— электрокалориферный теплообменник; 4— распределительный воздухопровод.

Для поддержания параметров микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях серийно готовят вентиляционно-отопительное оборудование серии «Климат-4» в трех исполнениях («Климат-44», «Климат-45», «Климат-47»), где автоматически регулируется воздухообмен и температура воздуха.

В ЦНИПТИМЭЖ разработаны роторные вращающиеся регенеративные теплоутилизаторы для животноводческих помещений. В регенераторах происходит возврат конденсировавшейся из удаляемого воздуха влаги в поток приточного воздуха за счет испарения.

Новое решение регенеративных теплоутилизаторов ГПВУ-9 предложено ВНИИ комплексных проблем механизации животноводства. Регенератор представляет собой насадку из 150 алюминиевых дисков диаметром 1200 мм, в промежутках которых двигаются потоки приточного и удаляемого воздуха. Насадка вращается со скоростью до 400 мин^{-1} навстречу потоку холодного воздуха. За счет вращения конденсат сбрасывается вместе с растворенным в нем аммиаком и механическими загрязнениями. Этим достигаются одновременно и очистка воздуха (до 84%), и высокая степень утилизации тепла, поскольку скрытая теплота конденсации расходуется на сухой подогрев приточного воздуха.

№:

шению к своей массе подстилочные материалы обладают следующей влагоемкостью (%): солома овсяная — 370, солома ржаная — 450, опилки еловые — 490, опилки березовые — 520, стружки деревянные — 280, сфагновый торф — 1000, торфяная фрезерная крошка — 1210.

Солому наиболее широко используют в качестве подстилки для разных видов животных. Это традиционный подстилочный материал, обладающий малой теплопроводностью и высокой влагоемкостью. Озимая солома увеличивает количество навоза, улучшает его качество. Измельчение соломы до 20—30 см длиной повышает ее влагопоглощающие свойства. Однако солома обладает очень низкой бактерицидностью и бактериостатичностью.

Опилки в сухом состоянии имеют высокую влагоемкость, обеспечивают мягкое, чистое и теплое ложе. Вместе с тем опилки характеризуются низкими удобрительными качествами, задерживаются в густом волосаном или шерстном покрове животных. При содержании животных на влажных опилках копыта размягчаются, опилки набиваются в копытные борозды, способствуя гниению стрелки. Пересохшие опилки пылят при передвижении животных, а в связи с этим их сверху целесообразно накрывать слоем соломы. В качестве подстилочного материала они пригодны для крупного рогатого скота, свиней и бройлеров при напольном содержании, но совершенно неприемлемы для овец.

Древесные стружки используют так же, как и опилки. Они создают теплое, сухое, мягкое и чистое ложе, обладают высокой влагоемкостью, но низкими удобрительными качествами.

Сфагновый торф относят к числу хороших подстилочных материалов. Он обладает высокой влагоемкостью, теплоемкостью и газопоглотительной способностью в отношении аммиака и сероводорода, но малой теплопроводностью. Кислая среда (гуминовые кислоты) и населяющая его антибиотическая микрофлора (плесневые грибы) обуславливают высокую бактерицидность торфа. Торфяную подстилку влажностью 45—50% при степени разложения 10—15% применяют в помещениях для содержания коров (привязное и беспривязное), свиней, лошадей, птицы (несменяемая глубокая подстилка).

Из торфяной фрезерной крошки влажностью до 50% готовят прессованные *подстилочные плиты*, используе-

пластмассовые подстилки и т. д. Синтетические покрытия способствуют улучшению микроклимата в помещении, создают определенный комфорт для отдыха животных, снижают затраты труда на уборку помещения.

ОБОРУДОВАНИЕ КАНАЛИЗАЦИИ И НАВОЗОУДАЛЕНИЯ

Под канализацией принято понимать совокупность инженерных сооружений, предназначенных для приема и транспортирования сточных вод к очистительным сооружениям, их очистки, обеззараживания и утилизации полезных веществ, содержащихся в них. Внутренняя канализация в помещениях для содержания животных предназначена для отвода навозной жижи, стоков, воды от уборки помещения и для санитарной обработки животных. Система канализации помещения для содержания животных должна быть увязана со схемой навозоудаления.

Обычная канализация состоит из следующих конструктивных частей: навозожижесточные лотки обычно прямоугольной формы шириной 300 мм и глубиной 20—200 мм с уклоном в сторону трапов не менее 1%; трапы для приема навозной жижи и присоединения лотков к отводным трубам; отводные трубы, которые прокладывают с уклоном не менее 3%; гидравлический затвор делают в колодце, дно которого заглублено ниже лотка отводной трубы; смотровые (контрольные) колодцы, служащие для осмотра канализационных труб и прочистки их; жижесборник, предназначенный для накопления жижи за определенное время. При механизированной уборке навоза размеры лотков принимают в увязке с габаритами навозоуборочных механизмов, при этом дно лотков может быть горизонтальным.

Способы удаления навоза. Количество навоза, образующегося в помещении для животных, зависит от технологии их содержания (табл. 15). Навоз из животноводческих помещений удаляют механическим, гидравлическим или пневматическим способами. Уборка навоза — наиболее трудоемкий процесс в животноводстве. Навоз из помещения удаляют периодически или непрерывно.

Механический способ предусматривает применение транспортеров. Эффективными средствами механизации уборки навоза в коровниках при привязной системе со-

непрерывного действия глубина каналов составляет в помещениях для молочных коров 0,7—1,25 м, для нетелей, сухостойных коров и при откорме — 0,8—1,9 м. Из каналов навоз удаляют водой, которую подают из напорных бачков. Используют и установки поверхностного смыва, которые удаляют навоз с пола в зоне дефекации. Однако при этом способе значительно увеличивается влажность воздуха.

Самотечную систему удаления навоза оборудуют в животноводческих помещениях для крупного рогатого скота и свиней без применения подстилки при влажности навоза 88—92%. Удаление навоза при самотечной системе непрерывного действия происходит за счет сползания его по дну канала. Продольный канал делают без уклона, но в конце его устраивают съемные или поворотные герметические порожки высотой 80—150 мм.

Самотечная система периодического действия обеспечивает удаление навоза за счет накопления в продольных каналах, оборудованных шиберами (заслонками), и последующего сброса при открытии шиберов. Перед пуском продольный канал заполняют водой на высоту 10 см. Объем продольных каналов должен обеспечивать накопление навоза в течение 7—14 дн. Уклон продольных каналов принимается в пределах 0,5—2,0%. По сравнению с механическим способом при гидрорубке навоза эксплуатационные расходы уменьшаются на 30%, но при этом повышается расход воды и сильно увеличивается объем навозной массы.

На специализированных фермах и комплексах при привязном и беспривязном содержании скота на решетчатых полах оборудуют подпольные траншеи с расчетом наполнения их навозом в течение стойлового периода. Из подпольных траншей навоз убирают 1 раз в год в период пастбищного содержания животных. Для этого применяют различные погрузчики: ПБ-0,8, ПЭ-0,8, ПС-3, экскаватор Э-153 и др.

Высокая степень механизации уборки помета достигается в птичниках при клеточном содержании. Из клеточных батарей помет убирают одновременно во всех ярусах скребками, которые приводятся в действие от приводного механизма. Скребками помет сбрасывают в шахту, оттуда скребковым конвейером загружают в специальный контейнер, установленный в приемке вне здания, и далее отвозят к месту складирования.

плексов на расстоянии не менее 60 м от животноводческих и 200 м от птицеводческих зданий и с подветренной стороны от них и населенных пунктов. Эту территорию ограждают и защищают многолетними зелеными насаждениями шириной не менее 10 м.

Отвод сточных вод с территории фермы или комплекса. На крупных животноводческих фермах и комплексах скапливается большое количество жидкого навоза влажностью до 93 %. Так, на комплексе при выращивании 108 тыс. свиней в год образуется до 1 млн м³ навозных стоков.

В соответствии с принятой технологией, когда предусмотрено длительное хранение навоза в прифермских навозохранилищах, его разделяют на твердую и жидкую фракции. Затем жидкую фракцию влажностью 97 % перекачивают в полевые навозохранилища и по мере надобности используют для полива культур. Твердую фракцию влажностью 75 % складировуют на специальной площадке с твердым покрытием для биологического обеззараживания. Жидкий навоз хранят до 6 мес влажностью до 90 % в неразделенном виде в железобетонных емкостях, в которых навоз гомогенизируют 1—2 раза в месяц гидравлическим способом для сохранения удобрительных свойств.

Экономически выгодным и наиболее перспективным методом является компостирование. Чаще приготавливают торфонавозные (1:0,25—1), торфожижевые и торфофекальные (1:0,5—1) компосты. Для компостирования используют твердый навоз (влажность около 65 %), жидкий неразделенный (до 90—92 %) и твердую фракцию после разделения навоза (влажность до 75 %). При компостировании в массе навоза температура повышается до 65 °С, что обеспечивает обеззараживание навоза и повышение ценности его как удобрения.

Методы очистки жидкого навоза. В жидком навозе сроки сохранности некоторых патогенных микроорганизмов намного увеличиваются, низкие температуры также способствуют сохранению вирулентности микроорганизмов. Следовательно, необеззараженный жидкий навоз во все времена года может быть источником заражения инфекционными и инвазионными болезнями сельскохозяйственных животных и человека. Поэтому необходимо обеззараживание сточных вод животновод-

служит сильным и надежным дезсредством, но в жидком навозе быстро утрачивает свои бактерицидные свойства. Более того, применение большинства дезинфицирующих химических веществ для обеззараживания навоза экономически невыгодно. Поэтому в таких случаях целесообразно применять биотермическое обеззараживание навоза.

Сточные воды мясокомбинатов накапливаются на территории базы предубойного содержания скота, в цехах убоя животных, их разделки, субпродуктового, кишечного, колбасного и др. Сточные воды предприятий мясоперерабатывающей промышленности подвергаются прежде всего механической очистке с использованием песколовок, жироловок, навозоуловителей и маслобензоуловителей, а затем биологической очистке или химическому обеззараживанию.

Сжигание навоза обязательно при получении навоза от животных, больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом и при особо опасных болезнях, определенных соответствующими законодательными документами. Сжигание навоза проводят в специально оборудованных для этого траншеях. На некоторых железнодорожных дезпромывочных станциях оборудованы специальные печи для сжигания навоза. На крупных животноводческих фермах помещают стационарные установки, а на мелких фермах — передвижные установки обеззараживания навоза при возникновении вспышек острых инфекционных болезней.

Для охраны почвы и водоемов от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней животных и человека нужно осуществлять ряд профилактических мероприятий: транспортировать жидкий навоз в закрытых емкостях и вносить его для удобрения только после пастбищного периода или за 3 мес до него; силосовать кормовые растения с удобренных участков, обеспечивать кратковременное хранение жидкого навоза соответственно инкубационным периодам особо опасных инфекционных болезней животных; не использовать навоз в период эпизоотии или энзоотии, а длительно выдерживать его в жижесборниках, навозохранилищах и т. д.

запахов далеко от животноводческих объектов. Планировочные средства (санитарно-защитное зонирование, озеленение и т. д.) также позволяют успешно бороться с загрязнением атмосферного воздуха. Этому во многом способствуют выбор рациональных систем содержания животных, удаление и хранение навоза и помета, обеззараживание выбрасываемого воздуха из помещений для животных.

На величину загрязненности воздуха влияют многоочечный выброс воздуха, расположение зданий по отношению к господствующим ветрам, способы содержания животных, наличие или отсутствие ветровых защит, древесных насаждений, твердых покрытий, состояние очистных сооружений и ряд других моментов. Постоянно выделяемые во внешнюю среду газы, пыль и микроорганизмы распространяются по горизонтали на довольно большие расстояния.

В животноводческих помещениях необходимо постоянно проводить мероприятия по охране воздушного бассейна, а также на территории ферм и комплексов. Особенно важно соблюдать культуру ведения животноводства и своевременно выполнять ветеринарно-санитарные и зоогигиенические правила содержания и кормления животных. В каждом помещении следует проводить четкую и бесперебойную работу по поддержанию микроклимата, удалению навоза, очистке и дезинфекции помещений, особенно аэрозольную, по использованию малосыпучих кормов. При клеточном содержании животных нужно обеспечить подачу воздуха в зону каждой клетки и батареи. Искусственная ионизация воздуха в помещениях должна обеспечивать уменьшение количества пыли в 3—4 и микроорганизмов — в 5—6 раз.

Правильная блокировка отдельных зданий или повышенная их этажность снижают степень загрязненности воздуха. С целью уменьшения специфических запахов, микробного и пылевого загрязнения воздушного бассейна на территории фермы, создания местного здорового микроклимата сажают деревья между помещениями, по границам территории, отделяя ее от жилого сектора или населенного пункта, между отдельными зонами комплексов, вокруг мест забора воды, навозохранилищ, ветеринарных построек, кормоцехов и т. д.

Для обеззараживания приточного и удаляемого из помещений воздуха предложен ряд физических и хи-

Контрольные вопросы

1. Назовите цели и организационные основы проектирования животноводческих объектов. Перечислите виды проектов.
2. Каковы основные стадии проектирования и состав типового проекта?
3. Чем характеризуется содержание задания на проектирование животноводческих объектов?
4. В чем состоит характеристика основных свойств строительных материалов?
5. Каковы основные объемно-планировочные и конструктивные решения зданий для разных видов животных?
6. В чем заключается зооигиеническое обоснование основных принципов размещения животноводческих предприятий?
7. Как проводят выбор участка для размещения и строительства животноводческих ферм и комплексов?
8. Каковы основные санитарные, зооветеринарные, противопожарные и технологические разрывы между животноводческими предприятиями?
9. Назовите основные требования и принципы размещения зданий и сооружений на территории ферм и комплексов.
10. Перечислите зооигиенические требования к основным ограждающим конструкциям животноводческих объектов.
11. В чем состоят зооигиенические требования к устройству полов, канализации и навозохранилищ?
12. Каковы гигиенические требования, предъявляемые к ложу для животных и подстилочным материалам?
13. Что такое сточные воды животноводческих предприятий и каковы способы их очистки?
14. Перечислите системы вентиляции в помещениях для животных.

ГЛАВА 6

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЕТЕРИНАРНОЙ ЗАЩИТЕ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЕТИ

Организационная структура государственной ветеринарии. Государственной ветеринарией называют систему организаций и учреждений, исполняющих особые обязанности в области ветеринарии и наделенных в связи с этим специальными правами, которыми не пользуются другие организации и учреждения. Организации и учреждения государственной ветеринарии осуществляют свои функции в отношении всех предприятий,

Учреждения государственной ветеринарной сети.

По назначению и профилю работы различают следующие учреждения и организации государственной ветеринарной сети:

1) лечебно-профилактические учреждения: районные ветеринарные станции (станции по борьбе с болезнями животных); городские станции по борьбе с болезнями животных; участковые ветеринарные лечебницы; ветеринарные участки и пункты (включая отгонные или кочевые); областные (краевые) и республиканские ветеринарные поликлиники; ветеринарно-фельдшерские пункты в рабочих поселках; областные станции по борьбе с болезнями животных;

2) диагностические учреждения: центральная ветеринарная лаборатория; республиканские, областные (краевые), межрайонные, зональные, городские и районные ветеринарные лаборатории; специализированные лаборатории по исследованию кожевенного сырья на сибирскую язву;

3) противоэпизоотические учреждения и организации: станции по борьбе с бешенством; противоэпизоотические экспедиции и отряды, экспедиции по борьбе с ящуром (бруцеллезом и другими болезнями); ветеринарные ихтиопатологические станции и экспедиции;

4) ветеринарно-санитарные учреждения и организации: республиканские, областные (краевые) ветеринарно-санитарные станции; лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы; транспортные ветеринарно-санитарные участки на железных дорогах и речном транспорте, ветеринарно-санитарные участки на дезинфекционно-промывочных станциях (пунктах); пограничные контрольные ветеринарные пункты; ветеринарные смотровые (контрольные) пункты на скотопрогонных трассах; ветеринарно-санитарные и дезинфекционные отряды.

К учреждениям, организациям государственной ветеринарной сети областного, краевого и республиканского подчинения относят: районные, межрайонные (зональные), областные (окружные, краевые), республиканские, межобластные специализированные научно-производственные ветеринарные лаборатории; лаборатории по исследованию кожевенного и мехового сырья на сибирскую язву; областные (краевые) ветеринарные поликлиники, станции (экспедиции) по борьбе с болезнями животных. В ряде республик и областей работа-

чебно-профилактическое учреждение в районе, центр ветеринарной работы в нем. Она располагает необходимыми материально-производственными средствами, позволяющими проводить в полном объеме профилактическую и лечебную работу. Районная ветеринарная станция — комплексное учреждение. В его состав входят лечебница, противоэпизоотический и дезинфекционный отряд. Станция по борьбе с болезнями животных обслуживает животноводство колхозов, совхозов, различных других хозяйств, предприятий и организаций, а также животных, состоящих в личной собственности граждан. Частная задача центрального ветеринарного учреждения в районе — методическое и оперативное руководство деятельностью ветеринарных лечебниц, участков, пунктов, специалистов колхозов, совхозов и других хозяйств, а также оказание им необходимой помощи в работе, внедрение в практику достижений науки, техники и передового опыта.

Сотрудники станции планируют, организуют и проводят мероприятия по предупреждению и ликвидации заболеваний животных в районе, а также в хозяйствах, непосредственно обслуживаемых станцией; организуют правильное содержание и кормление скота, оказывают лечебную помощь животным непосредственно в хозяйствах; проводят амбулаторное и стационарное лечение заболевших животных, бактериоскопические, гельминтологические и лабораторно-клинические диагностические исследования; осуществляют ветеринарно-санитарный надзор, ветеринарно-санитарные и другие мероприятия.

Противоэпизоотический и дезинфекционный отряды станции организуют и сами осуществляют оздоровительные меры в эпизоотических очагах, а также проводят профилактические мероприятия. Станция в зависимости от местных условий занимается также организацией профилактики яловости маточного поголовья, дератизации на фермах и пр.

Участковая ветеринарная лечебница предназначена для организации и осуществления мер борьбы с заразными болезнями животных, а также других ветеринарных мероприятий на части территории сельского административного района или на территории города (районного подчинения). Лечебница организует и проводит мероприятия, направленные на обеспечение ветеринар-

роль за санитарным состоянием мест торговли этими продуктами.

Учреждения ведомственной ветеринарной службы. Ветеринарная служба на животноводческом предприятии — ведомственная. Она подконтрольна государственной ветеринарной службе.

На вновь строящихся и реконструируемых специализированных фермах, животноводческих комплексах и птицефабриках предусматривается строительство необходимого комплекса объектов ветеринарного назначения. Ветеринарные объекты предназначаются для проведения профилактических, ветеринарно-санитарных и лечебных мероприятий, а также для диагностических исследований. Они могут обслуживать несколько ферм и комплексов и размещаться на центральной усадьбе хозяйства, либо предназначаться для обслуживания одного животноводческого предприятия (комплекса, птицефабрики). В зависимости от назначения и мощности животноводческих предприятий нормами предусмотрены следующие ведомственные ветеринарные объекты.

Ветеринарная лечебница — это крупное ветеринарное учреждение с законченным циклом функций, проводящее амбулаторное и стационарное лечение больных животных, диагностические исследования, а также осуществляющее на всех фермах хозяйства профилактические, ветеринарно-санитарные и организационные мероприятия. Лечебница состоит из двух секторов — амбулатории и стационара. Она является общехозяйственным объектом и строится по заданию на проектирование.

Ветеринарный пункт предназначен для обслуживания разных животноводческих ферм. Пункт проводит амбулаторное и стационарное лечение больных животных, выполняет профилактические и ветеринарно-санитарные мероприятия на комплексе. Его строительство предусматривается на комплексах по производству молока и мяса. Он состоит из амбулатории и стационара для животных, больных незаразными болезнями.

Ветеринарно-профилактический пункт служит для проведения массовых ветеринарных обработок животных (вакцинация, диагностические исследования, обеззараживание, расчистка копыт, выполнение лечебных процедур), а также организации индивидуального зоо-

овцеводческих комплексах и птицеводческих хозяйствах в зависимости от количества животных и наличия ветсаннадзора. Пункт имеет два отделения — убойное и утилизационное. Убойное отделение состоит из помещения для убоя и камеры для временного хранения туш; утилизационное — из вскрывочной и утилизационной. Пункт размещают на линии «черной» зоны. Его можно блокировать с ветпунктом, лечебно-санитарным пунктом, стационаром для лечения незаразно больных животных. Может быть и общехозяйственным объектом.

Сооружения для обработки кожного покрова животных противопаразитарными и дезинфицирующими растворами оборудуют на крупных фермах и комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота, на овцеводческих фермах и других предприятиях в случаях, оговоренных заданием на проектирование. На овцеводческих фермах их устраивают в виде купочной ванны. Размещают такие сооружения либо на территории фермы (комплекса), либо как общехозяйственный объект. Блокируют с лечебно-санитарным и стригальным пунктами, особенно в зоне отгонного животноводства.

Карантинное помещение служит для приема, проверки, проведения клинических, диагностических исследований и проведения ветеринарно-санитарных работ животных, поступающих на комплекс (ферму) и вывозимых в другие хозяйства для племенных и пользовательных целей. Размеры здания определяют в зависимости от графика поступления и поголовья животных на обслуживаемых комплексах, исходя из условий содержания в карантине в течение 30 сут. Карантинное здание строят отдельно с небольшими, строго изолированными секциями на 30—40 животных, с фиксированным или полуфиксированным содержанием.

Пункт сбора сырья рассчитан на кратковременное хранение трупов животных и их конфискатов до их отправки на завод по производству мясокостной муки (ветсанзавод). Его размещают на центральной усадьбе или комплексах, находящихся вблизи ветсанзаводов и не имеющих санитарно-убойных пунктов. Пункт сбора сырья обслуживает все комплексы, фермы хозяйства и индивидуальных владельцев животных.

Въездной дезбарьер предназначен для дезинфекции колес транспортных средств. Оборудуют его при глав-

зооветеринарные расстояния: а) от общехозяйственных лечебниц, карантинных помещений, изоляторов до животноводческих и звероводческих предприятий — 200 м, до птицеводческих — 500 м;

б) от фермерских ветеринарных объектов до обслуживаемых ими животноводческих и звероводческих зданий и сооружений, а также до подсобных и вспомогательных сооружений — равными противопожарным расстояниям; до птицеводческих зданий — 60 м;

в) от ветеринарных объектов до железных дорог и до автомобильных дорог разной (I—V) категории и дорог местного значения — 300—500 м.

УБОРКА И УНИЧТОЖЕНИЕ ТРУПОВ ЖИВОТНЫХ

Всякий труп павшего или убитого животного, оставленный на поверхности почвы, загрязняет землю, воду и воздух. Он может оказаться фактором распространения инфекции среди людей и животных. В трупах или органах животных, павших от инфекционных болезней, микроорганизмы, вызвавшие болезнь, выживают длительное время, особенно при благоприятных для них температуре и влажности.

Поэтому немедленно после гибели животного ветеринарный врач должен осмотреть труп и дать указания о проведении предохранительных мер в отношении людей и животных, а также о способе утилизации трупа. Трупы животных, боенские конфискаты (отходы при переработке животных продуктов) с учетом эпизоотической обстановки и в соответствии с ветеринарным законодательством вывозят для переработки на заводы по производству мясо-костной муки или уничтожают в биотермических ямах, или сжигают.

Для уничтожения или утилизации трупы крупных животных доставляют специальным транспортом. С этой целью в хозяйствах оборудуют металлические ящики длиной 2,5 м, шириной 1,7—2,0 м и глубиной не менее 1 м. Внутренние стенки деревянных ящиков и их дно обивают оцинкованным или кровельным железом. Ящики устраивают с откидной задней и боковой стенками. Они должны плотно закрываться, быть жигене-проницаемыми, удобными для загрузки и выгрузки, очистки и дезинфекции. Транспортируют их на автомашинах или повозках. Вместе с трупом необходимо

дезинфекции автомашин у главного въезда на завод устраивают дезбарьер на полную ширину ворот длиной 9 м и глубиной 25 см.

В соответствии с принципиальной схемой территория и производственные помещения завода должны быть разделены на два изолированных сектора. В первом секторе, неблагополучном в санитарном отношении, принимают сырье (трупы, боевские конфискаты) и осуществляют первичную его обработку (вскрытие трупов, съемка шкур и др.); во втором, благополучном, секторе проводят термическую обработку, выработку и хранение продукции. Контролируют работу завода органы государственного ветеринарного надзора.

Ветеринарно-санитарный утилизационный завод принимает для утилизации все трупы животных независимо от причин падежа, а также все боевские конфискаты, отходы мясной, птицеперерабатывающей, рыбной и сырьевой промышленности от всех хозяйств и предприятий, расположенных в зоне обслуживания завода. Трупы крупных животных доставляют средствами ветеринарно-санитарного завода — специальными автомашинами с герметически закрывающимися кузовами. Боевские отходы перевозят в специальных герметически закрытых контейнерах на грузовой автомашине. Колхозы, совхозы и другие владельцы животных по указанию ветеринарного врача, обслуживающего хозяйство, могут доставлять трупы животных на завод и своими транспортными средствами (в специально оборудованных для этой цели закрытых повозках или автомашинах с водонепроницаемым дном и бортами при соблюдении мер предосторожности, исключающих возможность рассеивания заразного начала в пути следования).

При отсутствии вблизи ветеринарно-санитарного завода по указанию ветеринарного врача в ряде крупных специализированных ферм и птицефабрик трупы животных или птицы и конфискаты от убитых животных проваривают в котлах ЛАПСа и используют в корм животным или подвергают автоклавированию в специальных котлах в утилизационном отделении убойно-санитарного пункта фермы или комплекса. На фермах для утилизации конфискатов строят пункты сбора сырья на границе ограждения или в санитарно-убойном пункте.

Переработку отходов птицеводства на сухие корма осуществляют в горизонтальных варочных котлах типа

торы. Всю территорию асфальтируют и огораживают забором. При выезде из неблагополучного сектора предусматривается дезинфекционный пропускник для дезинфекции транспорта и санитарный пропускник для обслуживающего персонала. Полы делают цементными с уклоном в стороны трапов для стока жидкости в приемник, где она обеззараживается под воздействием дезсредств. После рабочего дня помещения дезинфицируют по указанию ветеринарного врача.

Трупосжигательные стационарные печи работают периодически, продолжительность цикла сжигания трупной массы — 1—2 ч. Температура в топочной камере достигает 1200—1600 °С, что обеспечивает быстрое подсушивание материала, возгонку летучих газов, воспламенение и сгорание твердого остатка трупа.

Передвижные трупосжигательные установки устраивают без типовых проектов. Однако в хозяйствах ветеринарными работниками сконструировано, создано и эксплуатируется значительное количество установок разнообразной конструкции. Наибольший интерес представляют следующие из них.

Передвижная печь С. Г. Гаврилова предназначена для сжигания и утилизации трупов животных и отходов животноводства; печь И. В. Орлова и В. В. Криницкого — для сжигания лабораторных животных, а также овец, собак, кошек, птиц и др. В один прием печь можно загрузить трупным материалом массой до 100 кг. Крупные трупы, которые не проходят через загрузочные отверстия, расчлениют. Сжигание трупов при полной загрузке печи длится 3—3,5 ч. Печь Л. К. Леонтьева по конструкции проста и может быть изготовлена в любой механической мастерской в условиях хозяйства. Ее можно перевозить, что дает возможность использовать на отдельных пастбищах. Трупы мелких животных загружают в печь сверху, для чего откидывается верхняя крышка.

Для уничтожения трупов животных на костре устраивают трупосжигательную яму конструкции Л. К. Леонтьева. Яму оборудуют таким образом, что трупы, предназначенные для сжигания, периодически накапливаются в ней, подвергаются некоторому высыханию, что обеспечивает меньшую затрату горючего материала. Для сжигания трупов роют крестообразно две канавы. В месте стыка ям на середине (крестовина) кладут тол-

Зарытые в скотомогильнике трупы животных подвергаются разложению в разные сроки, что зависит от состава почвы, влажности, глубины залегания трупа. Патогенные микроорганизмы, внесенные вместе с трупом в почву, инфицируют ее на большую глубину и в связи с этим делают территорию скотомогильника на многие годы опасным резервуаром инфекции.

Этот способ уничтожения трупов примитивен и нерационален, он не удовлетворяет современным требованиям оздоровления почвы и внешней среды от возбудителей инфекционных заболеваний животных и человека. С точки зрения современных ветеринарно-санитарных требований недопустимо пользоваться скотомогильниками. Существующие скотомогильники необходимо превратить в безопасные в санитарном отношении места обычного пользования.

ОБЩИЕ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

На животноводческих фермах необходимо предусматривать комплекс мероприятий, направленных на предупреждение возникновения и недопущения распространения инфекционных и инвазионных заболеваний животных, охрану населения от болезней, общих для человека и животных, а также получение продукции высокого санитарного качества. Обязательное условие высокой санитарной культуры — соблюдение ветеринарно-санитарных правил при строительстве животноводческих помещений, во время их эксплуатации, при использовании технологического оборудования, доильных агрегатов, тары и транспорта. Нарушения зоогигиенических и ветеринарно-санитарных правил при проектировании, строительстве и реконструкции животноводческих ферм могут иметь неблагоприятные последствия не только для хозяйств, в составе которых они находятся, но и для общего эпизоотического состояния животноводства данной местности. Ошибки, допущенные проектировщиками и строителями, трудно устраняются во время эксплуатации комплексов и наносят значительный экономический ущерб, так как влекут за собой снижение продуктивности животных, их заболевания и нередко падеж.

проведение медицинского обследования обслуживающего персонала по исключению у них туберкулеза, бруцеллеза, сальмонеллеза и инвазионных болезней.

Все специализированные фермы, как правило, находятся на режиме предприятий закрытого типа, поэтому они должны быть огорожены забором высотой 1,8 м. Категорически запрещается вход на ферму посторонним лицам и въезд на ее территорию любого вида транспорта. Обслуживающий ферму транспорт при въезде на территорию фермы и выезде с нее должен проходить через постоянно действующее дезинфекционно-промывочное помещение. Для обеззараживания ходовой части транспорта наиболее приемлемы дезбарьеры, вделанные в грунт дороги при въезде на территорию фермы.

Для обслуживания животных за каждой производственной группой закрепляют постоянных лиц, которые должны быть соответственно обучены приемам содержания, кормления животных, ухода за ними, а также соблюдения ветеринарно-санитарных правил и оказания первой помощи заболевшим. Обслуживающий персонал обеспечивают спецодеждой и спецобувью по существующим нормам. Вход обслуживающего персонала на территорию комплекса разрешается только через ветпропускник.

Для дезинфекции обуви обслуживающего персонала в проходной на территории специализированной фермы, комплекса, птицефабрики, а также при всех входах в производственные и складские помещения кладут дезковрики. Заправку дезбарьеров ванн и дезковриков дезинфицирующими растворами проводят 1 раз в сутки. В холодное время года раствор подогревают. Дежурные на проходных должны строго следить за качеством проводимой дезинфекции обуви. Лицам, закрепленным для работы в определенных животноводческих помещениях, запрещается посещать другие помещения без разрешения ветперсонала.

Комплекс должен быть ограничен для экскурсий, закрыт для постороннего транспорта и проникновения на его территорию диких и сельскохозяйственных животных. Посещение фермы экскурсантами и другими лицами допускается по разрешению директора хозяйства и только по согласованию с главным ветеринарным врачом района или главным государственным ве-

ную часть микробов вместе с остатками корма, навоза, мусора, мочи и верхним слоем почвы.

Очищают кормушки, места временного хранения кормов, автопоилки, водопойные корыта, резервуары для воды. Своевременно заделывают выбоины и щели в полах, стенах и потолке. В некоторых случаях после механической очистки дополнительно обмывают стены, кормушки, перегородки, посуду, обувь горячей водой, а лучше содой, мылом, зольным щелоком или белят известью (желательно свежегашеной). Весь навоз и мусор вывозят с территории ферм в навозохранилища или на поля.

Летом, а также в теплых помещениях зимой, обмывают сильно загрязненные участки тела животных и вытирают сухой тряпкой. Особое внимание в санитарный день уделяют доильным залам, помещениям для разлива и хранения молока, где добиваются идеальной чистоты. В летний период осуществляют дезинсекцию помещений, навозохранилищ, уборных и других мест выплода насекомых. При наличии грызунов проводят соответствующие дератизационные меры.

На специализированных фермах, комплексах и птицефабриках все производственные помещения специализированы, в них содержатся животные в течение определенных циклов технологического процесса. Использование помещений по принципу «все пусто — все занято» позволяет обеспечивать профилактические перерывы, то есть тщательно очищать их и санировать. Это способствует устойчивому ветеринарному благополучию.

После окончания основного технологического процесса (перевод в другой цех, другую группу, отправка на мясокомбинат и др.) животноводческие помещения полностью освобождают от поголовья, тщательно очищают, моют, дезинфицируют и белят. Вновь заполнять помещения разрешается только после обработки животных, предусмотренной ветеринарными правилами, но не ранее чем через 3—5 дн.

Специализированные фермы и комплексы можно комплектовать только здоровыми животными. Высокая концентрация поголовья и объединение на огромной территории большого числа животных, происходящих из различных биотипов, увеличивает опасность возникновения и распространения инфекционных и инвазионных болезней на комплексах. В связи с этим повыша-

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ, ДЕЗОДОРАЦИЯ, ДЕЗИНСЕКЦИЯ И ДЕРАТИЗАЦИЯ

Ветеринарное благополучие животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик во многом зависит от регулярного и тщательного проведения санитарно-гигиенических мероприятий. Среди ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на предупреждение заразных болезней сельскохозяйственных животных и борьбу с ними, важное место занимает дезинфекция.

Дезинфекция. Под дезинфекцией понимают совокупность действий, направленных на уничтожение патогенных и условнопатогенных микроорганизмов, способствующих профилактированию инфекционных болезней животных. Дезинфекционные мероприятия направлены на обезвреживание (уничтожение) патогенного или условнопатогенного начала.

Главная задача профилактической дезинфекции в промышленном животноводстве — обеспечение выполнения циклограммы производства продуктов животноводства. Выполнение этой задачи возможно при условии, если дезинфекция будет составляющей единого технологического процесса производства и проводиться строго по плану с соблюдением принципа «все пусто — все занято», а также сроков профилактического перерыва (биологического отдыха) секций или зданий (не менее пяти суток).

Дезинфекция помещений для животных слагается из двух последовательно осуществляемых этапов: очистки помещения и нанесения растворов дезинфицирующих средств. Очистку объектов проводят различными механическими способами (лопатами, скребками, метлами), а также с помощью гидроочистки на комплексах с промышленной технологией. Механическая очистка создает условия для свободного доступа химических средств к возбудителям заболеваний. Тщательная очистка существенно облегчает последующее применение растворов дезинфицирующих средств, наносимых на объект.

Дезинфекции подвергают помещения для животных и птиц, оборудование, инвентарь и предметы ухода за животными, воздух помещений, территорию ферм (выгульные площадки и т. п.), разгрузочно-погрузочные площадки, ветеринарно-санитарные объекты, транспорт,

лена и на предотвращение «обмена микрофлорой» между животными через инфицированные помещения, транспорт, одежду и обувь обслуживающего персонала, инвентарь и другими путями. Кроме того, ее проводят после сдачи фермы, комплекса, а также отдельного здания в эксплуатацию перед вводом животных.

Профилактическую дезинфекцию помещений для животных делают 2 раза в год: весной — после перевода животных на пастбище и осенью — перед постановкой скота на стойловое содержание. В помещениях для откорма животных и птиц ее проводят после сдачи их на убой, перед комплектованием новых откормочных групп. На предприятиях промышленного типа с поточно-цеховой технологией производства, работающих по принципу использования помещений «все пусто — все занято», дезинфекцию осуществляют после освобождения помещения (секций) от животных и перевода их в другой цех. Если в помещениях для животных и птицы применяют глубокую подстилку, то дезинфекцию проводят каждый раз после их очистки от старой подстилки и перед закладкой новой. Во всех подсобных помещениях, например в родильном отделении, телятниках, профилактории, дезинфекцию осуществляют каждый раз после освобождения помещений перед постановкой животных новой партии.

Аналогичный порядок замены и в свиноводческих хозяйствах. Так, при летне-лагерном содержании перед постановкой свиней в помещения предварительно делают дезинфекцию, в дальнейшем ее выполняют каждый раз перед размещением новой партии животных. Дезинфекцию в хозяйствах промышленного типа при круглогодичном использовании животных проводят каждый раз в технологические разрывы.

Помимо плановой профилактической дезинфекции ежемесячно в санитарные дни на предприятиях очищают все помещения, где находятся животные, оборудование, а также территорию хозяйства. Загрязненные места моют горячей водой, дезинфицируют 1,5—2%-ным раствором кальцинированной соды, белят известью с мелом.

Если помещение нельзя освободить от животных, секцию или отдельные участки дезинфицируют средствами, не оказывающими вредного влияния на животных, такими, как гидроокись натрия, кальцини-

вергают все то, с чем соприкасалось больное животное, — инвентарь, которым убирали загрязнения, подстилку, навоз, обувь и спецодежду обслуживающего персонала.

Заключительная дезинфекция — последний этап борьбы с инфекционными болезнями в хозяйстве. Ее проводят после ликвидации в хозяйстве заразной болезни перед снятием карантина. Она направлена на полное уничтожение патогенных микроорганизмов в очаге инфекции. Обеззараживанию в этом случае подлежат помещения и территории вокруг них, предметы ухода, средства транспорта, спецодежда персонала, ухаживающего за животными, сточная жидкость, навоз и т. п.

При заключительной дезинфекции с целью полного уничтожения возбудителей деревянный настил пола орошают слабым раствором дезинфицирующего вещества или водой, тщательно очищают от навоза и других загрязнений и после этого обрабатывают раствором дезинфицирующих средств нужной концентрации. Затем высушивают на солнце и выстругивают доски, а пришедшие в негодность сжигают. И только после этого настилают пол.

Дезинфекционные средства (химические, физические, биологические) применяют для уничтожения в окружающей среде возбудителей заразных болезней человека и животных. К химическим средствам относят группы веществ (кислоты, щелочи, окислители, фенолы, формальдегиды и их производные) и препараты, приготовленные из различных химических веществ. Химические дезинфицирующие средства должны обладать широким спектром действия, быть активными в небольших концентрациях, хорошо растворяться в воде, быстро проникать в микробную клетку и прочно связываться с ее основными частями.

В ветеринарии для дезинфекции часто используют щелочи: гидроокись натрия, парасод (50 % параформа и 50 % карбоната натрия), фоспар (50 % параформа и 50 % тринатрийфосфата); гидроокись калия, карбонат калия; препарат каспос (каустифицированная содопоташная смесь, содержащая 40—42 % едких щелочей); демп (тринатрийфосфат, сода кальцинированная, сульфанол и каустифицированная содопоташная смесь), негашеную известь (гидроокись кальция — «пушенка»).

Кислоты применяют редко, в основном при изготов-

(береза, черная смородина, крапива, чеснок, лук, алоэ и др.).

Антибиотики — вещества микробного, животного и растительного происхождения, подавляющие развитие и биохимическую активность чувствительных к ним микроорганизмов. Например, актиномицеты обладают антагонистическими свойствами в отношении возбудителя сибирской язвы.

Дезинфекционная техника позволяет механизировать и ускорить дезинфекционные работы в животноводческих хозяйствах. Она должна быть высокопроизводительной, экономичной и простой в эксплуатации. К числу специализированных дезинфекционных машин, предназначенных для проведения комплекса ветеринарно-санитарных, противозооотических, лечебных и хозяйственных мероприятий, относят следующие: дезинфекционная установка ЛСД, смонтированная на автоприцепе ГАЗ-704, с которого она легко снимается; ветеринарная дезинфекционная машина ВДМ-2 на шасси УАЗ-469; автомобильно-дезинфекционный агрегат АДА, установленный на шасси ГАЗ-53А, в дезинфекционной камере которого можно обеззараживать спецодежду, инвентарь и мягкую тару; автодезустановка ДУК (системы Н. М. Комарова); установка дезинфекционная (УДС, АСД-4), смонтированная на автокаре ЭП-0,06; установка дезинфекционная передвижная (УДП), установленная на малогабаритной трехколесной тележке.

Аэрозольная дезинфекция — наиболее перспективный и надежный способ обеззараживания среды, окружающей животных. Для дезинфекции аэрозолями применяют аппараты: аэрозольный генератор АГ-Л6, который состоит из собственно генератора термомеханического действия и бензинового двигателя; пневматическую вихревую аэрозольную насадку (ПВАН), обеспечивающую получение механических аэрозолей для дезинфекции; ТАН и другие генераторы.

Спецодежду рабочих производственных цехов стирают и дезинфицируют по установленному в хозяйстве графику. Для дезинфекции используют огневую паровоздушную пароформалиновую камеру двух типов: стационарную ОППК-1 и передвижную ОППК-2 (на автоприцепе ГАЗ-704).

Дезодорация. Под дезодорацией понимают искусственное устранение или маскировку неприятнопахнущих

навозные каналы возможна установка дополнительных вытяжных вентиляторов.

С целью снижения количества вредных веществ в животноводческих помещениях можно применять дезодоранты и дезинфектанты — *химический метод*. Для дезодорации бытовых помещений промышленных комплексов используют отечественные дезодоранты «Той-лекс», «Кок», «Гвоздика» и др., предназначенные для дезодорации бытовых помещений и выпускаемые в аэрозольных баллончиках. Норма расхода — 0,07—0,09 г/м³. Дезодоранты ароматизируют воздух, снижают бактериальную обсемененность на 80—90 %, концентрацию аммиака — на 5—10 %. Интенсивность приятного запаха и продолжительность его удерживания в помещении (2—3 ч) зависят от количества израсходованного препарата на 1 м³, а также от первоначальной загрязненности помещений. Поэтому обработку бытовых помещений можно проводить ежедневно, периодически меняя дезодорант.

Дезодорацию бытовых помещений проводят дезодорантами в виде таблеток «Таволга». Дезодорирующее действие таблеток возникает сразу после снятия упаковки и продолжается в течение месяца. Однако бактериальная загрязненность снижается только в первые сутки применения препарата.

К физическим методам дезодорации относят различные адсорбенты, используемые для подстилки животным, которые поглощают неприятные запахи (солома, торф, листья деревьев, деревянные опилки и др.), а также ультрафиолетовое излучение. Источником искусственного ультрафиолетового излучения служит электрический разряд в парах ртути, вырабатываемый в трубке, изготовленной из кварцевого стекла высокой проницаемости для ультрафиолетовых лучей. Поглощение последних молекулами кислорода приводит к их фотодиссоциации, освобождающийся при этом кислородный атом является активным окислителем и взаимодействует с дурнопахнущими веществами, изменяя химический состав загрязненного воздуха. В настоящее время промышленность выпускает несколько типов специальных ламп ультрафиолетового излучения, которые приближаются к природному излучению.

Для дезодорации применяют ультрафиолетовые лампы высокого давления ДРТ-400 и установки ОРК-2,

приятным запахом — на 30—35 %, бактериальной обсемененности — на 10—18 %.

Дезинфекцию и дезодорацию необходимо осуществлять одновременно во всех секторах полуждания, в коридорах и на галереях.

Для дезинфекции и дезодорации коридоров и галерей применяют низкодисперсные аэрозоли, растворы для орошения пола.

Дезинсекция. Это комплекс мероприятий, направленных на уничтожение вредоносных членистоногих (насекомых) во внешней среде. Успех борьбы с мухами зависит от комплексности профилактических и истребительных мероприятий на всей территории фермы, во всех производственных, вспомогательных и подсобных зданиях и сооружениях, а также на прилегающей к ферме территории. Важное мероприятие в профилактике инфекционных болезней сельскохозяйственных животных — борьба с мухами на животноводческих фермах, так как они могут переносить возбудителей сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза, туберкулеза, оспы овец и птиц, эмкара, яйца гельминтов, грибы-дерматофиты. Кроме того, мухи, комары, мошки, кровососущие двухкрылые и другие насекомые беспокоят животных и тем самым вызывают снижение молочной продуктивности и приростов.

Для борьбы с мухами в животноводстве проводят предупредительные и истребительные меры с учетом особенностей видового состава, биоэкологии и мест выплода насекомых.

Профилактические меры направлены на создание условий, неблагоприятных для развития мух, соблюдение общесанитарных и гигиенических требований, правильное устройство и эксплуатацию навозохранилищ, своевременное обеззараживание и утилизацию навоза, чистоту на территории фермы или животноводческого комплекса и защиту животных от нападения насекомых, а также на недопущение залета их в помещения. В профилактических мероприятиях основное значение имеет поддержание чистоты и соответствующего микроклимата в животноводческих помещениях. Для того чтобы мухи не залетали в помещения, на двери и окна натягивают мелкоячеистые металлические сетки или марлю. Комнаты для приема молока и кормокухню содержат в чистоте, приготовленные корма и молоко хра-

1—2%-ной концентрации ДДВФ, диброма, циодрина, байтекса, малатиона и др. Для этой же цели можно брать инсектицидные смеси 1%-ного хлорофоса с 0,5 % ДДВФ или дибром.

Для дезинсекции обработку помещений и животных проводят методом опрыскивания и с помощью аэрозолей. При опрыскивании применяют: ШРР (штанга разборная распылительная, входящая в комплект установки ЛСД-2; опрыскивают животных при свободном переходе через зону), ОСА-2 (опрыскиватель сборный автоматический), ПБДУ-2 (портативная бензомоторная установка), ОМП «Олень» (опрыскиватель моторный переносный, рекомендуемый для опрыскивания стад северных оленей), ОВТ (опрыскиватель вентиляторный тракторный), ГПД (гидропульт поршневой двухходовой).

При аэрозольных обработках используют: ПВАН (пневматическая вихревая аэрозольная насадка), ТАН (турбулирующая аэрозольная насадка), САГ-1 (струйный аэрозольный генератор), ААГ (автомобильный аэрозольный генератор), РАА-1 (ручной аэрозольный аппарат), РАГ (ручной аэрозольный генератор).

Дератизация. Это комплекс мероприятий, направленных на борьбу с вредными для человека грызунами, представляющими опасность в эпидемиологическом (эпизоотическом) отношении или причиняющими большой материальный ущерб. Борьбу проводят, как правило, с видами грызунов, имеющими массовую численность и обитающими рядом с человеком или в местах его активной хозяйственной деятельности. Наибольший ущерб животноводству наносят синантропные виды — серая и черная крыса и домовая мышь.

Грызуны, проникая в жилые, складские и животноводческие помещения, повреждают их, уничтожают и портят корма и продукцию животноводства. Крыса в течение года съедает до 20 кг корма. Грызуны поедают и травмируют молодняк скота и птицы (поросят, цыплят, утят и т. д.). Кроме того, грызуны являются переносчиками возбудителей таких опасных болезней, как туляремия, чума, бешенство, лептоспироз, листериоз, бруцеллез, трихинеллез и др. Борьба с грызунами складывается из профилактических и истребительных мероприятий.

Профилактические меры направлены на создание

Фосфид цинка — смертельная доза для серой крысы составляет 75—100, домовый мыши 150—200 мг/кг. В пищевые приманки вносят 3 % яда.

Монофторин — остродействующий и высокотоксичный яд. Крысы и мыши погибают при поедании приманки, содержащей 15—16 мг/кг. В пищевые приманки вводят 1 % монофторина.

Химические приманки применяют в форме пищевых и жидких приманок, опыливания, липкой отравленной массы, путем газации помещения.

Бактокумарин — препарат, содержащий живых бактерий тифа грызунов и натриевую соль зоокумарина на зерновой питательной среде. В готовом бактокумарине содержится 0,012—0,010 % яда. Летальная доза — 1—2 г крысам и 0,1—0,2 г мышам.

Механический метод — отлов грызунов при помощи вершей, капканов, бочек-самоловок и др. Однако такой метод истребления грызунов можно применять только на небольших фермах или в отдельных помещениях. Трупы грызунов убирают лопаткой или щипцами, а собранные трупы сжигают.

ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Труд работников животноводческих ферм и комплексов, а также других объектов определяется разнообразными трудовыми процессами и санитарно-гигиеническими условиями: температурой, влажностью, скоростью движения воздуха, освещенностью, концентрацией вредных газов, работой на машинах и механизмах, частотой случаев возникновения антропозоонозных инфекций и другими факторами. Каждый из перечисленных факторов при определенных условиях может оказать вредное влияние на организм человека, работающего на ферме.

Параметры микроклимата помещений, разработанные и рекомендуемые для животных разных видов, довольно близки к показателям, определяемым медицинскими нормами. Поэтому задача инженерной службы хозяйства — обеспечить их поддержание.

В служебных помещениях в холодный период года температуру воздуха поддерживают не ниже 18°C, относительную влажность — 40—60%. Бытовые и подобные помещения необходимо регулярно отапливать и ос-

Особенно внимательно и с соблюдением строжайшей техники безопасности ухаживают за больными животными и животными, подозреваемыми в заражении инфекционными болезнями. Прежде всего их изолируют. К обслуживанию и уходу за ними допускаются лица, прошедшие инструктирование о мерах личной предосторожности, правилах общения с зараженным материалом и ухода за больными животными. За обслуживающим персоналом устанавливают медицинский контроль. Лица моложе 18 лет, беременные женщины, кормящие матери к этой работе не допускаются.

Чистота — одно из основных требований личной гигиены. Операторы, соприкасающиеся с молоком, должны тщательно мыть руки перед началом работы, после посещения туалета, при переходе от одной производственной операции к другой, для чего на ферме устанавливают умывальники с горячей и холодной водой и емкости с дезраствором, работников обеспечивают мылом и индивидуальным полотенцем (наиболее рационально использовать электрополотенце).

В целях профилактики профессиональных болезней необходимо следить за состоянием рук. Для предупреждения появления сухости, трещин на коже рук их надо тщательно мыть с мылом, насухо вытирать и смазывать 2 %-ной салициловой мазью, вазелином, ланолином, различными питательными кремами. С целью профилактики ревматического воспаления следует делать теплые ванны и массаж (самомассаж рук). Эти процедуры целесообразно проводить перед утренним и вечерним доением коров, до и после уборки станков, кормушек.

Только строгое выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий, соблюдение мер безопасности и правил личной гигиены позволяет предупредить травмы, заражение и заболевание обслуживающего персонала, а также избежать распространения возбудителей заразных болезней среди животных и получить продукцию высокого санитарного качества.

Контрольные вопросы

1. Какова структура государственной ветеринарной сети и ее назначение?
2. Назовите ветеринарные объекты в государственной ветеринарной сети.

держания (сырость, вредные газы, отсутствие солнечной радиации, гиподинамия, неполноценность питания и др.), вызывающие понижение или расстройство обмена веществ, вялость аппетита, ухудшение функции органов сердечно-сосудистой системы, дыхания и других, понижение естественной устойчивости организма. Они же являются основной причиной неудовлетворительной оплаты корма, развития яловости, ацидоза, остеодистрофии, пневмоний у молодняка и других заболеваний.

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПАСТБИЩАМ

Каждое (особенно удаленное) пастбище ранней весной должно быть обследовано специалистами и очищено от трупов и костей диких животных, куч хвороста, камней, навоза, гниющих растений, остатков минеральных удобрений и т. п.

Особой осторожности требует выпас на бобовых травах и пастьба при заморозках. В таких случаях часто возникают расстройства пищеварения (поносы, вздутия), простудные заболевания, аборт и т. п.

В ряде регионов страны при значительном удалении пастбищ от ферм прибегают к отгонному скотоводству (возможны такие варианты и в овцеводстве, коневодстве). На отгонные пастбища отправляют молодняк как репродуктивных групп, так и нагульных животных. Их оборудуют, придерживаясь схемы устройства лагерей для содержания скота. Количество и качество навесов зависят от численности и особенностей размещаемого поголовья и тех производственных процессов, которые здесь будут проводить. Поэтому пастбища следует подготовить заблаговременно, до поступления животных.

Обязательное условие успешного использования пастбищ — правильная организация перегона или перевозки животных из хозяйства на отгонные участки. При больших расстояниях оправдана только транспортировка.

Если в качестве отгонных эксплуатируют горные пастбища, необходима предварительная (перед подъемом в горы выше 3 км) адаптация животных на более низких пастбищах.

Выпастать стада и отары на отгонных пастбищах должны только опытные пастухи.

ные пастбища с плотной почвой, густым, но невысоким травостоем. Совершенно непригодны для них низменные заболоченные, сырые участки, портящие копытный рог. Самые лучшие по травостою и близкие от фермы или лагеря участки пастбищ отводят для молодняка раннего возраста, глубоко стельных и высокопродуктивных коров, супоросных и подсосных свиноматок, суягных и подсосных овцематок, подсосных кобыл с жеребятами.

В хозяйстве следует строго спланировать и подготовить пастбищное содержание животных. Крупный рогатый скот разбивают на следующие группы: коровы, телки и телки старше года; нагульный скот; телята в возрасте от 6 до 12 мес (бычки и телки отдельно); телята от 2- до 6-месячного возраста.

На крупных овцеводческих фермах организуют несколько отар овец: маточная отара с ягнятами до отбивки, отары ягнят после отбивки, отара нагульных овец и отара валухов.

Лошадей пасут табунами; жеребят после отъема выделяют в отдельный табун.

Размеры гуртов, отар, табунов устанавливают в зависимости от характера пастбищ, их травостоя и обеспеченности водой. При пастьбе в лесу гурты должны быть меньше, чем на открытых природных или культурных пастбищах. Так, при использовании культурных пастбищ в одном стаде целесообразно содержать 100—150 коров или 150—250 голов молодняка крупного рогатого скота.

После проведения всех мероприятий по подготовке животных к пастбищному содержанию каждый гурт, стадо, отару или табун по списку передают пастуху, оператору или чабану.

Эффективность летнего пастбищного содержания зависит от надлежащей подготовки пастбищ, правильного перевода животных на пастбищное содержание, рационального распределения пастбищ между различными видами и категориями животных, разумного использования пастбищ.

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ЛАГЕРЕЙ

Площадку под лагерь или тырло выбирают в центре участка (пастбищ) с радиусом около 3 км; почва долж-

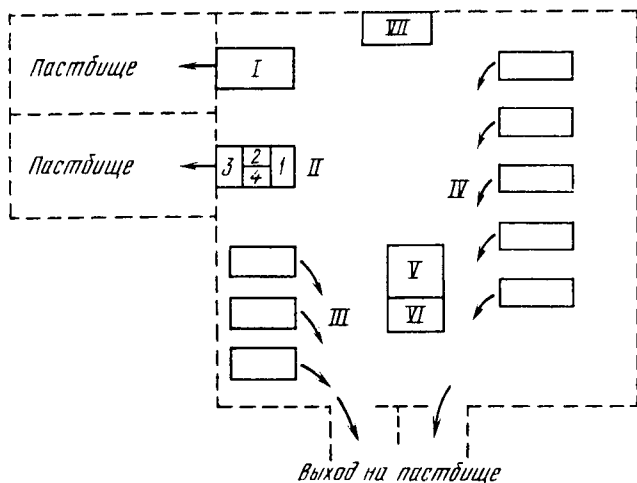


Рис 18. Схема оборудования летнего лагеря на 400 коров с поточно-цеховой системой содержания:

I — цех сухостойных коров; II — цех отела (1 — породная; 2 — родовая; 3 — послеродовая; 4 — профилакторий); III — цех раздоя и осеменения; IV — цех производства молока; V — молочный блок; VI — пункт искусственного осеменения; VII — дом животноводов.

ря специализированной фермы на 400 коров с поточно-цеховой технологией производства молока.

Если водопой коров проводят на естественных водосточниках (рек, озер, прудов, колодцев и т. п.), то предусматривают выполнение следующего комплекса обязательных мероприятий: санитарный осмотр и гигиенический анализ воды, проверка дебита (объема) воды с учетом потребности, при необходимости очистка воды; укрепление берегов и ремонт колодцев, ремонт водоподъемных сооружений, ограждение открытых водоемов в местах водопоя (особенно при поении животных из открытых водоемов — глубоких рек и озер); подготовка проходов, подходов и подступов к водопою, благоустройство водопойных площадок, устройство водопойных корыт, обеспечивающих удобство приема воды определенным количеством животных с учетом их роста и др.; организация строгой очередности поения групп животных; поддержание чистоты корыт, мест водопоя и подступов к ним.

Прогоны к пастбищу и водопою должны быть свободными, достаточно широкими (по размерам стада от 14 до 25 м), располагаться вдали от проезжих дорог.

ЛАГЕРНО-ПАСТБИЩНОЕ СОДЕРЖАНИЕ СВИНЕЙ

Свежий воздух, естественное ультрафиолетовое облучение при летнем лагерном содержании положительно влияют на организм свиней. Ежедневный выпас на прилегающей к лагерю территории одновременно служит неутонченным моционом, который способствует укреплению мускулатуры и костяка, улучшает функциональную деятельность пищеварительного тракта и сердечно-сосудистой системы. Пастьба оказывает положительное влияние на воспроизводительные функции животных. У свиноматок улучшается оплодотворяемость, снижается число прохолостов и заметно повышается плодовитость. Поросята рождаются крепкими, нормально развиваются и обладают высокой устойчивостью к заболеваниям.

Вывод свиней в летние лагеря дает возможность провести качественный санитарный ремонт в зимних помещениях, осуществить их двукратную дезинфекцию (первый раз после вывода животных и второй — перед вводом) и просушить. Такая подготовка зданий к зимовке обеспечивает здоровый микроклимат и является эффективным мероприятием, профилактирующим заболевания свиней. С другой стороны, просушка и своевременный ремонт свинарников значительно удлиняют продолжительность их эксплуатации.

Биологическая санация стационарных помещений за счет полного вывода животных в летние лагеря и организация туровых опоросов раздельно основных и проверяемых маток способствуют снижению отхода поросят-сосунов даже при таком контагиозном заболевании, как вирусный (трансмиссивный) гастроэнтерит.

Используя травяную растительность пастбища, свиньи получают определенное количество белка, углеводов, витаминов и минеральных веществ в сбалансированном сочетании и хорошо усвояемой форме. Кроме того, они вырывают и поедают корни, клубни, луковицы растений, червей, всевозможных личинок, при этом находят микроэлементы, необходимые для нормальной физиологической деятельности организма. При такой системе содержания отпадает необходимость в дополнительном введении в рацион ряда минеральных добавок, микроэлементов и витаминов. На летний период можно отказаться от ферродекстранов, применя-

травостой достигнет высоты 15—20 см. С этой же целью свиней нельзя выпасать после сильных дождей. После нескольких дней выпаса пастбищные участки целесообразно менять для того, чтобы подрос и выправились травостой.

При распределении пастбищ следует учитывать возраст различных групп свиней. Так, для глубокосупоросных и подсосных маток, а также поросят-отъемышей обычно отводят пастбищные участки ближе к лагерю. Молодняку свиней (4—6 мес и старше), холостым маткам и в первой половине супоросности можно отводить пастбища более удаленные (0,5 км от лагеря и дальше).

В целях предупреждения расстройств пищеварительного тракта следует постепенно приучать свиней к зеленым кормам. Особенно это касается молодых поросят, глубокосупоросных и подсосных свиноматок, поэтому в первые дни выпасать их рекомендуется не более 1 ч. Затем продолжительность выпаса постепенно доводят до 3—5 ч в сутки. Пасут свиней 2 раза в день: утром до наступления жары (примерно с 7 до 10 ч) и во второй половине дня (с 17 до 19 ч) после спада жары.

При пастьбе в жаркую погоду у свиней нередко происходит перегревание тела и возникают тепловые удары, которые могут привести к летальному исходу. Систематический выпас свиней по сильной росе иногда сопровождается появлением кожных заболеваний в виде экземы.

Для приведения пастбища в пригодное состояние устаревшую траву необходимо скосить. Примерно через 3 нед, когда трава хорошо подрастет (в среднем на 10—15 см), выпас свиней можно возобновить.

Летний лагерь для свиней целесообразно размещать на возвышенном месте, вдали от проезжих дорог и населенных пунктов. Хорошо, когда на территории, прилегающей к лагерю, имеется небольшая речка, которая может служить для водопоя и купания животных.

Для поения свиней иногда применяют передвижные парные автопоилки ПА-2, в которые вода подается из цистерны емкостью 3—5 м³.

В Центральной зоне СССР для лагерного содержания свиней чаще всего используют домики четырех ти-

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ КОЖИ

В организме животных кожа выполняет ряд функций. Прежде всего она служит барьером от постоянного воздействия факторов внешней среды.

Для выполнения *защитной* и *приспособительной функций* в коже заложено множество рецепторов (термо-, баро-, механо-, хеморецепторов и т. д.). Через нерворецепторный аппарат кожи, начиная с ее периферических нервных окончаний, организм постоянно связан с внешней средой, а благодаря связующей и координирующей роли центральной нервной системы (посредством рефлекторных связей) и со всеми внутренними органами. На коже в ее определенных участках через вегетативную нервную систему замыкаются рефлекторные дуги от всех внутренних органов (так называемые зоны Захарьина — Хеда). Раздражения с внутренних органов передаются на кожу тех участков поверхности тела, которые иннервируются соматическими нервами соответствующего сегмента спинного мозга. Возможно и обратное влияние через кожу на внутренние органы.

На принципах рефлекторных связей кожа выполняет одну из главных своих функций по *регуляции теплового обмена*, а следовательно, и обмена веществ в организме.

Количество поглощенной кожей солнечной энергии и степень излучения животными тепла во многом зависят от цвета кожи (и шерсти). Коровы светлых мастей адсорбируют почти в 2 раза меньше энергии солнечного излучения, чем скот темных мастей.

У животных разных видов, возраста и массы температура кожи различна. Состояние температуры поверхности кожи зависит от длины, плотности и качества (состава) шерстного покрова, внешней температуры и скорости движения внешнего воздуха. Чем этот покров длиннее и плотнее, тем он лучше сохраняет буферный воздух и аккумулированное тепло, тем выше температура кожи и оптимальнее так называемый индивидуальный микроклимат. До тех пор пока животное в состоянии сохранить в оптимуме индивидуальный микроклимат, оно чувствует себя хорошо.

В определенной мере коже присуща и *функция дыхания*: она участвует в расщеплении и синтезе белков, обмене углеводов, конечных реакциях синтеза витами-

чаний и сосудов кожи. По количеству испаряемой влаги на первом месте стоят лошади (2,5—3 л/ч), крупный рогатый скот выделяет пота значительно меньше (0,5—1 л/ч), а овцы и козы, а также свиньи — еще меньше. У собак и птиц испарение воды происходит преимущественно через легкие и дыхательные пути, включая поверхность ротовой полости. Вследствие потения на коже откладываются соли и иные неиспаряющиеся составные компоненты пота. Сальные железы выделяют кожное сало (жир). Кроме того, на коже собираются клетки отмершего эпидермиса, а также пыль. Вместе с пылью, грязью и влагой на кожу и шерсть попадают как сапрофитные, так и патогенные микроорганизмы, включая грибы, бактерии и вирусы. Поэтому основная задача чистки кожи — освобождение ее поверхности и шерсти от патогенной и условнопатогенной флоры (а нередко и фауны), скапливающихся там грязи и отходов, образовавшихся в процессе жизнедеятельности данного органа.

Согласно ветеринарно-санитарным правилам кожу нужно чистить регулярно, достаточно жесткой волосяной щеткой, постоянно вытирая последнюю с помощью металлической скребницы. Чистка животных скребницей вызывает царапины и травмы. При чистке кожи необходимо соблюдать санитарные правила: за каждым, особенно высокоценным, племенным животным должны быть закреплены индивидуальные предметы ухода (щетка, скребница и др.). Это позволяет профилировать перенос возбудителей заболеваний от одного животного другому. В тех случаях, когда ухаживающий персонал пользуется одной щеткой для чистки всех закрепленных за ним животных, предметы ухода нужно чистить, мыть и дезинфицировать после каждого их употребления.

С целью сохранения в помещении надлежащих микроклиматических условий чистку животных проводят вне его: лошадей лучше чистить на коновязи, коров — в специальных расколах, станках на преддоильных площадках, свиней — на выгульных двориках. Зимой при температуре воздуха ниже 15°C и в дождливую или ненастную погоду (при сильном ветре) животных желательно чистить в помещениях. Однако коров в коровнике чистят не позже чем за 1 ч до дойки.

Лошадь начинают чистить с левой стороны, после-

вымени и обмывании его теплой водой перед и во время дойки коров, а также у нетелей в период их подготовки к машинному доению усиливается молокоотдача.

Чистка как один из приемов механического раздражения кожи имеет принципиальное профилактическое значение и повышает эффективность назначаемых лечебных процедур.

Проведение данного гигиенического приема по уходу за животными, в том числе репродуктивных стад, на обычных фермах часто затруднено. Только с развитием механизации этого вида работ возникла реальная возможность регулярной чистки животных на современных комплексах по производству молока и выращиванию первотелок.

Пневматическую чистку животных осуществляют с помощью пылесосов или вакуум-насоса, предложенного кафедрой зоогигиены ТСХА. С этой целью к системе трубопровода от вакуум-насоса вводят доильное ведро или бидон со вставленным в него фланелевым мешком для собирания пыли. В качестве рабочего механизма применяют щетки или металлические гребенки двух или даже девяти номеров. Более широкие (100 мм) гребенки предназначены для ровных поверхностей, а более узкие (с шириной захвата до 50 мм) — для впадин. По одному следу гребенку достаточно провести 2—3 раза, поэтому на чистку коровы уходит не более 3—5, а лошади — 7 мин.

Животные быстро привыкают к механической чистке. Не следует только допускать нарушений в распорядке дня приученных к чистке стад.

Гидропроцедуры. Обмывают, моют и купают животных в жаркие летние дни с целью их охлаждения, удаления загрязнений или в связи с переводом на другие фермы или в иные хозяйства. На практике применяют водные процедуры, ванны, души, ножные ванны, душ Шарко и пр. Под влиянием купания, мытья, душа наступает механическое и в зависимости от температуры воды и места осуществления гидропроцедуры термическое, а при душе и механическое раздражение рецепторов кожи. В ответ на раздражение сосуды кожи первоначально сужаются, а затем расширяются, отдавая тепло в окружающую среду. Следует помнить, что мокрая кожа теряет в несколько раз больше тепла, чем сухая.

от животных с повышенной температурой тела, ревматиков или больных эмфиземой легких.

Так как ручная мойка трудоемка, то в технологический процесс ухода за животными внедряют стационарные душевые установки (например, на стационарной преддоильной площадке) или используют оборудование передвижных автодезустановок (ДУК, ДПА, ЛСД-2, ЛСД-3). К таким установкам с помощью шланга можно присоединить душевую щетку.

Механизм действия гидропроцедур на организм животных напоминает таковой при механопроцедурах. Прохладная вода в жаркое время увеличивает отдачу тепла через кожу, освежает организм, снимает вялость и мышечную усталость, повышает работоспособность. Систематическая мойка (особенно купание) вызывает развитие механизмов адаптации к изменению температуры среды и служит одним из методов закаливания животных, повышения их устойчивости к простудным заболеваниям.

Закаливание. Под закаливанием обычно понимают повышение стойкости организма животного к резким колебаниям внешних климатических и микроклиматических факторов среды. Закаленные животные особенно устойчивы к простудным заболеваниям, имеющим значительное распространение на многих фермах, особенно среди молодняка. В основе феномена закаливания лежит способность организма к образованию под влиянием тренировки новых временных рефлекторных связей, способствующих выработке наиболее целесообразной адаптационной ответной реакции. Основным фактором в процессе закаливания выступает активность физиологических систем, участвующих в процессах терморегуляции. Благодаря их совершенствованию в процессе тренировки происходит уменьшение тех физико-химических и физиологических изменений, которые наступают в охлажденном участке тела в результате нарушений кровообращения. Так, у не тренированных к холоду животных в результате действия низких температур резко суживаются сосуды кожи и периферических органов. Это ведет к охлаждению периферических участков тела животного, вызванного таким уменьшением кровообращения.

При выращивании телят и ягнят в условиях пониженных температур механизмы становления физичес-

шают обмен веществ и функционирование основных органов и систем организма животного. При пониженных температурах обязательно сочетание пребывания животных на свежем воздухе с активным моционом. Появление озноба свидетельствует о чрезмерной продолжительности воздействия. В летний период нужно учитывать закалывающее воздействие солнечной радиации. Наиболее положительным влиянием солнечных лучей на организм считают с 10 до 12 ч дня, когда воздух чист и менее нагрет. Для устранения отрицательного влияния чрезмерного солнечного облучения на выгульных дворах, в летних лагерях и на пастбищах (тырлах) оборудуют навесы или теньевые места для укрытий животных.

Так как вода обладает более высокой по сравнению с воздухом теплопроводностью, то и интенсивность ее холодового воздействия на организм значительно выше. Поэтому к применению водных процедур для закалывания организма животных следует подходить очень осторожно. Здесь нужна четкость в выборе места, времени и устройствах, обеспечивающих оптимальные условия для обмывания и купания животных. Большое значение имеет подготовленность работников животноводства к проведению закалывания.

УХОД ЗА КОНЕЧНОСТЯМИ, КОПЫТАМИ И РОГАМИ

Профилактика травматизма конечностей. В современных специализированных хозяйствах и комплексах по производству молока, выращиванию нетелей, производству говядины, свинины и продуктов овцеводства часто оборудуют бесподстилочные бетонные и щелевые полы, укороченные стойла и открытые лотки с транспортерами для удаления навоза. Именно такие конструктивные решения часто служат причиной травматизма (иногда массового) конечностей у крупного рогатого скота, свиней и овец.

В целях профилактики травматизма конечностей животных при содержании их на бесподстилочных бетонных полах в верхние слои бетона нужно добавлять очень мелкий песок. На таких бетонных полах цемент и песок будут стираться равномерно. Если в поверхностный слой бетона внести крупный песок или гравий, то во время их эксплуатации цемент стирается быст-

лактики болезней копыт у крупного рогатого скота в тех хозяйствах, где эти заболевания регистрируют часто, необходимо оборудовать специальные бетонированные ванны, которые заполняют 10 %-ным раствором медного купороса на глубину 10—12 см. Обычно их размещают перед входом в доильные залы во всю ширину прохода на длину 4—6 м. Через них пропускают животных 1—2 раза в 2 дня или ежедневно в течение нескольких дней.

Формалиновые ванны весьма эффективны для профилактики заболеваний копыт, в том числе у крупного рогатого скота. Для ванн используют 5 %-ный раствор формальдегида. Он усиливает защитные свойства роговой капсулы в связи с тем, что молекулы формалина прикрепляются к аминокислотам белковой цепи креатинов, чем укрепляют копытный рог. Кроме того, формалин обладает сильным дезинфицирующим действием. Он намного дешевле аналогичного раствора медного купороса. Однако ванну для копыт не следует располагать непосредственно вблизи доильного помещения. Применяя формалиновые ванны важно следить, чтобы полы были сухими. При сильном проникновении влаги в мягкие части копыта в них, так же как и в области венчика, образуются раздражения.

В станках для содержания свиней, особенно молодняка, недопустимо наличие неровных твердых бетонных влажных полов. Для профилактики заболеваний конечностей первоочередное значение имеет своевременное устранение всех неровностей, постоянное поддержание чистоты и сухости пола.

Содержание поросят-сосунов на твердом бетонном полу без подстилки ведет к повреждению кожи на дорсальной части конечностей в запястном суставе. Для профилактики травматизма в гнезда необходимо класть мягкую подстилку. Свиноматок нужно приучать ложиться во время кормления поросят то на одну, то на другую сторону (поочередно).

Особенно регулярного и тщательного ухода требуют конечности и копыта у лошадей, так как они чаще, чем у других животных, подвержены смачиванию и охлаждению, загрязнению, а также механическим повреждениям. Отсутствие надлежащего регулярного ухода за конечностями при передвижении лошадей по грязным, неровным или твердым дорогам ведет к развитию хро-

вия и возможности приема корма, выпаса, доения, значительно затрудняется случка, особенно у самцов.

Регулярная подрезка или равномерное стирание способствуют равномерному опиранию конечности на всю поверхность подошвы, сохраняют механизм копыта и правильную его форму. Важнейшее условие ухода за рабочей лошадью — своевременная и правильнаяковка. С помощью подков копыта предохраняют от быстрого стирания при движении по твердой почве (дороге), придают уверенность и устойчивость, повышая работоспособность животных, предупреждают заболевания, иногда предоставляют возможность исправления некоторых дефектов копыт. Перековывают лошадей 1—2 раза в 1,5—2 мес. Подбирают подковы с учетом зимнего или летнего сезона года и особенностей использования лошади (транспорт, верховая езда, спорт).

Для ухода за копытами животных в хозяйствах, использующих лошадей, нужны кузнецы, а для ухода за копытами иных животных нужно иметь соответствующий инвентарь и станок, позволяющий фиксировать конечности.

Уход за рогами. Основная цель ухода за рогами у крупного рогатого скота (коров, молодняка и особенно у быков) — профилактика травматизма. Не менее 8,5 % всех травматических повреждений у этого вида животных приходится на долю травм рогами (В. А. Аликаев, 1978). Чаще повреждаются кожа, наружные половые органы, нередко следствием травм являются аборт и переломы.

При проведении весенней диспансеризации обращают внимание на состояние рогов у быков, коров и молодняка, и если они заострены, кончики спиливают. В стадах с беспривязным содержанием животных аналогичный осмотр осуществляют и в конце пастбищного периода (во время осенней диспансеризации поголовья).

Если беспривязное содержание молодняка и коров в хозяйстве постоянно, то целесообразно обезроживать животных в 60—70-дневном возрасте, когда у телят формируются роговые бугорки. Теленка на время операции фиксируют. На коже, покрывающей роговые бугорки, выстригают шерсть, в этом месте кожу и шерсть смазывают вазелином. Затем зачатки рогов выжигают с помощью электротермокаутера, а при его отсут-

совой преждевременной выбраковке скота. Продолжительность продуктивного использования коров и быков, свиноматок и хряков, овцематок и баранов, высокопродуктивной птицы сокращается в несколько раз.

Виды моциона и способы его применения. Пассивный моцион — это выпуск животных на выгульные площадки с твердым покрытием и навесами, оборудованные с южной стороны помещений, защищенные от ветра с помощью зеленых насаждений. На такие площадки в зависимости от применяемой на ферме системы содержания животные могут выходить постоянно (беспривязно-выгульные системы), или их выпускают утром и вечером в летнюю пору (коров после дойки в доильном зале), или 1 раз в день (молодняк зимой). Средняя продолжительность такого моциона для взрослых животных — 3—4 ч (от 2 до 6 ч). Животных к моциону приучают постепенно, начиная с летнего времени (с 10—15 мин). Молодняк следует приучать к моциону с раннего (десяти-, даже пятидневного) возраста. В таких случаях сначала организуют моцион в помещении, а во время хорошей погоды выпускают на выгул, где приученных животных оставляют до 1—2 ч в день.

Животных не выводят на выгул только в морозную (ниже минус 15—минус 20 °С) и ненастную погоду. Вначале животных, особенно молодняк, приучают к выгулу, следят, чтобы животные не ложились на сырую холодную землю или снег. Для телят старше 6 мес, поросят-отъемышей и ягнят после отбивки от маток продолжительность моциона устанавливают такую же, как и для взрослых животных. Однако следует помнить, что моцион на свежем воздухе лучше сочетать с принудительным (активным) движением. Поэтому в племенных хозяйствах и для животных репродуктивных стад целесообразно организовывать только активный дозированный (принудительный) моцион. В этих целях оборудуют специальные прогулочные дорожки, соединяющие помещения с выгульными площадками, где коровы и молодняк получают грубые корма. Дорожки нужно прокладывать так, чтобы молодняк или коровы ежедневно проходили не менее 3—5 км. На выгульных площадках, расположенных вблизи помещений, можно устанавливать специальный электромеханизированный манеж конструкции ЦНИПТИ МЭЖ (рис. 19). Возможны и иные варианты приспособлений для активного

ков, свиноматок и ремонтного молодняка разработана стационарная установка УМС-Ф-80.

Необходимость предоставления моциона животным многократно возросла в связи с внедрением в производство крупных животноводческих ферм и комплексов, где практически не планируется и не осуществляется (в связи с большой концентрацией поголовья) пастбищное содержание.

Моцион не следует применять только интенсивно откармливаемым животным (свиньям, крупному рогатому скоту) и птице при клеточном содержании.

Стельных коров, супоросных свиноматок и жеребых кобыл в последнюю треть беременности выпускают на прогулки только с аналогичными группами животных, соблюдая меры предосторожности против травматических абортов.

ЭТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Этология как наука. Этология животных (от греческого *etos* — нрав, поведение и *logos* — слово, учение) — наука о поведении животных. Задачи этологии — установление и изучение закономерностей взаимоотношения организма со средой.

Различают этологию описательную и экспериментальную. Первая изучает составные поведения (репертуру) или комплекс реакций, характерных для данного вида животных. Экспериментальная этология анализирует факторы, обуславливающие определенные формы поведения.

Поведению свойственна определенная последовательность процессов, протекающих в организме одной или целой группы аналогичных особей по отношению к среде. Если условия среды остаются постоянными продолжительное время, характер поведения животного стабилизируется, создавая основу организации на ферме сравнительно устойчивого режима. Однако достаточно условиям резко измениться, как переменится и поведение животных, что легко можно распознать. Отсюда поведение (этологию) животных считают эффективным адаптационным механизмом. Путем сравнения поведенческих реакций животных в обычных, привычных условиях с теми, какими они стали в изменившихся условиях, можно судить о том, в каком на-

после чего приступают к описанию различных форм поведения.

Первой формой поведения называют материнское. В связи с тем что самки не только вскармливают потомство, но и обучают его основным реакциям, необходимым в процессе адаптации молодняка к изменяющимся факторам среды, материнскому поведению придают огромное биологическое значение. Формирование поведения начинается с первых минут жизни новорожденного. Оно складывается из врожденных рефлексов (например, рефлекс сосания). Далее новорожденный встает на ноги, ищет время и запоминает источник питания. У самки развивается материнское поведение, заключающееся в уходе за новорожденным (например, облизывание теленка) и в стремлении накормить его (стимуляция синтеза молозива). От того как учитывают это формирование поведения в технологическом процессе, принятом на ферме, зависит дальнейшее поведение теленка и коровы. Быстрый отъем теленка, когда мать не успевает его облизать и накормить, физиологически (а значит, и этологически) не оправдан. Поэтому в последние годы в технологию молочных хозяйств (спецхозов и комплексов) внесены коррективы. Они предполагают оборудование цеха отела соответствующими секциями и профилакторием.

К этологической структуре относят все формы упорядочения взаимоотношений особей в популяции (стаде): образование групп (например по секциям), выделение вожаков, поддержание индивидуальной и стадной инстанции, иерархию.

В зависимости от характера связи между животными различают следующие группы: парцелла, компания, семья, косяк, стадо. Парцелла как наиболее простая форма объединения появляется сразу после сбора животных в одну группу (когда они вступают в контакт друг с другом и знакомятся). На основе парцелл могут сформироваться компании, когда между особями устанавливаются прочные коммуникативные связи. Компания допускается в пределы индивидуальной дистанции. Если парцелла включает несколько десятков животных различного пола и возраста, то компании чаще образуются на основе семейств и сохраняются на личной привязанности небольшого (3—5) числа животных. От семьи зависит процесс формирования поведения

циалистам анализировать причины несоответствия технологии биологическим особенностям животных, проявления у них агрессивности. С этими понятиями связаны научно обоснованные решения по выбору систем содержания, количества животных секции, стада, планировки выгулов и помещений, размещения кормушек и т. д. Зная этологические понятия, специалист в состоянии грамотно описать и проанализировать все основные формы поведения животных.

Методы изучения поведения животных. В связи с внедрением интенсивных технологий в животноводство возникла необходимость постоянно управлять поведением коров, лошадей, свиней, овец, птицы и т. п. Ведь здесь все процессы от раздачи корма, подачи воды до доения и уборки навоза механизированы. Каждый из них в отдельности и все вместе входят в непосредственный контакт с животным. Управлять поведением животного можно только с учетом типа высшей нервной деятельности. В стаде коров 30 % имеют подвижный (сильный) тип, 23 % — инертный, 28 % — неуравновешенный, 19 % — слабый (Э. П. Кокорина, 1989). Следовательно, 47 % животных (два последних типа) требуют особого внимания. Это должны знать специалисты и работники фермы, чтобы владеть и управлять структурой такого стада.

Используя влияние на определенную группу особей с помощью стимулов можно управлять целым стадом (например, на пастбище). Эффективно управлять поведением можно только на основе создания структуры стада, экономически выгодной для хозяйства.

Следует разумно сочетать системы содержания животных и селекцию стада с учетом деятельности центральной нервной системы коров и технологических (этологически обоснованных) подходов.

Основным методом изучения поведения служит непосредственное наблюдение (с хронометражом). В большинстве случаев желательно непрерывно наблюдать за животными в течение суток и при этом отмечать все виды их активности в расчете на единицу времени. Однако этот метод трудоемок, утомителен. При беспривязном содержании один исследователь способен регистрировать поведение только одного животного; если животные привязаны, наблюдатель может следить за двумя или тремя (если они находятся близ-

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЖИВОТНЫХ

Многие хозяйства страны с целью улучшения своего поголовья приобретают высокоценных племенных животных, которых завозят непосредственно из племенных хозяйств или покупают через специальные заготовительные организации. Периодически создаются новые фермы, животноводческие комплексы, птицефабрики, которые комплектуются поголовьем животных за счет завоза. Комплектование стад специализированных комплексов по откорму животных или выращиванию нетелей осуществляется завозом молодняка из закрепленных хозяйств-поставщиков. Животных из разных хозяйств систематически доставляют на мясокомбинаты для убоя. Сельскохозяйственных животных вывозят на различные выставки и выводки. Более того, наша страна продает за границу и покупает во многих странах племенных животных, ведет большие экспортно-импортные операции.

За многие годы ветеринарная наука и практика выработали систему конкретных ветеринарно-санитарных мероприятий, осуществляемых при перевозках животных.

ОБЩИЕ ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ СКОТА

Резкая смена условий среды при транспортировке неблагоприятно воздействует на животных, особенно молодняк, вследствие чего у них нарушается деятельность центральной нервной системы, уменьшаются усвояемость кормов, масса тела, снижаются защитно-физиологические функции и резистентность организма, появляются заболевания, а также удлиняется период адаптации организма к новым условиям.

В соответствии с Ветеринарным уставом СССР разрешается перевозить только здоровых животных из хозяйств и пунктов, благополучных по инфекционным болезням. При любом перемещении скота ставится всегда одна и та же задача — доставить к месту назначения всех животных без потерь. Животных, которых отправляют на выставки, выводки, ипподромы, а также в хо-

рей, окон. Все острые выступы, предметы, а тем более торчащие внутрь гвозди, крючки убирают. Вагоны, палубы, трюмы, кузова автомашин промывают и дезинфицируют. Только после полной исправности и оснащения средств перевозки разрешается погрузка животных.

ПЕРЕВОЗКИ ЖИВОТНЫХ РАЗНЫМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА

Железнодорожный транспорт. Железная дорога обязана обеспечить надлежащее оборудование вагонов дверными решетками, фуражными досками, кольцами для привязывания животных, фонарями и стремянками. Остальное необходимое оборудование и инвентарь (ведра, лопаты, метла и пр.) предоставляет отправитель. Специальные вагоны оборудуют кормушками, под которыми монтируют оцинкованные железные корыта для поения скота, на откидных полках размещают запас фуража. На все время перевозок животные должны быть обеспечены доброкачественными кормами и подстилкой. Для ухода за животными в пути следования выделяют проводников (один человек на 1—3 вагона).

Погрузку животных производят на специальных площадках. Сначала загружают спокойных особей, а затем — строптивых. При этом животные обычно беспокоятся, потому лица, осуществляющие погрузку, должны соблюдать тишину и порядок, ни в коем случае не бить животных. Грузят скот обычно днем, а если — ночью, то места погрузки хорошо освещают. Во избежание травматических повреждений лошадей грузят только раскованными. В один вагон не допускается погрузка разных видов животных: быков с коровами и баранов с овцами.

В четырехосные вагоны (системы А. К. Лаврика) погружают следующее количество животных: взрослый крупный рогатый скот — 16—24; молодой разного возраста — 24—28; телята — 36—50; лошади — не более 14; свиньи массой 80—100 кг — 44—50; массой 100—150 кг — 28—44 и свыше 150 кг — 20—28; овцы и козы — 80—100. Нормы погрузки племенных и высокопродуктивных животных определяет грузоотправитель по согласованию с транспортным госветнадзором и только в четырехосные вагоны на расстояние свыше 500 км.

По прибытии животных на станцию назначения представитель ветеринарно-санитарного надзора на транспорте предварительно знакомится со всеми документами и опрашивает проводников о поведении животных в пути следования. Вагоны с животными подают к специальной разгрузочной площадке, оборудованной которой позволяет выгружать животных без нанесения им травматических повреждений.

Водный транспорт. Водным транспортом можно перевозить животных всех видов. Подбор групп, ветеринарно-санитарный осмотр животных, оформление ветеринарной документации осуществляют так же, как и при перевозке животных по железной дороге. Животных и птиц транспортируют по речным и морским путям на специальных баржах, на палубах товарно-пассажирских речных судов или в трюмах морских пароходов. Запрещена перевозка животных на пассажирских скорых линиях. Большие партии скота обычно переправляют водным транспортом на специально оборудованных самоходных судах или баржах.

В портах, пристанях (в местах погрузки скота) предусматривают причалы, загоны для скота, навесы с запасами кормов, воды, инвентаря, места для кормления и водопоя животных. Здесь же размещают службу ветеринарного надзора, помещения для дезобработки транспортных судов и изолятор. При подготовке грузовых помещений судна к приему животных необходимо проверить работу вентиляционной системы, освещение в трюмах; подготовить и оборудовать места для размещения животных; проконтролировать наличие контейнеров для хранения грубых и концентрированных кормов.

Баржи, суда должны быть чистыми, просторными, чтобы животные могли свободно ложиться. Палуба для погрузки должна быть плотной, ровной, непроницаемой. В целях предотвращения загрязнения судна оборудуют стоками для жидких испражнений. Временные настилы палуб посыпают опилками, песком или застилают соломой. Палубу огораживают прочным барьером, на ней оборудуют боксы и загоны, над которыми делают крышку из досок на высоте для крупного рогатого скота 1,9 м, для лошадей — не менее 2,4, для мелкого рогатого скота и свиней — 1,0 м.

При перевозках животных на судах придерживают-

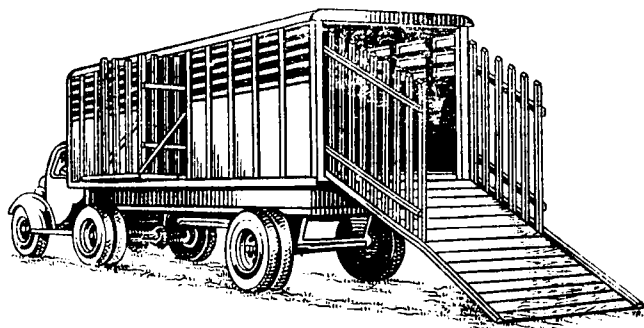


Рис. 20. Автоскотовоз на шасси ГАЗ-63.

Автомобильный транспорт. Этим видом транспорта перевозят животных и птиц всех видов на расстояние до 400—450 км. Для перевозки животных всех видов используют как специальные автоскотовозы, так и обычные грузовые машины.

Перевозка скота наиболее экономична в специальных автомобилях-скотовозах (рис. 20). Для этого используют полуприцепы ММЗ-776 (18—20 голов крупного рогатого скота), ОААЗ-8576 (16 голов крупного рогатого скота, 55 свиней, 175 овец), ОААЗ-В57Д (аналогично предыдущему), ОААЗ-9925 (50 телят или 60 поросят), с автотягачом соответствующей марки ЗИЛ-130 В1, или КААЗ-6088. Полуприцепы оборудуют деревянно-металлическим кузовом, разделенным перегородками на четыре отсека. В кузове имеются три двери. На обычных машинах делают дополнительные ограждения бортов, перегородок, а в жаркое время предусматривают и специальную защиту от солнечных лучей.

Птицу рационально транспортировать в специализированных съемных контейнерах, устанавливаемых на автомобилях-тягачах ГАЗ-51П с полуприцепом Т-169. Для этого рекомендованы 5—6-ярусные 10—12-секционные контейнеры на 200—300 кур. Для перевозки молодняка птицы существуют специализированные автомобили — фургоны АНЦ-10 с изотермическим кузовом, регулируемой температурой и воздухообменом. Молодняк птицы размещают в специализированных ящиках. За

глюкозы внутрь, внутримышечно 3 мл тривитамина, 45 тыс. МЕ витамина А, 60 тыс. МЕ витамина D и 30 мг витамина Е, 0,5 г тетрациклина гидрохлорида и 0,5—1,0 мг/кг 62,5%-ного раствора аминазина). После доставки животных в хозяйство перечисленные препараты вводят в тех же дозах, а раствор аминазина — по 0,5 мг/кг массы животного.

Перед отправкой волосяной покров телят чистят щеткой, копыта очищают и обрабатывают 10 %-ным раствором сульфата меди или 5 %-ным раствором формальдегида. Молодняк перед отправкой вакцинируют против паратифа и колибактериоза, а также против других болезней в соответствии с эпизоотической обстановкой.

Перед транспортировкой телят выдерживают в течение 3—4 ч на голодной диете. С целью профилактики желудочно-кишечных заболеваний и стрессовых явлений перед погрузкой в автомашины каждому теленку выпаивают 2 л теплого слизистого отвара глюкозы (125 г глюкозы на 2 л отвара). Перевозят телят специально оборудованным автотранспортом комплекса. Пол кузова делают водонепроницаемым и легко поддающимся очистке от загрязнений при мойке и дезинфекции. Перед погрузкой телят на пол кузова настилают солому или другую подстилку, препятствующую скольжению животных и их травмированию. Минимальная площадь при перевозке на одного теленка массой 40—50 кг составляет 0,4—0,75 м². После каждого рейса транспортные средства хорошо очищают и дезинфицируют.

Авиационный транспорт. С помощью авиационного транспорта обеспечиваются скоростные перевозки народнохозяйственных грузов, в том числе домашних, диких, лабораторных и зоопарковых животных. Кроме того, авиакомпании различных стран мира транспортируют племенных, цирковых, спортивных и других животных. Для создания условий выгрузки и передержки животных, а также для обеспечения мероприятий по профилактике возможного заноса заразных болезней в аэропортах должны быть построены и технически оснащены контрольные погрузочно-разгрузочные и специальные дезинфекционные комплексы.

В современных самолетах и вертолетах при перевозках животных можно создать им нормальный микро-

оказывается дешевым и простым. Перемещение животных чаще осуществляют для доставки их на мясокомбинаты после откорма или нагула, а также перегона на отдаленные пастбища, особенно при отгонном содержании.

Перегону подлежат только здоровые животные, а поэтому весь скот подвергают тщательному ветеринарному осмотру, обращая особое внимание на состояние копыт. Больных, слабых и старых животных, неспособных к длительным перегонам, выделяют из общего стада. Из здоровых животных комплектуют гурты и отары примерно следующих размеров: крупный рогатый скот — не более 250, овцы и козы — не менее 1000 голов. В каждый гурт или отару подбирают животных одного вида, пола, а также однородных по возрасту и упитанности.

Для ухода и обслуживания животных в пути формируют бригады из опытных гонщиков, гуртоправов, чабанов во главе с бригадиром или старшим гуртоправом (чабаном), которые отвечают за обслуживание животных и строгое соблюдение всех зоотехнических, зоогигиенических и ветеринарно-санитарных требований.

В целях надлежащего обслуживания животных в пути за бригадой закрепляют необходимые транспортные средства и инвентарь: лошадей, повозки, лопаты, ведра, веревки, электрический фонарь, посуду для приготовления пищи и другие принадлежности. Бригадир или старшему гуртоправу вручают ветеринарное свидетельство, маршрутный (путевой) лист, аптечку с медикаментами, перевязочными и другими материалами, а также необходимые в пути следования продукты питания.

Животных перегонают по специально отводимым трассам, наиболее спокойным по движению грунтовыми дорогам, благополучным по инфекционным болезням. Определенные маршруты и обходные дороги для перегона скота заранее согласуют и утверждают с государственным ветеринарным надзором. При определении маршрутов по возможности учитывают наличие свободных выпасов с достаточным травостоем, водосточников и переправ через реки и другие преграды. Одновременно составляется и утверждается план-график движения животных, в котором определяется ско-

ОГЛАВЛЕНИЕ

и).

Введение	3
Предмет и задачи гигиены сельскохозяйственных животных (<i>М. В. Демчук</i>)	5
Краткие сведения по истории развития гигиены сельскохозяйственных животных	11
ОБЩАЯ ЗООГИГИЕНА	13
Глава I. Воздушная среда и ее зоогигиеническое значение	13
Состояние воздушной среды. Погода, климат, микроклимат	13
Газовый состав	18
Механические примеси воздуха	25
Гигиеническое значение электрического и электромагнитного полей	28
Аэроионизация	30
Микроорганизмы воздуха	33
Атмосферное давление	36
Производственный шум	38
Лучистая энергия и освещенность	40
Температура воздуха	49
Влажность воздуха	56
Движение воздуха	60
Теплообмен между организмом и внешней средой	63
Адаптация, акклиматизация и профилактика стрессов в животноводстве	70
Контрольные вопросы	84
Глава 2. Почва и ее санитарно-гигиеническое значение (<i>В. И. Мозжерин</i>)	84
Общее зоогигиеническое значение почвы	84
Показатели, характеризующие основные свойства почвы	87
Химический состав почвы	92
Биологические свойства почвы	96
Источники загрязнения почвы	100
Мероприятия по охране почвы от загрязнений	102
Контрольные вопросы	104
Глава 3. Гигиена воды и поения сельскохозяйственных животных (<i>А. Ф. Кузнецов</i>)	104
Значение воды для организма животных	104
Ветеринарно-гигиенические требования к воде	107
Стандартизация и нормативы качества воды	112
Нормативы водопотребления	116
Классификация природных вод	120
Загрязнения природной воды	122

Контрольные вопросы	313
Глава 6. Гигиенические мероприятия по ветеринарной защите ферм и комплексов	313
Ветеринарно-санитарные объекты на животноводческих предприятиях и в государственной ветеринарной сети	313
Уборка и уничтожение трупов животных	323
Общие зоогигиенические и ветеринарно-санитарные мероприятия на животноводческих предприятиях	329
Профилактическая дезинфекция, дезодорация, дезинсекция и дератизация	335
Личная гигиена работников животноводства	349
Контрольные вопросы	351
Глава 7. Гигиена содержания животных в летний период (М. В. Демчук)	352
Зоогигиенические требования к пастбищам	353
Зоогигиенические требования к оборудованию лагерей	355
Летнее пастбищное содержание крупного рогатого скота	358
Лагерно-пастбищное содержание свиней	
(А. И. Карелин)	359
Контрольные вопросы	362
Глава 8. Гигиена ухода за сельскохозяйственными животными (М. В. Демчук)	362
Основные функции кожи	363
Современные требования к уходу за кожей	364
Уход за конечностями, копытами и рогами	371
Моцион животных	376
Этология животных	379
Контрольные вопросы	384
Глава 9. Зоогигиенические требования при транспортировке животных (Н. Д. Кракосевич)	385
Общие зоогигиенические требования при транспортировке скота	385
Перевозки животных разными видами транспорта	387
Правила при перегонах животных	394
Контрольные вопросы	395