

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»

Брыло И.В., Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н.,
Музыка А.А., Зиновенко А.Л.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Жодино
2012



РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»

Брыло И.В., Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Зиновенко А.Л.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Жодино
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»
2012

УДК 636.2.034
ББК 46.0-4
Т 38

Авторы: Брыло И.В., Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Зиновенко А.Л.

Рецензенты:

доктор с.-х. наук, профессор Шалак М.В.
(УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»);
кандидат с.-х. наук, доцент Минаков В.Н.
(УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины»)

Технологические основы производства молока / И. В. Брыло [и др.] ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2012. – 373,[1] с.
ISBN 978-985-6895-13-8

В книге изложены основные технологические параметры выращивания ремонтного молодняка и производства молока интенсивными методами на модернизируемых, реконструируемых и строящихся фермах и комплексах. Рассмотрены основные технологические процессы на молочно-товарных фермах и комплексах. Приведены результаты научных исследований по вопросам применения рациональных технологических решений при производстве молока.

Книга предназначена для руководителей и специалистов областных и районных комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию, сельскохозяйственных предприятий, преподавателей и студентов сельскохозяйственных и ветеринарных учреждений образования.

Рис. 85, табл. 68, библиогр. 49 назв.

УДК 636.034
ББК 46.0-4

ISBN 978-985-6895-13-8

© Брыло И.В., Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Зиновенко А.Л., 2012
© РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2012

ВВЕДЕНИЕ

Молочное скотоводство Республики Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль имеется почти в каждой сельскохозяйственной организации, а для многих из них является главной.

Дальнейшее развитие молочного скотоводства и повышение продуктивности коров во многом зависит от интенсификации кормопроизводства, организации правильного ухода и содержания скота, породности и качества выращенных телок, предназначенных для воспроизводства. Ремонтный молодняк – это лицо хозяйства, он характеризует прошлое, настоящее и определяет его будущее. От того сколько и каких выращивают телок во многом зависит продуктивность стада и рентабельность отрасли.

Интенсификация животноводства ставит ряд проблем по адаптации животных к новым условиям содержания, кормления и эксплуатации.

Главным звеном современной биотехнологии производства молока и мяса являются животные. Поэтому для комплектования ферм и комплексов исключительно большое значение имеет качество выращенного молодняка.

Особую роль приобретает защита животных от вредного воздействия внешней среды. Значение этой защиты, необходимость профилактики инфекционных и незаразных заболеваний неизмеримо возрастают по мере укрупнения хозяйств, увеличения концентрации животных и повышения их продуктивности.

Интенсификация сельскохозяйственного производства и перевод животноводства на промышленную основу хотя и открыла широкие перспективы дальнейшего роста поголовья скота и повышения его продуктивности, но вместе с тем создала ряд проблем теоретического и практического характера. При качественно новых методах содержания и эксплуатации животных организм испытывает большие функциональные нагрузки, что изменяет его иммунологическую реактивность и способствует тем самым развитию заболеваний, обусловленных условно-патогенной микрофлорой.

Потери от болезней особенно выражены в определенные периоды технологического цикла, когда животные наиболее подвержены воздействию агрессивных факторов внешней среды. В этой связи особую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение возрастных особенностей иммунобиологической защиты организма и поиска методов ее коррекции для обеспечения высокой жизнестойкости, сохранности и продуктивности молодняка.

Процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота подразделяется на отдельно возрастные периоды. Для каждого из них характерны определенные самостоятельные технологии, которые должны основываться на биологических закономерностях развития организма и способствовать формированию животных необходимого направления продуктивности.

Разработка прогрессивных методов выращивания и повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота требует организации и внедрения научно-обоснованной системы зоотехнических, ветеринарных, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий.

Правильное выращивание молодняка в значительной мере обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных.

В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока. Однако технические и технологические решения на фермах и комплексах нередко вступают в противоречия с биологическими потребностями и возможностями организма, что приводит к снижению устойчивости животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции, перерасходу кормов на ее образование. Некоторые технологические решения теперь признаны неудачными и не рекомендуются для применения в дальнейшем. Речь идет, прежде всего, о совершенствовании системы и способа содержания животных, внедрении энерго- и ресурсосберегающей технологии производства и организации труда.

Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывает применяемая технология. В последние годы совершенствование технологии производства молока было направлено главным образом на увеличение производительности труда животноводов, а вопросы повышения продуктивности животных при этом отодвигались на второй план. Стремление к снижению затрат труда вполне закономерно. Однако при этом необходимо изыскивать такие технологические решения, которые не противоречат биологическим особенностям животных и не снижают их продуктивность.

Использование животных в так называемой «жесткой» среде промышленных комплексов не всегда оправдывает себя. Поэтому одной из главных предпосылок успешного ведения скотоводства является глубокое изучение и учет биологических потребностей животных. Возникает необходимость с помощью технических средств и за счет применения рациональных технологических приемов создать близкие к оптимальным условия жизнеобеспечения. Если этого не достигается, то становится мало эффективной проводимая работа по повышению генетического потенциала продуктивности животных.

Наряду с качеством кормов и состоянием воспроизводства большое влияние на продуктивность влияют условия содержания коров. По-другому хорошие условия содержания называют комфортными. Комфортное содержание коров – это создание условий, отвечающих физиологическим потребностям животных, но надо заметить отнюдь не комфортабельных.

Комфортные условия способствуют:

- улучшению здоровья животных;
- оптимизации воспроизводства;

- увеличению потребления корма, а значит повышению производства молока;

- увеличению сроков эксплуатации помещений и использования животных вследствие снижения влажности, содержания в воздухе вредных газов и исключения предпосылок для образования плесени.

Поэтому в настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях стоит вопрос об оптимизации комфортного содержания коров. Ведь благополучие коровы это предпосылки для приема и переваривания большого количества кормов, ее высокой продуктивности и воспроизводительной способности.

Следовательно, распространение современных технологий производства молока, основанных на использовании высокопроизводительных средств механизации и автоматизированного управления производственными процессами, выдвинуло новые требования к животным и определило направления совершенствования системы их содержания. Мало изученным оказались вопросы оценки эффективности таких технологий с точки зрения соответствия биологическим особенностям коров. Вместе с тем, опыт эксплуатации уже действующих ферм показал, что имеет место ряд нерешенных и спорных проблем, зависящих не только от природно-климатических условий Беларуси, просчетов в проектировании, но и от социально-экономических причин.

Современные технологии в молочном скотоводстве предусматривают использование специализированных помещений с механизмами и оборудованием, которые должны обеспечивать комфортные условия для животных и получение высококачественной продукции, при минимальной степени воздействия на окружающую среду.

Применение таких технологий является основным условием высокой продуктивности животных, роста производительности труда и оплаты его результатов.

К сожалению, на практике мы встречаемся с многочисленными нарушениями, допущенные при строительстве и реконструкции животноводческих помещений. Подход здесь должен быть один, который заключается в том, что коровник должен быть сделан для удобства коров. А для этого при планировании коровника нужно учесть все параметры его обустройства, основанные на зоотехнических требованиях.

Бывает, руководители хозяйств, воодушевленные увиденным на выставке, семинаре, в зарубежной поездке предпринимают решительные шаги внедрения в производство казалось бы прогрессивных идей. Затрачивают на это средства, но результаты оказываются гораздо скромнее ожидаемых. Складывается мнение о том, что предлагаемое – не такое уж и эффективное! Так ли это? При ближайшем рассмотрении оказывается, что беспривязное содержание не приводит к повышению продуктивности животных, если при кормлении не учитывается их физиологическое состояние. Качество получаемого молока не повышается, если не выполняются элементарные правила и гигиена доения. Миксер и кормовая смесь ничего не дают, если не исполняется распорядок дня на ферме, не балансируется рацион. Мы никогда не сможем уложиться в рамки опти-

мального сервис-периода, синхронизировать охоту, если неправильно содержали и кормили животных в сухостойный период, допустили трудные отелы, послеотельные осложнения и массу гинекологических заболеваний. Ничего не даёт автоматизированный учет и селекционно-племенная работа, даже с использованием иммуногенетических методов, если неудовлетворительны условия содержания животных или кормление смесями сомнительного качества. Можно продолжить перечисление. Важно усвоить главное – ожидаемый положительный результат возможен только при комплексном внедрении всех элементов современных технологий в молочном животноводстве и кормопроизводстве. Нет решения одного элемента – нет технологии, следовательно, нечего ожидать и результата!

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА

Высокопродуктивными могут быть только здоровые, целенаправленно выращенные животные. Ускоренный процесс интенсификации молочного скотоводства представляет повышенные требования к выращиванию животных. Молочный скот должен иметь хорошее телосложение, быть пригодным к машинному доению, регулярно давать приплод, обладать резистентностью к заболеваниям, иметь высокую оплату корма.

Выращивание должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и расходе кормов обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка и заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных.

В технологии выращивания молодняка наделяют несколько периодов: профилактический, когда новорожденный теленок приспособляется к условиям жизни вне материнского организма; молочный, когда основной пищей телят служит молоко и осуществляется постепенный переход от молочного питания к растительному; период полового созревания – с 5-6- до 12-15-месячного возраста телок; период подготовки животных к эксплуатации (начинается с первого оплодотворения и заканчивается первой лактацией). Каждый из этих периодов характеризуется своими особенностями, которые необходимо учитывать при выращивании.

При выращивании ремонтного молодняка большое значение имеет применение совершенной системы содержания животных. При этом основное внимание следует уделять реконструкции существующих животноводческих помещений. Применение перспективных технологий и техническое перевооружение в условиях концентрации поголовья позволяет более эффективно использовать механизмы по приготовлению и раздаче кормов, уборке и транспортировке навоза.

Получение крепких, жизнеспособных телят полностью зависит от высокого уровня хозяйственной, зоотехнической, ветеринарно-санитарной и селекци-

онно-генетической работы, направленной на создание высокопродуктивных животных и исключение возможности появления внутриутробной патологии. Этого можно добиться путем широкого использования достижений науки и передовой практики, строгого соблюдения требований нормативных документов.

Новорожденные телята должны иметь генотип, который бы обеспечивал им возможность поддержания стабильного состояния здоровья, так как индивидуальное развитие организма, начинающееся с оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы, происходит в соответствии с унаследованной программой и нормой реагирования на внешнюю среду. Генотип, или наследственность программирует весь ход онтогенеза и определяет морфологическую, биохимическую и функциональную преемственность между поколениями, не исключая индивидуального своеобразия формирования свойств и признаков в пределах присущей этому организму нормы реакции. В процессе происходит последовательная смена стадий индивидуального развития организма, вместе с тем непрерывно изменяются реакции данного генотипа на условия внешней среды.

В связи с этим большое значение имеет подбор родительских пар, которые не только передают по наследству своему потомству хорошие продуктивные качества, но и одновременно обеспечивают стабильность здоровья. В настоящее время один бык может быть отцом около 20000 животных, и очень важно, чтобы он не был носителем «генетического груза» (летальных, полуметальных и субвитальных генов). Известно, что у разных быков уровень оплодотворяющей способности, внутриутробной смертности, заболеваемости и сохранности телят неоднозначен.

Таким образом, путем раннего выявления животных, потомство которых обладает высокими показателями заболеваемости и смертности, можно значительно снизить потери телят.

На рост и развитие телят в пренатальный и постнатальный периоды существенно влияют так называемые материнские эффекты, от которых в значительной степени зависит изменчивость, обусловленная внешними факторами. Так, телята, недоразвившиеся в пренатальный период, хуже усваивают питательные вещества корма в течение всей последующей жизни.

По данным Я. Антал и др., доля участия отдельных факторов (выраженная в процентах) на изменчивость такого показателя, как живая масса при рождении показывает, насколько большое значение имеет взаимосвязь окружающей среды с генотипом матери и плода на проявление заложенных возможностей роста особи.

Весьма серьезное внимание следует уделять режиму содержания стельных животных. Ведь, как сообщают Н.В. Молчанов и др., особенно чувствителен плод к условиям содержания матерей при переходе от зародышевого к плодному периоду (в 3 месяца стельности) и в начале интенсивного роста (7-8 мес. стельности).

Исследованиями В.И. Шляхтунова установлено положительное влияние активного моциона стельных коров на рост тканей плода. Моцион способствует укреплению здоровья, повышает обмен веществ, облегчает отелы.

По данным И.Н. Никитченко и др., длительное пребывание стельных животных в неблагоприятных микроклиматических условиях (высокая температура и влажность воздуха, недостаток света, избыточная концентрация вредных газов и др.), периодически повторяющиеся другие стрессовые нагрузки могут обусловить расстройство воспроизводительной функции органов размножения, угнетение полового инстинкта или нарушение его физиологического течения. Так, при относительной влажности воздуха в коровнике 76-80 % яловость коров составила 12,14 %, при 81-85 – 15,95, при 86-90 – 15,11 и при 91-100 % - 20,44%.

Нарушение светового режима негативно сказывается на воспроизводительной способности. Особенно это проявляется при недостаточном и неравномерном, а также при сильном и продолжительном освещении. В то же время удлинение светового дня до определенных физиологически обоснованных пределов способствует более раннему наступлению охоты, улучшению воспроизводительных способностей и увеличению сохранности потомства.

В стрессовых ситуациях организм стельных коров, наряду с соматомоторными и висцеромоторными защитными реакциями, включает мощную эндокринную систему, в которой при стрессе большое значение имеют гормоны надпочечников (кортекостерон, кортизон и кортизол), обеспечивающие мобилизацию энергетических ресурсов организма для преодоления нагрузки. Проникая через плаценту в кровь плода, эти глюкокортикоиды усиливают в нём обменные процессы, но подавляют развитие его надпочечников. В результате рождаются довольно крупные телята. Но недоразвитые надпочечники не позволяют им нормально адаптироваться во внешней среде. Такие телята, как правило, погибают с явлениями гипотонии и острых расстройств пищеварения.

Поэтому животным на всех стадиях развития и эксплуатации нужно создавать такие условия, которые бы не оказывали негативного стрессового воздействия на их настоящую и будущую воспроизводительную способность и плодовитость.

ОСОБЕННОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Физиологические особенности новорожденных животных достаточно полно освещены в работах отечественных и зарубежных ученых и представлены в следующем виде: новорожденные животные в видовом аспекте рождаются с разной степенью физиологической зрелости и далеко не все могут самостоятельно существовать, а зависят от организма матери, которая через молоко осуществляет тонкую связь с народившимся потомством. Такие взаимоотношения матери с потомством формировались в течение длительного филогенетического развития и сохранились до наших дней. Новорожденные телята в отличие от взрослых животных имеют свои физиологические.

В постэмбриональный период развития в организме молодняка происходят морфологические, биохимические и физиологические изменения. Так, из-

менения химического состава тела молодняка крупного рогатого скота, по данным Я. Антал и др., показаны в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав тела молодняка крупного рогатого скота в разные периоды роста, %

Вещество	Шестимесячный плод	Телята в возрасте, мес.				
		при рождении	6	11	26	48
Вода	85,0	74,0	64,0	62,0	62,0	53,0
Жир	2,4	3,5	10,4	14,6	14,4	23,7
Белок	10,5	17,8	19,3	18,4	18,6	18,8
Зола	1,8	4,4	4,9	4,7	5,1	5,0

С возрастом уменьшается количество воды в организме. Так, отношение белка к воде в тканях новорожденного равно 1:5, 1:6, у взрослого - 1:4. Большое значение в водном обмене (который в первые дни жизни очень напряжен) играют белки тканей; у новорожденного молодняка они находятся в состоянии значительного набухания, которое с возрастом уменьшается.

Организм новорожденного животного характеризуется рядом физиолого-биохимических особенностей: у него слаб механизм регуляции температуры тела, водного и минерального обмена, многие ферментные системы развиты слабо или ещё не созданы. В первые дни жизни молодняка кровь имеет слабокислую или нейтральную реакцию (рН 6,8-7,0). Буферные системы крови и тканей хотя и функционируют, но ещё недостаточно стойки, и рН крови может легко смещаться. В сыворотке крови новорожденных телят содержится почти в 2 раза меньше белков. В то же время кровь содержит повышенное количество сахара, молочной кислоты, аминного азота и ацетоновых тел.

Особенностью центральной системы является незрелость коры головного мозга на первых этапах постнатального развития. Нервная регуляция основных физиологических процессов осуществляется преимущественно за счет безусловных рефлекторных реакций. И только позже происходит становление условных рефлексов, которые и позволяют новорожденному приспособиваться к условиям среды. Регулирующее влияние центральной нервной системы на функции теплообмена, пищеварения, кроветворения нарастает постепенно.

Обмен веществ характеризуется интенсивностью и высоким уровнем синтетических процессов. Газообмен у молодых животных более интенсивный, чем у взрослых, потребление кислорода больше, а выделение углекислоты более интенсивное, чем у взрослых, что является важным фактором в регуляции кислотно-щелочного равновесия.

Терморегуляция – сложный нервно-гуморальный процесс по поддержанию однообразной температуры тела с помощью физических и химических процессов. У новорожденных животных этот процесс несовершенен из-за отставания развития центральной нервной системы и требует стабильности температуры среды в первые часы и дня их жизни.

Нормально развитые телята рождаются со всеми молочными резцами и семью зубами (или они прорезаются в первые дни после рождения). Считается, что наличие у новорожденных телят четыре и менее резцов является признаком гипотрофии.

Желудок и кишечник новорожденных телят имеют небольшую емкость и содержат вязкий меконий, накопившийся за период развития плода. Из всех отделов многокамерного желудка в момент рождения у теленка хорошо развит только сычуг, поэтому он и несет основную нагрузку в процессе пищеварения. Объем сычуга связан с возрастом, породой и зависит от размеров теленка.

Не покрытые слизью сычуг и кишечник новорожденных телят еще лишены барьерных функций, и попадающие в органы пищеварения белок, иммунные вещества и микробы не подвергаются воздействию пищеварительных соков, проникают через слизистую оболочку в неизменном виде.

Исследованиями И.М. Карпутя установлено, что желудочно-кишечный тракт новорожденных животных свободен от микрофлоры. Однако уже в первые сутки жизни он заселяется молочно-кислыми бактериями и энтерококками, бифидумбактериями, кишечной палочкой, стафилококками. Причем наиболее быстро кишечник заселяется кишечной палочкой. При своевременном получении новорожденными качественного молозива усиливается колонизация тонкого отдела кишечника лакто- и бифидумбактериями, концентрация кишечной палочки резко снижается, она и другая микрофлора заселяют задний отдел кишечника.

В течение молозивного периода микробный пейзаж кишечника стабилизируется по количественному и качественному уровню. По данным И.К.Зитаря, состав нормальной микрофлоры кишечника здоровых телят состоит из равного количества лактобактерий, бифидумбактерий и эшерихий, тогда как численность популяций стафилококков в 2 раза меньше.

Многочисленными исследованиями установлено, что слюна телят аналогична слюне коров и имеет щелочную реакцию (рН 8,0-8,2). Слюнные железы полости рта, околоушные, подчелюстные и подъязычные нормально функционируют с первых минут жизни, но слюны выделяют мало. Амилаза – фермент, вызывающий гидролитическое расщепление гликогена и крахмал на глюкозу, мальтозу и декстрин, в ней отсутствует. Слюна молодых телят содержит фермент липазу, которая действует только на триглицериды молочного жира. Оптимальный рН для липазы – 4,5-6,0. Выделение липазы активизируется в процесс сосания молозива при выпойки, причем сильное стимулирующее действие наблюдается при использовании сосковых поилок, из которых молозиво поступает медленно. Её активность с возрастом теленка падает, а к 3-х месячному возрасту полностью прекращается.

Первая жвачка у телят может появиться с недельного возраста, но жвачные периоды в основном очень слабые; полноценные сокращения рубца у них начинаются только в возрасте 21-30 дней. Длина отдела кишечника равна в среднем 16 м, толстого – 2-3 м. Перистальтика кишечника в первые 10 дней жизни неактивная.

Как считает В.В. Митюшин, у телят сычуг не бывает полностью свободным от пищевого сока, у них пищеварение происходит постоянно, так же как и у взрослых животных.

Сычужный сок – продукт деятельности желез желудка – имеет сложный неорганический и органический состав, отличаясь от других пищеварительных секретов выраженной кислой реакцией, особенностями ферментов и высокомолекулярных соединений. Основным неорганическим компонентом желудочного сока служит соляная кислота в свободном и связанном с протеинами состоянии. Кроме соляной кислоты в сычужном соке имеются и другие кислые соединения (кислые фосфаты, угольная кислота). При нарушениях пищеварения появляются молочная и масляная кислоты. Помимо хлора соляной кислоты сок содержит значительное количество нейтральных хлоридов – хлористого натрия, хлористого калия, хлористого кальция и др. Органические компоненты сычужного сока представлены веществами белковой и небелковой природы, переходящими в него из крови или являющимися продуктами обмена слизистой оболочки или её специфической секреторной деятельности.

По данным многих исследователей, в содержимом сычуга новорожденных телят до кормления молозивом свободная соляная кислота отсутствует; через 2-4 ч после кормления молозивом она также не улавливается; через 6-8 ч и ближе к суточному возрасту она обнаруживается у небольшого процента телят в пределах 4-8 ед. титра. Начиная с суточного возраста количество свободной соляной кислоты постепенно повышается; общая кислотность и связанная соляная кислота изменяют свои величины соответственно уровню свободной соляной кислоты.

У суточных телят в первые 2-4 ч после кормления содержимое сычуга, извлеченное с помощью зонда, жидкое, несколько тягучее или сиропообразное, желтое, без запаха или со слабокислым запахом, с отдельными хлопьями казеина. После кормления молозивом характерны также умеренный рост общей кислотности, отсутствие свободной соляной кислоты, стабильное удержание рН на высоком (ближе к нейтральному) уровне, низкая активность химозина. Данные параметры в сычуге создают благоприятные условия для прохождения в неизменном виде иммунных глобулинов и клеточных элементов молозива в кишечник.

В первые сутки жизни характерно то, что общая кислотность содержимого сычуга в течение 12-16 г от рождения у большинства телят ниже титруемой кислотности выпоенного молозива; в дальнейшем она либо соответствует, либо несколько превышает кислотность заданного молозива. Понижение кислотности в первой пробе происходит за счет буферных свойств рубцового содержимого со щелочной реакцией (рН 7,61-8,32) поступающего в сычуг до кормления и в период выпаивания молозива.

В более старшем возрасте наблюдается характерная неоднородность содержимого сычуга, и оно напоминает кашицу, состоящую в основном из казеина. В содержимом сычуге отдельных телят обнаруживают в небольшом количе-

стве мелкие кусочки слизи, а начиная с 4-дневного возраста – единичные частицы соломы.

Установлено, что действие химозина в сычуге со 2-го дня после рождения телят значительно возрастает и к 10-му дню молокоствораживающих способность усиливается, затем к концу профилакторного периода она несколько понижается. Пептическая активность содержимого сычуга телят начинает проявляться спустя 30-60 мин после приёма молозива, снижаясь через 2-3 ч, а затем вновь повышается, достигая своего максимума к концу 6-го часа.

В отличие от взрослых животных, у которых около 80 % потребленных кормов переваривается уже в рубце с помощью обитающей там микрофлоры, новорожденный теленок для использования поступающих в организм питательных веществ располагает лишь набором собственных ферментов. Одни из них способствуют усвоению только белков свежего молозива, другие ферменты участвуют в процессе расщепления углеводов. Так, активность лактазы кишечника после рождения в 10 раз превышает активность мальтазы, поэтому молочный сахар (лактоза) переваривается сразу после рождения теленка, а тростниковый или свекольный (сахароза) организмом не усваивается. До 28-дневного возраста не перевариваются крахмал и продукты его распада (декстрин и мальтаза), потому что ферменты амилаза (диастаза) и мальтаза находятся в преджелудочном и кишечном соках в низких концентрациях. Активность лактазы в кишечника с возрастом телят снижается.

В первые сутки жизни кишечник телят, как правило, освобождается от первородного кала (мекония). Практически вся содержащаяся в молозиве вода и сухие вещества перевариваются и всасываются. В течение 2-5-го дня жизни у телят выделяется в сутки около 230 г кала, состоящего в среднем на 74 % из воды и на 26 % сухих веществ. В последующую пятидневку среднесуточное количество кала уменьшается до 110-120 г за счет лучшего переваривания плотных веществ молозива (табл. 2).

Таблица 2 – Переваривание сухих веществ молозива у телят (средние данные)

Показатели	Возраст телят, дней	
	2-5	6-10
Принято молозива, мл	5691	6000
Принято сухих веществ, г	664	645
Усвоено сухих веществ молозива, г	604	617
Процент усвоения сухих веществ	91,0	95,7

Из особенностей желудочно-кишечного тракта новорожденных телят следует отметить также повышенную (по сравнению со взрослыми животными) эозинофилию слизистых оболочек и богатство тонкого кишечника лимфоидными элементами.

Содержание энтерокиназы (фермента, превращающего трипсиноген в трипсин) и щелочной фосфатазы (фермента, катализирующего гидролитическое расщепление эфиров фосфорной кислоты и принимающего участие во

многих видах обмена веществ, особенно в белковом и углеводном) максимально в двенадцатиперстной и начальной части тощей кишок; оно резко уменьшается в каудальном направлении. При этом содержание ферментов в слизистой оболочке ниже, чем в химусе того же участка кишки, почти в 4 раза.

У новорожденных телят секреторные элементы слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта являются высококодифференцированными системами. Общий план их строения с возрастом не изменяются; они только растут и усложняют свою организацию путем включения в нее большого количества изначальных элементов. Почти все указанные секреторные элементы продуцируют однотипные по составу композиции полисахаридных соединений, которые образуют на поверхности слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта сильный защитный барьер.

Барьерная функция печени у новорожденных телят недостаточная. Обезвреживание токсичных веществ слабое, а поэтому у телят часты случаи кишечных интоксикаций и воспаление в желудочно-кишечном тракте. В первые 10 дней жизни протромбиновый индекс у телят значительно ниже, чем у взрослых животных.

Печень у новорожденных телят значительно богаче гликогеном, чем у взрослых животных, в ней почти постоянно выявляется гемосидерин, что у взрослых животных считается патологией.

До 5-дневного возраста у телят наблюдается билирубинемия, которая объясняется слабой конъюгационной функцией печени по отношению к билирубину крови. Выделительная функция печени у телят находится на низком уровне. Наличие микроцитоза у телят является результатом общей функциональной слабости печени и, в частности, ее низкой гематопозитической функции.

Таким образом, в первые дни жизни функции печени у телят в отношении образования белков крови, гематопозитина, связывания и выделения билирубина ниже, чем в более старшем возрасте. Это свидетельствует об общей гипофункции печени и ее функциональной незрелости.

Соединительная ткань у молодых животных отличается большим объемом, чем у взрослых. Поглотительная функция клеток РЭС (ретикулоэндотелиальной системы) повышена, а ферментативная – понижена. Повышенная абсорбция тканей молодых животных способствует восприимчивости их к целому ряду инфекционных токсических заболеваний. Легкая проницаемость местных барьеров обуславливает поступление токсинов в паренхимотозные органы и дегенерацию последних. Это создает возможность для появления бактеремии и генерализации патологического и генерализации патологического процесса. Усиление пролиферативных процессов вызывает появление местных инфильтративных очагов и гиперпластических процессов в региональной лимфатической ткани. Инфекции и интоксикации молодого организма сопровождаются большим лейкоцитозом, сильным разрушением эритроцитов, выделением большого количества пигментов, сильной абсорбцией, недостаточным процессом расщепления антигена.

До появления на свет теленок защищен от воздействия микроорганизмов, колебаний температуры, расстройств пищеварения и других неблагоприятных факторов. Если стельная корова кормится по нормам, она обеспечивает организм теленка достаточным количеством белков, углеводов, минеральных веществ, витаминов А, Д, Е, чтобы он прибавлял ежедневно в весе по 0,5 кг в последние 30 дней в утробе матери.

Если корова находилась в стаде в течение 3 недель перед отелом, у нее в крови имеются антитела, защищающие ее от большинства болезней, распространенных на этой ферме. К сожалению, в кровотоке, питающем теленка в утробе матери, эти антитела отфильтровываются и не достигают эмбриона.

Для теленка важно обрести иммунитет к болезням в новой для него обстановке. В течение первых 6 недель жизни он очень восприимчив к инфекциям. Усиление иммунитета происходит в течение первых 4 месяцев жизни достаточно медленно; теленок приобретает полный естественный иммунитет и становится закаленным только при достижении 15-месячного возраста.

Рождение теленка означает его быструю адаптацию ко многим факторам внешней среды. В течение первых 2 недель его жизни необходимо направить все усилия на облегчение этой адаптации, а не на быстрое наращивание живой массы. Дыхательные пути, пищеварительная система и остатки пуповины обладают высокой восприимчивостью к болезнетворным микроорганизмам в первые часы жизни теленка. Таким образом, необходимо обеспечить максимальную зоогигиену.

Место отела является наиболее вероятным местом, где теленок может получить инфекцию. Поэтому это место необходимо тщательно вычистить и продезинфицировать. Если место для отела является причиной проблем со здоровьем телят, необходимо найти другое место для отелов. Летом им может являться чистая лужайка (пастбище), зимой оно должно находиться в другом помещении. В очень холодную погоду место для отела должно использоваться максимум в течение 1 часа.

Запрещается прикасаться к теленку, предварительно не вымыв руки в дезрастворе. Необходимо перенести теленка на чистую полиэтиленовую пленку, а не на подстилку. Очистить от слизи рот и ноздри куском чистой ткани. Протереть теленка насухо чистой тканью, не использовать для этих целей мешки из-под кормов и мешковину от подстилки.

Пуповина подвержена воздействию микроорганизмов как открытая рана. Необходимо обмакнуть ее в 5%-ный раствор йода, подсушить и закупорить.

Клинически полноценными телятами следует считать таких животных, которые при рождении имеют вес, стандартный для породы (6-8% веса матери), поднимаются после рождения на ноги в течение 0,5-2г, обладают четко выраженным рефлексом сосания и хорошим аппетитом. Такие телята после кормления имеют бодрый вид и резвятся, жизнерадостны, шерстный покров ровный, блестящий. Первородный кал (меконий) хорошо сформирован. У них проявляется сильная реакция на щипок в области Крупа (вскакивание, прыжок в бок). Непополноценные (физиологически незрелые) телята вялые, малоподвижные,

много лежат и спят, с трудом, неохотно поднимаются, сосательный рефлекс и аппетит слабо выражены.

Температура тела у 1-3-дневных здоровых телят колеблется в пределах 38,5-39,30 °С, частота пульса – 150-170, а число дыхательных движений – 50-70 в 1 мин. В течение первых дней жизни выделение кала происходит в среднем 3 раза, мочи – 4 раза в сутки.

Одновременно новорожденные телята могут быть подвергнуты проверке на гидрофильную пробу Мак Клюр Олдрига. Проба ставится следующим образом: у исследуемого животного общепринятым способом удаляют с непигментированного участка кожи шерсть. В центре освобожденного участка собирают кожу в складку и измеряют ее штангенциркулем. Затем в гребень складки вводят 0,5 мл физиологического раствора. После инъекций измеряют образовавшееся уплотнение. В дальнейшем измерение повторяют через каждые 10-15 мин. До полного рассасывания физраствора.

Установлено, что у телят с нормальной жизнеспособностью коэффициент катаболизма равен 0,99-1,05, толщина кожной складки 6-7 мм, а рассасывание физраствора происходит за 45-60 мин. Отклонение в сторону указывают на повышение или понижение реактивности животного. У телят-гипотрофиков с пониженной жизнеспособностью коэффициент катаболизма меньше 0,99, а рассасывание раствора происходит в течение 20-30 мин.

Параметры оценки жизнеспособности новорожденных телят можно представить в следующем виде (табл. 3).

Таблица 3 – Отличительные особенности телят с врожденной гипотрофией

№№ п\п	Нормально развитые телята (нормотрофики)	Недоразвитые телята (гипотрофики)
1	2	3
1	Масса тела соответствует средним породным показателям	Небольшая масса тела*
2	Длинный густой и блестящий волосяной покров; кожа умеренно влажная, эластичная	Короткий, редкий, сухой и жесткий; кожа бледная, сухая, с пониженной эластичностью
3	Хорошо развитые мышцы; телята сравнительно легко встают и передвигаются	Плохо развитые мышцы; телята с трудом встают, походка у них напряженная, движения иногда несогласованные
4	Реализуют позу стояния в течение 30-40 мин после рождения	Не поднимаются в течение 1 ч и более
5	Прямая спина, лордозная осанка после вставания	Сгорбленность; телята плохо опираются на передние конечности; голова опущена вниз
6	Нормальное состояние глазных яблок; слезотечение отсутствует	Запавшие в орбиты глазные яблоки; слезотечение

Продолжение таблицы 3

1	2	3
7	Температура тела в среднем 39,2°С	Температура тела на 1,0 °С и более ниже нормы
8	При рождении телята имеют не менее шести резцовых зубов	При рождении у телят четыре резцовых зуба и менее
9	Видимые слизистые оболочки розового цвета, влажные, блестящие; десны розово-красные	Кровоизлияние и эрозии на слизистой носа; красная кайма на деснах, особенно около резцовых зубов
10	Хороший сосательный рефлекс после реализации позы стояния	Отсутствие или вялый сосательный рефлекс после вставания
11	Живая реакция на щипок в области крупа (вскакивание, прыжок вбок)	Слабая или замедленная реакция на щипок; мычание в первые часы после рождения
12	Количество эритроцитов в крови более 7 млн./мкл	Количество эритроцитов в крови менее 6,5 млн./мкл
13	Количество лейкоцитов в крови при рождении до первого приема молозива более 8 тыс./мкл; после своевременного приема молозива – 12-14 тыс./мкл и более	Количество лейкоцитов в крови при рождении до первого приема молозива менее 7 тыс./мкл; после приема молозива – около 8-9 тыс./мкл
14	Среди лейкоцитов преобладают нейтрофилы (около 75 %), из них молодые клетки (миелоциты, юные и палочкоядерные) составляют не более 5-6 %	Среди лейкоцитов в нейтрофильных клеток менее 65 %, из них молодых клеток до 10-20 %

**Низкая масса тела не всегда служит показателем врожденной гипотрофии у телят. При частых и длительных стрессов у коров рождаются телята с большой массой тела.*

Новорожденные телята с низким коэффициентом катобализма при неблагоприятных воздействиях внешней среды предрасположены к заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

Таким образом, определение индекса жизнеспособности новорожденных не представляет большой трудности и дает возможность акцентировать внимание на физиологически слабых телятах до появления у них клинических признаков болезни.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОВЫШЕНИЯ СОХРАННОСТИ ТЕЛЯТ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Хотя материнский организм предохраняет зародыш и плод от воздействия факторов окружающей среды, но всё-таки это внешнее влияние, включая и условия содержания стельных сухостойных коров, отражается на их состоянии. Особенно чувствителен плод к условиям жизни матерей при переходе к плодному периоду (в 40-70 дней стельности) и в период интенсивного роста (в 7 мес. стельности).

Стельных сухостойных коров лучше содержать в отдельных секциях не более 50 голов, которые формируются в зависимости от сроков ожидаемого отёла. При увеличении численности животных в группах они меньше отдыхают и затрачивают больше времени на поедание корма. Площадь пола на одну голову должна составлять 5 м².

Беспривязное содержание стельных коров по сравнению с привязным создаёт лучшие условия для нормального развития плода, в крови увеличивается содержание эритроцитов, гемоглобина, белка, что способствует повышению устойчивости новорождённых телят к незаразным заболеваниям, их более интенсивному росту и развитию.

Желательно содержать животных беспривязно на периодически сменяемой соломенной подстилке. При таком содержании сухостойных коров в следующей лактации от них можно получить молозива больше на 4-7 %, повысить интенсивность роста телят в профилакторный период на 20-30 % и снизить их потерю на 20-23 % по сравнению с привязным содержанием.

Длительное пребывание стельных животных в неблагоприятных микроклиматических условиях (высокая температура и влажность воздуха, недостаток света, избыточная концентрация вредных газов, запыленность и др.), периодически повторяющиеся другие стрессовые нагрузки могут обусловить расстройство их физиологических процессов. Стельных сухостойных коров в зимнее время следует содержать в теплых, светлых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях, но без сквозняков, с достаточным количеством сухой подстилки.

У телят, полученных от коров, которые пользовались прогулками, заболеваний в 8-15 раз меньше по сравнению с молодняком, полученным от маток без применения моциона. У животных с активным тренингом повышается бактерицидная и фагоцитарная активность крови. Прогулки должны быть регулярными не менее 2-3 часа в сутки. Их отменяют при температуре воздуха ниже -20 °С или при сильном дожде, ветре, гололёде, вьюге.

Отсутствие моциона сухостойных коров и нетелей приводит к затяжным отёлам и послеродовым отклонениям, задержанию последа и повышению количества рождения мертвых телят. Использование моциона важно ещё и тем, что во вторую половину стельности плод потребляет 600-850 л кислорода в сутки и выделяет 580-750 л углекислого газа.

Продолжительность сухостойного периода зависит от многих факторов, но в первую очередь от возраста, упитанности, продуктивности, уровня и полноценности кормления стельных коров.

Процессы, происходящие в организме в сравнительно короткий преддородный (сухостойный) период, в значительной степени влияют на состояние здоровья коров, количества и качества молозива, на жизнеспособность приплода. При продолжительности сухостойного периода 2 мес. и полноценном кормлении коров концентрация белков в молозиве достигает 15-20 %. При сокращении сухостойного периода до 1 мес. их содержание снижается в 1,5-2 раза. При доении коров до самого отёла содержание белков в молозиве первого надоя не отличается от обычного молока 3,0-3,2 % и оно не пригодно для выпойки телят.

При сокращении сухостойного периода на 15-20 дней живая масса новорождённых может быть одинаковой, но в первые три месяца жизни телята, полученные от коров с более длительным сухостойным периодом, меньше болеют, у них отмечается более короткий срок желудочно-кишечных и респираторных заболеваний. За первые три месяца после рождения среднесуточный прирост у них на 15 % выше, а расход кормов на 1 кг прироста на 18 % ниже, чем у телят, полученных с более коротким сухостойным периодом. Особенно существенные различия по этим показателям наблюдаются в первый месяц после отёла.

Для хорошо упитанных полновозрастных коров и при полноценном их питании сухостойный период может быть 45-50 дней, для молодых, растущих, высокопродуктивных и средней упитанности – 50-60 и даже 70 дней.

Правильное содержание коров в родильных отделениях и выращивание телят имеют большое значение, так как от этого во многом зависят здоровье, продуктивность и воспроизводительные функции животных, сохранность и дальнейшее развитие молодняка, производительность труда и культура производства.

Размеры секций для проведения отелов и плотность постановки животных не должны ограничивать движения коров и телят. Пол необходимо застилать свежей соломенной подстилкой. При нормальном течении родов помощь корове не оказывают. Подсос коров телятами продолжительностью более 12 часов применять нецелесообразно по нескольким причинам. Во-первых, удои у коров на вторые и последующие сутки значительно повышаются и телята полностью высасывают молоко, его приходится сдаивать. Это дополнительная и трудоемкая работа. Во-вторых, после продолжительного содержания в условиях подсоса у коров долго вырабатывается полноценный рефлекс молокоотдачи на машинное доение. В-третьих, чем продолжительнее подсос, тем большее количество секций необходимо иметь на ферме. В-четвертых, при продолжительном содержании отелившейся коровы с теленком усиливается опасность инфекции. Ведь спустя 2-3 дня после родов у коровы могут возникнуть воспалительные процессы, выделяются лохии, а в первый день после родов теленок и плодовые воды обычно не содержат бактерий.

Из секции для проведения отела коров переводят в группу новотельных животных, которые содержатся беспривязно в обособленной секции. Здесь они находятся 10-20 дней, а затем направляются в основное стадо. Телят переводят в профилакторий.

Особая роль в укреплении здоровья теленка играет молозиво. Оно содержит все, что нужно организму: белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины, воду. Никакие лекарственные препараты не могут заменить полноценного молозива при своевременном и правильном его скармливании.

Молозиво это первое молоко, полученное от коровы после отела, имеющее очень большое значение для новорожденного теленка. Ему необходимо скоромить 1 кг молозива как можно скорее (в течение первых 15 минут жизни), а также обеспечить дополнительное кормление в течение следующих 24 часов.

Молозиво начинает образовываться в молочной железе коров в конце периода стельности. Процессы синтеза и селективного перехода в молозиво его наиболее важных компонентов усиливаются по мере приближения отела. Особенно интенсивно в секрете молочной железы (преколострум) изменяется концентрация иммуноглобулинов.

Имуноглобулины, содержащиеся в молозиве коров, обеспечивают специфическую защиту против тех антигенов, к которым имеется иммунитет у матерей, сформировавшийся после естественного переболевания или активной иммунизации.

Наибольшая диффузия иммуноглобулинов в молозиво из крови отмечается за 3-9 дней до отела. В этот период обнаруживаются все основные классы иммуноглобулинов крупного рогатого скота G₁, G₂, M и A.

Питательные вещества молозива позволяют разрешить противоречия между огромной потребностью растущего организма и функциональной незрелостью желудочно-кишечного тракта, а защитные факторы обуславливают устойчивость к воздействию неблагоприятных агентов внешней среды.

Для теленка важно обрести иммунитет к болезням в новой для него обстановке. В течение первых 6 недель жизни он очень восприимчив к инфекциям. Усиление иммунитета происходит в течение первых 4 месяцев жизни достаточно медленно; теленок приобретает полный естественный иммунитет и становится закаленным только при достижении 15-месячного возраста.

В молозиве содержится большое количество готовых антител матери, и это является единственным способом, с помощью которого она может передать свой иммунитет теленку для сопротивления многим болезнетворным микроорганизмам, с которыми он столкнется в течение первых месяцев жизни. Так как сразу после рождения пищеварительный тракт теленка обладает высокой проницаемостью, эти антитела и питательные вещества молозива усваиваются с большой скоростью и попадают прямо в кровь. Впоследствии стенки кишечника становятся менее проницаемыми, и скорость их усвоения снижается. Вот почему важно как можно раньше накормить теленка молозивом. В нем содержится в 2 раза больше сухих веществ и энергии, в 100 раз больше витамина А, в 8 раз больше белка и в 3 раза больше минеральных веществ, чем в обычном мо-

локе. В нем также содержатся ферменты, способствующие химическому изменению среды кишечника, необходимому для переваривания пищи. Молозиво промывает пищеварительный тракт и таким образом сдерживает размножение и передвижение кишечной палочки в верхние отделы желудочно-кишечного тракта и желудок. Высокое содержание бактерий в этих областях приводит к ранней гибели телят.

При своевременном поступлении полноценного молозива компенсируется возрастной иммунный дефицит, развивается достаточно напряженный местный и общий иммунитет, а также происходит заселение пищеварительного тракта полезной микрофлорой. При запоздалом приеме молозива или поступлении физиологически неполноценного у молодняка нарушается формирование местной и общей защиты, и возникают массовые желудочно-кишечные заболевания.

Нашими исследованиями (Музыка А.А. 1998, 2000), установлено, что молозиво полновозрастных коров, т.е. коров старше 3 отелов, содержит больше основных питательных веществ, чем молозиво первотелок (рис. 1). Так, содержание жира в молозиве полновозрастных коров было выше на 11,8 г/л, содержание белка – на 30,4 г/л, содержание казеина на 9,3 г/л, чем у первотелок в первый день лактации. Аналогичная картина наблюдалась и на 2-3 дни после отела. В первый день после отела молозиво полновозрастных коров имеет большую на 0,02 г/см³ плотность и содержание иммуноглобулинов на 33 г/л, чем молозиво первотелок. У первотелок ниже на 8,5 °Т кислотность молозива и содержание сухих веществ на 2,4 % (P<0,05) по сравнению с полновозрастными коровами.

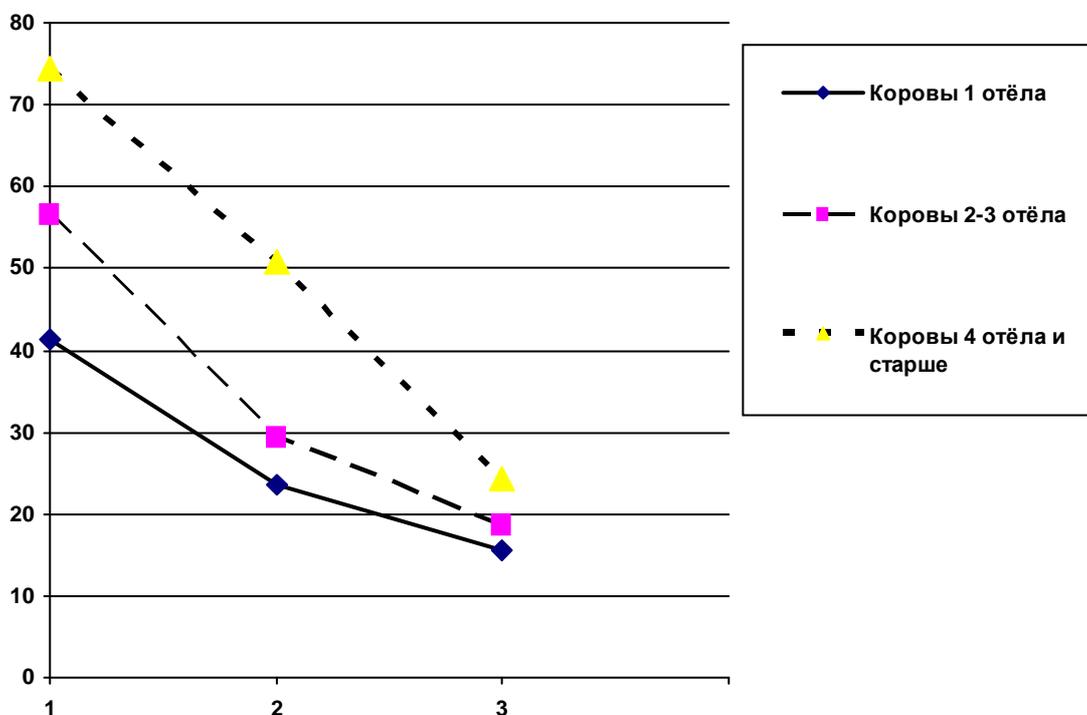


Рисунок 1 – Динамика изменения Ig в молозиве коров в зависимости от возраста

Телёнка первый раз следует выпаивать молозивом первой дойки не позже чем через 60 минут после рождения. В период массовых отёлов во избежание запоздалого приёма молозива должно быть организовано ночное дежурство операторов и специалистов.

В первые 2-3 дня после отёла телёнка необходимо поить молозивом 4-5 раз, а затем 3-4 раза в день. В первый раз он должен получить проверенное полноценное молозиво от новотельных коров старшего возраста, содержащее больше антител и характеризующееся более высокой бактерицидной активностью. Раннее выпаивание молозива способствует снижению заболеваемости и падежа телят, повышению среднесуточного прироста их живой массы. Желательно, чтобы телёнок при первой выпойке получил не менее 80 г иммуноглобулинов. Ограниченное поступление молозива сильнее влияет на здоровье слабых телят. Поэтому его выпаивают 5-6 раз в сутки. Слабым телятам лучше всего сразу после рождения 2-3 раза давать по 0,5 л молозива, подогретого до температуры 36-38 °С. Обильное употребление его, особенно при температуре выше 40 °С и ниже 30 °С, вызывает расстройство пищеварения. Частое поение новорожденных телят молозивом с оптимальной температурой небольшими порциями положительно влияет на их здоровье.

Разработан ускоренный метод определения количества Jg в молозиве коров (табл. 4).

Таблица 4 – Количество Jg в молозиве коров в зависимости от его относительной плотности

Относительная плотность молозива, г/см ³	Количество Jg в сыворотке молозива, г/л	Относительная плотность молозива, г/см ³	Количество Jg в сыворотке молозива, г/л
1	2	3	4
1,030	0,8	1,057	77,2
1,031	3,8	1,058	80,2
1,032	6,7	1,059	83,1
1,033	9,6	1,060	86,0
1,035	12,6	1,061	89,0
1,036	15,5	1,062	91,9
1,037	18,5	1,063	94,9
1,038	21,4	1,064	97,8
1,039	24,3	1,065	100,7
1,040	27,3	1,066	103,7
1,041	30,2	1,067	106,6
1,042	33,1	1,068	109,6
1,043	36,1	1,069	112,5
1,044	39,0	1,070	115,4
1,045	42,0	1,071	118,4
1,046	44,9	1,072	121,3
1,047	47,8	1,073	124,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
1,048	50,8	1,074	127,2
1,049	53,7	1,075	130,1
1,050	56,7	1,076	133,1
1,051	59,6	1,077	136,0
1,052	62,5	1,078	139,0
1,053	65,5	1,079	141,9
1,054	68,4	1,080	144,8
1,055	71,3	-	-
1,056	74,3	-	-

Если плотность молозива менее 1,040, это молозиво содержит мало защитных иммуноглобулинов и непригодно для выпаивания телятам, при плотности 1,041-1,050 молозиво считается удовлетворительным по качеству. Молозиво плотностью 1,051-1,060 содержит 60-86 г/л иммуноглобулинов, что является хорошим показателем. Отличное молозиво имеет плотность 1,061-1,080 г/см³.

Необходимо, чтобы теленок при первой выпойке получил не менее 80 г иммуноглобулинов (табл. 5).

Таблица 5 – Нормы скармливания молозива телятам в первый день после рождения

Время после рождения, ч	Объем молозива с концентрацией Ig			
	25 г/л	50 г/л	75 г/л	100 г/л
1	4,0	2,0	1,3	1,0
3	-	2,5	1,6	1,3
6	-	2,9	1,9	1,5
9	-	-	2,2	1,7
12	-	-	2,5	1,9
15	-	-	2,8	2,2
18	-	-	-	2,4

В течение первого часа новорожденный теленок должен быть вылизан коровой. Это неперемное условие стимуляции кровообращения и кожного дыхания теленка. Следует учесть, что в это время до 8 % воздухообмена происходит через кожу. Для привлечения коровы к вылизыванию целесообразно обсыпать теленка пшеничными отрубями. Нельзя применять для этого соль, т.к. новорожденный может простудиться. В случае полного отсутствия рефлекса облизывания у коровы, персоналу необходимо протирать теленка насухо жгутом из соломы и прочими материалами. Кстати, эту процедуру рекомендуется проделывать даже с вылизанным коровой теленком. Наличие слипаний волосяного покрова в области холки, которые, сохраняются в первую неделю жизни теленка, свидетельствует о нарушениях при выполнении этой процедуры.

При двукратном выпаивании в сутки, как иногда бывает на фермах, телёнок пьёт молозиво с жадностью и много. Большие порции его плохо обрабатываются слюной и пищеварительными соками, оно загнивает и вызывает диспепсию у телят.

Соблюдение принципа частого поения новорожденного молозивом и молоком небольшими порциями благоприятно сказывается на их здоровье. В первый день после рождения телят, особенно ослабленных, рекомендуется поить молозивом шесть раз в сутки. Со следующего дня число кормлений постепенно сокращают, к концу молозивного периода кормят только три раза. Для молодняка массой ниже 30 кг достаточно 3-5 кг молозива в сутки, более 30 кг норму можно увеличить до 6 кг, а при массе более 40 кг – до 8 кг в сутки. При этом лучше придерживаться следующего правила кормления: для мелких телят, способных принять не более 1 л молозиво выпаивается 6 раз в сутки с интервалом в 4 часа; для средних, потребляющих 1,5 л – 4 раза с интервалом 6 часов. При вскармливании 2-х и более литров молозиво дается 3 раза через каждые 8 часов. Перекорм молозивом, особенно в первый день приводит к попаданию его в неперевааренном виде в преджелудки или в кишечник, последствием которого на 3-4-й дни может стать развитие диспепсии. Исследования и практика показывают, что телята, не получавшие молозива, заболевают диареей, не поддающейся лечению, и большая их часть погибает.

Выпаивают молозиво в первые 1-2 дня жизни только из сосковых поилок или ведер с соском, т.к. это создает более благоприятные условия для смешивания его со слюной, дальнейшей работы пищеварительной системы и усвоения питательных веществ. В последующем телят следует приучать к кормлению из ведер.

При ручной выпойке телят через сосковую поилку с отверстием 2-3 мм имитируется подсос, но по сравнению с естественным сосанием скорость приёма возрастает в 5-10 раз. Из соски с увеличенным отверстием молозиво льётся как из воронки, и поступает в сычуг с ещё большей скоростью, чем при поении из ведра, почти не смешиваясь со слюной. Проходя через пищевод, оно сильно его заполняет, в результате чего пищеварительный желоб не вмещает такое количество жидкости, и часть молозива попадает в рубец и сетку, образуется твёрдый казеиновый сгусток. Он загнивает, вызывая токсическую диспепсию.

Молозиво от полновозрастных коров желательно использовать телятам, полученных от первотёлок, так как оно характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. Избыточное молозиво скармливают другому молодняку в свежем виде или консервируют его путем замораживания, самосквашивания, добавляя кислоты или бактериальные закваски. От взрослых коров со здоровым выменем собирают молозиво первого удоя в полиэтиленовые ёмкости на 2-3 л и быстро замораживают. Этот способ обеспечивает высокую сохранность иммуноглобулинов.

Нельзя использовать молозиво от больных маститом коров. Поэтому перед запуском животных обязательно проводят диагностические исследования бы-

стрым маститным тестом с использованием 10%-го мастидина. Повторное исследование на наличие скрытых форм маститов проводят за 15 дней до отела. В случае выявления болезни вымени проводятся лечебные мероприятия. Здоровых коров при суточном удое до 15 кг лучше запускать на сухостой одномоментно. При этом используются современные противомаститные препараты нафпензал ДС или Орбепин ДС, которые после последней дойки вводятся в каждую долю вымени (обозначение ДС указывает, что данные препараты предназначены для сухостойных коров, а ЛК – для лактирующих). Их действие продолжается в течение 4-х недель, а небольшой отек и покраснение вымени у коров при одномоментном запуске, как правило, продолжается 3-4 дня и приходит в норму.

ИЗЛИШКИ МОЛОЗИВА, МЕТОДЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Теленок на подсосе или при ручной выпойке получает в течение первых суток 4-7 л молозива. В то же время у коров специализированных молочных пород с удоем за лактацию 5000-6000 кг среднесуточный удой в первые дни после отела составляет 15-20 кг.

Обычно новорождённые телята не могут потребить всё молозиво новотельных коров, особенно старших возрастов, так как его количество превышает потребности теленка. Они потребляют примерно 30-50 % молозива от общего количества, а остальное следует использовать другим телятам.

Молозиво от полновозрастных коров желательно использовать телятам, полученных от первотёлок, так как оно характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. Избыточное молозиво скармливают другому молодняку в свежем виде или консервируют его путем замораживания, самосквашивания, добавляя кислоты или бактериальные закваски. От взрослых коров со здоровым выменем собирают молозиво первого удоя в полиэтиленовые ёмкости на 1-2 л и быстро замораживают. Этот способ обеспечивает высокую сохранность иммуноглобулинов.

Использование избыточного молозива в кормлении телят до 30-дневного возраста позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 7-10% и снизить затраты на корма (в денежном выражении) на 36-43 %. Но при этом надо следить, чтобы у молодняка не было поноса. Обычно молозиво первых доек разбавляют теплой водой в соотношении 3:2, так как в нём содержится значительно больше протеина, жира, обменной энергии, чем в молоке. В этом возрасте нельзя выпаивать избыточное количество молозива более 3 кг на голову в сутки. Использование избыточного молозива в кормлении телят до 30-дневного возраста позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 7-10% и снизить затраты на корма (в денежном выражении) на 36-43%. Но при этом надо следить, чтобы у молодняка не было поноса. Обычно молози-

во первых доек разбавляют теплой водой в соотношении 3:2, так как в нём содержится значительно больше протеина, жира, обменной энергии, чем в молоке. В этом возрасте нельзя выпаивать избыточное количество молозива более 3 кг на голову в сутки.

В зависимости от состояния животного в первые дни после отела у коровы излишки молозива поддаиваются до трех раз в день и используются для создания банка молозива. Чем старше корова, тем больше содержание в молозиве иммунных тел. Молозиво при замораживании сохраняет полезные свойства, в т.ч. иммунные тела, поэтому для выпаивания телят от первотелок или от коров с больным маститом молозиво нужно заготавливать впрок, замораживая его. Оптимальный объем одной порции молозива в банке составляет от 1,5 до 2 л, т.е. количество, достаточное для одного кормления, т.к. повторное замораживание продукта не допускается. Температура оттаявшего молозива перед выпойкой должна соответствовать температуре свежесвыдоенного молока.

Высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве первых удоев, в 4-5 раз превышающее их количество в крови, плазме и сыворотке крови, выдвигает этот ценный биологический продукт в число недорогих источников для приготовления иммуностимулирующих препаратов. Особое внимание следует обратить на колестроиль и лактоглобулин.

Исходным материалом для изготовления молозивного иммуноглобулина (лактоглобулина) и колестроиля (молозивный жир) служило свеженадоенное или замороженное коровье молозиво первых 2 удоев. Использование молозива последующих удоев нерационально, в связи с низким содержанием иммуноглобулинов. Донорами молозива служат клинически здоровые животные, отрицательно реагирующие при исследованиях на туберкулез, бруцеллез и лейкоз. Для заготовки используют молозиво плотностью 1,060-1,045 °А, кислотностью 40-60 °Т. После процеживания молозиво охлаждают до 5-10 °С. В ряде случаев замораживают в полиэтиленовых пакетах по 1,0-1,5 л и хранят в течение 3-4 месяцев при температуре минус 20 °С. Как правило, при таких условиях хранения молозиво не изменяет физических, биохимических, биологических свойств. Следовательно, при наличии холодильных камер, процесс заготовки молозива возможен в любое время года.

Молозивную сыворотку получают ферментным способом. Свежесвыдоенное молозиво температурой 38-40 °С выдерживают в закрытом стеклянном сосуде в течение 2-4 часов при комнатной температуре до четкого отделения молозивных сливок. Затем, сливки удаляют, а белковую часть используют для приготовления лактоглобулина. К обезжиренному молоку, нагретому на водяной бане до 37 °С, добавляют раствор пепсина в дистиллированной воде до получения 0,1-0,15 % концентрации, перемешивают до образования рыхлого осадка казеина. Затем емкости с пепсинизированным молозивом оставляют при комнатной температуре на 16-18 часов.

За это время формируются плотные сгустки, которые отделяют фильтрацией через тканевые фильтры. Сыворотка, полученная этим методом, имеет соломенно-желтый цвет.

Для приготовления колестроила используют молозивные сливки. После 10-12-часового созревания сливок из них обычным путем сбивают масло, которое потом промывают холодной водой, чтобы удалить оставшиеся с пахтой белки, затем масло подогревают на водяной бане до 80-90 °С в течение 30-40 минут для освобождения от оставшихся с пахтой белков. Готовое масло перекалывают в чистую посуду и нагревают на огне до полного растворения всего масла. Расплавленное масло 2-3 раза процеживают через марлю, чтобы хорошо очистить молозивный жир. Охлажденный колестроиль хранят в стеклянных банках в темном прохладном месте при температуре 2-5 °С.

Составной частью колестроила является жир (97-99 %). Кроме того, в состав жира входят и другие высшие полинасыщенные жирные кислоты (арахионовая, линолевая, линоленовая), которые по своей физиологической природе являются биологически активными.

Важным средством укрепления защитных сил организма телят является лактоглобулин молозива. Препарат содержит большое количество антител, чем обусловлено его лечебное действие.

Лактоглобулин можно вводить внутрь или использовать подкожно. Исследования показали, что наилучшие результаты достигнуты при использовании молозивных препаратов перорально. Установлено, что использование лактоглобулина и колестроила в качестве лечебно-профилактических средств способствует повышению естественной резистентности и сохранности телят, увеличению их продуктивности на 19,5-23,7 %. Введение лактоглобулина в дозе 3,0 мл/кг живой массы и колестроила в дозе 7,0 г три раза в день в течение 5 дней подряд до приёма молозива снижает заболеваемость телят со 100 до 10-20 %. Заболевание телят наступает на 4-5 день, протекает не более 3-х дней и заканчивается выздоровлением.

Как известно, молозиво коров старших возрастов по сравнению с молодыми характеризуется более широким спектром антител, более высоким их титром и более высокой бактерицидной активностью. Поэтому молозиво от полновозрастных коров желательнее использовать телятам, полученных от первотелок. Избыточное молозиво скармливают другим телятам или в свежем виде, или консервируют его путем замораживания, самосквашивания, добавляя кислоты или бактериальные закваски.

От взрослых коров со здоровым выменем собирают молозиво первого удоя в полиэтиленовые емкости на 2-3 л и быстро замораживают. Этот способ обеспечивает высокую сохранность иммуноглобулинов. После рождения телят отнимают от коровы и скармливают им не материнское, а сборное молозиво, которое оттаивают и подогревают в течение 20 мин.

Качество однодневного молозива после хранения в течение 2-4 мес. в замороженном виде изменяется незначительно. Содержание общего и сывороточных белков уменьшается в сравнении со свежесобраным молозивом соответственно на 1,99 и 7,65 %. Содержание витамина А снижается существенно – на 10,66 %, а каротин – на 32,62 %.

Использование избыточного молозива в кормлении телят 5-10-дневного возраста позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 7-10 % и снизить затраты на корма (в денежном выражении) на 36-43 %. Но при этом надо следить, чтобы у телят не было поноса. Обычно молозиво разбавляют теплой водой в соотношении 3:2, так как в молозиве первых доек содержится значительно больше протеина, жира, обменной энергии, чем в молоке. В этом возрасте нельзя выпаивать избыточного молозива более 3 кг на голову в сутки.

В гигиенических условиях и на холоде молозиво сохраняется 2-3 дня. В холодильнике при 4 °С его можно хранить 8 дней. Дополнительным приемом повышения сохранности молозива может служить откачивание воздуха из бутылок, в которых оно расфасовано, в этом случае срок хранения увеличивается до 14 дней.

Излишки молозива можно замораживать при -18-20 °С в морозильных камерах. При этой температуре прекращается метаболизм в микроорганизмах и действие эндоферментов, что практически полностью предотвращает потери питательных веществ в процессе хранения. Стабильными остаются такие показатели, как рН, содержание жира и белка, сухого остатка и небелкового азота.

Срок хранения молозива при температурах до 4 ° может быть продлен до 14 дн. при добавке к нему консервантов, например, 0,2 % перекиси водорода.

Замораживают и хранят чаще молозиво 1-го удоя. В соответствии с данной технологией молозиво 1-го удоя от здоровых коров собирают в пластмассовые бачки объемом 2-3 л и замораживают при -18-20 ° в бытовых морозильных камерах. Теленок получает его подогретым до 38-40 ° на водяной бане (50 °) в тех же бачках в первые два кормления (1-й раз – не позднее чем через 20 мин. после рождения).

Технология замораживания молозива дает возможность скармливать летнее, более качественное молозиво телятам, рожденным в зимне-весенний период.

Часто применяемым методом сохранения излишков молозива является его ферментирование, или сквашивание. Как правило, молозиво сквашивают при температуре окружающей среды. Применяют 2 способа сквашивания – естественный и с применением добавок: консервантов или микробиальных культур. Химическая обработка стабилизирует свойства молозива, уменьшает потери питательных веществ и предотвращает развитие дрожжей, плесени и т.п. Микробиальные культуры инокулируют для стимуляции развития в сквашенном молозиве желательных видов микроорганизмов.

Технологически естественное сквашивание является наиболее простым способом сохранения молозива. Образовавшиеся после доения коров и выпойки телят излишки молозива сливают в пластмассовые емкости. Использование металлических контейнеров не рекомендуется из-за коррозии. Оптимальный объем емкости – 50-100 л. Во избежание выпадения осадка молозиво в емкости рекомендуется перемешивать.

В процессе сквашивания химический состав молозива изменяется. Скорость и направленность процессов, происходящих при сквашивании, в значительной степени зависят от температуры окружающей среды. Желательная температура сквашивания – не выше 25 °. При более высоких температурах (32-39 °) зачастую развивается гнилостная микрофлора, резко повышается кислотность и в результате молозиво становится непригодным для кормления телят. Химический состав молозива при сквашивании наиболее интенсивно изменяется в первые дни. В течение 2-9 суток хранения рН снижается с 5,7-6,8 до 5,0, причем добавки свежего молозива к сквашиваемому этот показатель не повышают. Снижение титруемой кислотности при увеличении температуры хранения связано с уменьшением в молозиве содержания летучих жирных кислот. Общее содержание сухих веществ уменьшается, причем, тем сильнее, чем выше температура среды.

Уровень иммуноглобулинов при сквашивании существенно не меняется, однако, эффективность их абсорбции при скармливании молозива телятам зависит от рН и присутствия других неидентифицированных факторов, связанных с процессом ферментации.

После сквашивания молозиво при 12-14 ° может храниться до 4 недель. Опубликованы данные о хранении сквашенного молозива при комнатной температуре до 100 дн.

Сквашенное молозиво выпаивают так же, как свежее: из сосковых поилок или ведер. Молозиво перед выпойкой перемешивают, так как во время хранения оно расслаивается.

Поскольку в сквашенном молозиве отсутствует патогенная микрофлора и содержатся иммуноглобулины с неизменной структурой, его можно скармливать телятам с первых часов жизни.

Использование сквашенного молозива для кормления новорожденных телят может быть более успешным, если его предварительно раскислить.

При сохранении излишков молозива широкое применение находят химические консерванты, позволяющие обеспечить доброкачественное сквашивание независимо от условий окружающей среды.

Простейшая технология предусматривает внесение в пластмассовые емкости с молозивом, предназначенным для сквашивания, закваски из самосквашенного снятого молока в объеме 0,5-1,0 %. Добавка пахты в количестве 1 % обеспечивает удовлетворительное сквашивание молозива в лабораторных условиях. Для практических целей чаще используют чистые культуры молочнокислых бактерий. Можно применять замороженную культуру *L. acidophilus* из расчета 5×10^8 клеток/л.

Для сквашивания молозива помимо указанных культур молочнокислых бактерий применяют также культуру йогурта. При ее внесении отмечено очень быстрое снижение рН (до 3,8) и нарастание титруемой кислотности из-за повышения концентрации молочной кислоты и ЛЖК.

Качество сквашенного с помощью молочнокислых культур молозива можно улучшить. После охлаждения и введения стабилизирующего вещества – дву-

замещенного фосфата натрия ($\text{NaHPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$) из расчета 10-12 г/л молозиво пастеризуют при 63-65° и постоянном перемешивании 25-30 мин. и сквашивают путем добавления концентрированной закваски *Lactobacterium acidophilum* AT-12 из расчета 1-5 г на 1 л и экспозиции при 30-35 ° до кислотности 85-95 °. Скармливание такого молозива у здоровых телят осложнений не вызывает. Наблюдаемые иногда при скармливании сквашенного молозива поносы некоторые ученые объясняют перекормом телят.

Необходимо переводить теленка на заквашенное молозиво постепенно. Первый раз его кормят свежим молозивом матери. Во второе кормление ему дают смесь из молозива матери и заквашенного молозива от предыдущих доек. На второй день теленку дают 1 кг смешанного молозива, разбавленного в 0,5 л теплой воды. На третий день для кормления крупных телят надо смешать 1 л воды с 1 кг молозива и давать это количество 2 раза в день до тех пор, пока теленок не будет отлучен от молока. Таким образом, для каждого теленка надо заготовить 65-75 кг заквашенного молозива (скармливать его в течение 5-6 недель).

ПОЕНИЕ ТЕЛЯТ

На 1 кг живой массы телёнок потребляет воды в 3-4 раза больше взрослого животного. Влага, содержащаяся в молозиве, молоке и оброте, находится в связанном состоянии с другими веществами и не удовлетворяет потребность в ней молодняка. При недостатке воды телята становятся вялыми, малоактивными, у них появляются поносы, часто неподдающиеся медикаментозному лечению.

Важнейшее условие нормального развития теленка – свободный доступ к свежей и чистой воде для питья. Это элементарное правило животноводы зачастую игнорируют. Молозиво содержит свыше 30 % сухих веществ и поэтому с полным основанием может считаться кормом, а вода в его составе, а также молоко или заменитель находится в связанном с другими веществами состоянии, не удовлетворяет потребности организма в ней. В связи с этим теленок нуждается в воде, свободный доступ к которой помогает ему отрегулировать концентрацию питательных веществ в жидком корме и не допустить переполнения кишечника.

После приема молозива или молока (примерно через 20 минут) у телят появляется жажда, поэтому в зарубежной технологии предусмотрено после кормления молозивом, через 1,5 часа в теплую и 2 часа – в холодную погоду, поение теленка чистой сырой водой. При этом необходимо использовать чистую посуду, чтобы исключить угрозу заражения гельминтами, инфекционными и другими заболеваниями. Воду необходимо давать с первого дня жизни. Она нужна для нормального протекания биохимических процессов в организме, а позже - для формирования рубцовой микрофлоры. Во время первого в жизни теленка поения используют сосковую поилку, вода в ней подогревается до +38-42 °С, разовая доза 0,5-1 л (в зависимости от живой массы). В дальнейшем телят вы-

паивают водой комнатной температуры. Следует отметить, что телята от высокопродуктивных коров зарубежной селекции для обеспечения нормального обмена веществ в организме за сутки потребляют от 4 до 7 литров воды, т.е. иногда даже несколько больше, чем молозива. Поэтому молодняк должен вволю обеспечиваться водой.

Уже в первые дни после рождения телёнку надо давать воду: до 10-15-дневного возраста теплую кипяченую, а затем сырую. До 15 дней ему выпаивают ежедневно 0,5-1 л, затем – по 1-2 л воды. Воду можно выпаивать из сосковых поилок и из ведра через 1,5-2 ч после дачи молозива или молока. Особенно следует следить за бесперебойным обеспечением телят водой в летний период.

Лучше для поения использовать не чистую воду, а сенной или хвойный настой, которые ускоряют рост телят и улучшают аппетит.

Сенной настой готовят из первоклассного сена (сенной трухи). Сено или труху заливают водой при температуре 70-80 °С. На каждый килограмм сухого вещества добавляют 5 л воды. После запаривания настаивают в закрытом сосуде в тёплом помещении в течение 5-6 ч. Готовый настой процеживают и охлаждают до 36 °С. Используют его только в день приготовления.

Для получения хвойного настоя в деревянной бочке измельчённые лапки ели или сосны заливают водой при температуре 60-70 °С по 10 л на 1 кг веток. Бочку плотно закрывают и оставляют на 3-4 часа. В хорошо приготовленном хвойном настое содержатся витамины С, В, РР, Е, К, макро- и микроэлементы, растворимые в воде протеины, сахара, но нет смол, эфирных и дубильных веществ, придающих ему неприятный вкус. Ветки нельзя заливать кипятком, так как он разрушает витамины, в настое переходят дубильные, эфирные и смолистые вещества, ухудшающие его вкус. Выпаивают настоем телятам для профилактики поноса до 10-дневного возраста вместе с молоком, начиная с 50 мл. Можно ежедневно прибавлять по 100 мл, доводя дозу до 1 л.

Отвар льняного семени. Слизистые отвары легко усваиваются организмом. Они обволакивают стенки кишечника и препятствуют всасыванию вредных веществ, выделяемых кишечными микробами, способствует удалению их из организма. Для его приготовления берут 50 г чистого промытого семени льна, кладут в эмалированную посуду и наливают 1 л воды. Смесь кипятят в течение часа, постоянно помешивая. По мере испарения добавляют воду до первоначального количества. Полученный отвар фильтруют, остужают до 30-38 °С и добавляют 1 % поваренной соли. Отвар нужно хранить в тёмном и прохладном месте не более 3 суток.

Настой цветов ромашки задерживает брожение в кишечнике, расслабляет сфинктеры желудка и кишечника, способствует улучшению движения пищевых масс и нормализует отделение газов.

Для приготовления настоя берут соцветия-корзинки и частично траву. Сырьё собирают во время цветения ромашки. Связанные в пучки, собранные части растения сушат в тени (на чердаках, в специальных воздушных сушилках). Сушку прекращают, когда цветоложе растения при растирании между пальца-

ми становится кожисто-сухим. Высушенные растения хранят в плотно закупоренной таре в сухом, прохладном и тёмном месте.

При изготовлении настоя одну весовую часть растительного сырья заливают 10 частями тёплой воды. Этот сосуд ставят в другой, больший сосуд с горячей водой, накрывают тёплым покрывалом и настаивают в течение 30 минут. Затем его процеживают через холст и выпаивают телятам по 20-25 г.

Отвар ягод черёмухи содержит легко усваивающиеся сахара, яблочную и лимонную кислоты, масла горького миндаля, фитонциды. Зрелые ягоды сушат при температуре 50-60 °С и хранят в деревянных ящиках или мешках в сухом месте. Для приготовления одного литра отвара берут 100 г измельчённых ягод. Из коры черёмухи можно приготовить настой, который выпаивают молодняку при поносах. Высушенную и измельчённую кору заливают кипячёной водой из расчета 50 г коры на 1 литр воды и настаивают 1 час. Отвар выпаивают телятам по 10 мл на 1 кг веса за 30 минут до кормления 3-4 раза в день. Пастой дают по 200-400 мл на 1 приём перед каждым выпаиванием молока.

Отвар дубовой коры. Дубовая кора содержит около 10-20 % дубильных веществ, в том числе и танин. Отвар её назначают при воспалениях желудка и кишечника как вяжущее средство. Кору обычно снимают с молодых деревьев до распускания листьев, во время движения сока. Её нарезают узкими полосками длиной 10-15 см, высушивают в тени или в печах. Хранить можно в целом виде или измельченную в порошок. Для приготовления отвара на 3 литра воды берут 100 г коры. Молодняку при поносах дают по 150-200 г в день.

Экстракт дубовый. Концентрированный препарат растительного происхождения, представляет собой водную вытяжку из древесины дуба. Обладая вяжущими свойствами, водный раствор при контакте со слизистой желудочно-кишечного тракта вызывает образование плотной белковой пленки (альбуминатов), которая защищает ее глублежащие слои и нервные окончания от воздействия раздражающих агентов – химических и механических, что обуславливает сужение кровеносных сосудов и понижение проницаемости их стенок и, как следствие, приводит к уменьшению экссудата и противовоспалительному эффекту. При этом происходит замедление перистальтики кишечника и понижение секреции, что способствует уплотнению кишечного содержимого и его медленному продвижению. Препарат применяют для профилактики и лечения нарушений процессов пищеварения алиментарного происхождения у новорожденных телят, сопровождающихся диспепсическим синдромом и диареей. Препарат назначают в виде 1%-ного водного раствора для приготовления водного раствора дубового экстракта 1%-ной концентрации следует взвесить 10 г экстракта, поместить его в емкость на 1000 мл и довести до полного объема кипяченной водой (35-37 °С) и тщательно размешать. Водный раствор 1%-ной концентрации, как лечебное средство, применяют перорально из расчета 10 мл на 1 кг живой массы теленка за 30-40 минут до кормления 3 раза в день до полного выздоровления. Разовая доза приема 1%-ного водного раствора 350-450 мл в зависимости от живой массы теленка, что соответствует 5,5-7,5 граммов вяжущих веществ. Для профилактики нарушений процессов пищеварения алимен-

тарной этиологии, проявляющихся диареей, 1%-ный водный раствор дубового экстракта следует выпаивать за 30-40 минут до кормления в течение 3-4 дней 3 раза в день телятам по 5 мл на 1 кг живой массы.

Настой из почек и листьев берёзы. Почки берёзы содержат эфирное масло, смолу, бетулоретиновую кислоту и фитонциды. Пастой почек усиливает мочеподделение, уменьшает отёк легких, способствует рассасыванию воспалительного экссудата, уменьшению одышки. Пастой применяют при лечении телят с расстройством желудочно-кишечного тракта и при болезнях лёгких.

Почки собирают в период их набухания. Вначале срезают ветки с почками, затем их сушат под навесом или в сушилках при температуре 25-30 °. После просушки ветки обмолачивают, и почки хранят в картонных коробках не больше года.

Для приготовления настоя берут 100 г сухих почек на 1 л кипящей воды. Сосуд укрывают теплым покрывалом на 2-3 часа, затем процеживают и выпаивают больному животному. Телятам дают его по 3 мл на кг живой массы. Суточную дозу делят на равные части и дают с молоком.

Овсяный кисель. Овсяную муку негрубого помола заливают горячей кипячёной водой из расчета 2,5 л на 1 кг. Получившуюся густую болтушку через 1-2 г процеживают через редкое сито, подсаливают (5 г соли на 1 л воды) и, помешивая, кипятят до тех пор, пока болтушка не загустеет. Скармливают кисель в день приготовления после охлаждения до 35 °С по 50-100 г вместе с подогретым молоком, начиная с однодневного возраста.

Настой из листьев крапивы. В листьях крапивы содержится много витаминов (А, С, К), дубильных веществ, фитонцидов, которые предупреждают кровоизлияние, повышают свёртываемость крови, увеличивают количество эритроцитов. Наличие в настое фитонцидов обуславливает его бактерицидное действие. Его назначают при гнойных воспалительных процессах. Для приготовления настоя на 10 кг зелёной крапивы берут 20-30 л воды и настаивают при 40-60 °С один-два часа. Полученный отвар используют совместно с сенным настоем. Телятам его скармливают натошак по 500 мл через каждые 3-4 ч. Курс лечения 4-5 дней.

Корова в боксе с новорожденным теленком находится не менее 24-36 часов, кроме подсоса, поддаивается не реже 3-4 раз в сутки. Имеется мнение, что в первые 12-24 часа корову вообще можно не поддаивать, чтобы теленок мог максимально получать первые порции молозива. Отрицательного воздействия на организм самой коровы задержка дойки на сутки, согласно этой точке зрения, не оказывает.

В ряде случаев с 5-6-го дня жизни теленка переводят на кормление ЗЦМ. Нужно учесть, что в этом возрасте в сычуге вырабатывается единственный активный фермент ренин (химозин), способный превращать молочный белок казеин в плотный сгусток, в результате которого он задерживается в сычуге и далее под влиянием другого фермента, выделяемого небной железой ротовой полости, используется постепенно. Растительные белки в составе ЗЦМ при попадании в сычуг не образуют там плотного сгустка и следовательно быстро эва-

куируются в тонкий кишечник, ферментная система которого у теленка до одного месяца еще только развивается. Перенос всей «ответственности» за переваримость белков на кишечник – это путь к его дисфункции, накоплению непереваримых остатков и возникновению диареи у молодняка. Поэтому при выборе ЗЦМ следует обратить особое внимание на происхождение белка, содержащегося в составе заменителя. Необходимо использовать ЗЦМ, содержащий не менее 65% казеина, то есть белка натурального молока.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕЛЯТ

Прогрессивные технологии производства продуктов животноводства предъявляют высокие требования к животным, особенно к их резистентности, крепости конституции и способности к высокой продуктивности, а так же устойчивости к воздействию факторов внешней среды. Для получения животных, удовлетворяющих этим требованиям, немаловажное значение имеют вопросы выращивания молодняка.

В молочном животноводстве очень остро стоит проблема сохранения телят. Первые дни жизни телят являются особенно ответственными. Наблюдения и ветеринарная статистика показывают, что заболевание и отход телят происходит в первые 10-15 дней и главным образом вследствие заболевания органов дыхания и пищеварения.

В настоящее время в зоотехнической науке и практике нет единого мнения о продолжительности и способах содержания телят в профилакторный период. По технологии, применяемой в большинстве хозяйств республики, теленка после отъема переводят в секцию профилактория и содержат в индивидуальной клетке 15-20 дней.

Наибольшее распространение получило содержание в клетках разных типов: клетках Эверса размером 120 x 100 x 120 см и узкогабаритных клетках размером 110x45x90 см. Клетки первого типа имеют то преимущество, что телята в них могут довольно свободно двигаться. Однако при этом они часто облизывают загрязненные стенки клеток и загрязняют выделениями всю подстилку. Опыт эксплуатации индивидуальных клеток показал, что чем продолжительнее содержание телят в них, тем больше нарушается координация движения, на восстановление которой требуется продолжительное время. 3-4-дневного теленка надо выпускать из клетки, чтобы он побегал по помещению. С сокращением продолжительности пребывания телят в таких клетках снижается заболеваемость и повышается прирост массы животных. Оптимальным сроком содержания телят в индивидуальных клетках следует считать первые 5 недель после рождения.

Содержание телят в клетках в некоторой степени физиологически обосновано, так как это позволяет им легче приспособиться к окружающей среде, избежать беспокойства, создаваемого другими телятами, в какой-то степени избежать контакта с условно-патогенной микрофлорой. Однако следует отметить,

что при выращивании телят-молочников в узкогабаритных клетках снижаются не только приросты живой массы, но и задерживается развитие легких, селезенки, кишечника. Как показывает практика, один из главных недостатков индивидуального содержания в клетках заключается в том, что телята практически лишены движений, столь необходимых для общего развития организма.

Общеизвестно, что регулярный моцион укрепляет здоровье, закаливает организм животных. Содержание телят профилакторного периода в групповых клетках по 6-8 голов также приводит к заболеванию молодняка, развитию рефлекса сосания, переходящего в порок самовыдаивания, получению травматизма и увеличению затрат ручного труда. Рефлекс сосания в этот период особенно опасен тем, что может приводить к закупорке сычуга шерстью. Особенно сильно рефлекс сосания у телят профилакторного периода выращивания проявляется после кормления, в связи с незаконченностью физиологических процессов

Содержание телят профилакторного периода по принципу «пусто-занято» в течение года снижает заболеваемость желудочно-кишечными расстройствами, повышает их сохранность.

При выращивании телят в стационарном профилактории с одномоментным формированием групп, качественной дезинфекцией и санитарным разрывом снижается отход поголовья на 12-15 % по сравнению с содержанием телят с длительным формированием групп.

Если за 5 дней одна из секций не будет укомплектована, животных необходимо помещать в следующую секцию.

В профилактории клетки располагают рядами по обе стороны от проходов на расстоянии не менее 80 см от наружных стен. Число клеток должно составлять 16-18 % от количества коров на ферме.

Технология выращивания телят до месячного возраста в индивидуальных домиках на открытом воздухе следующая. Через сутки после рождения, когда телёнок будет совершенно сухой, его выносят в домик на улицу.

В зимнее время при температуре минус 15 ° и ниже, при сильном ветре, метели передняя сторона домика (без стенки) закрывается пологом (брезентом или мешковиной), который крепится в виде шторки. Телёнок при этом может свободно входить и выходить из домика. При температуре выше минус 10° полог надо поднять, иначе внутри домика может образоваться конденсат, а это нежелательно.

Телята из домиков в старшие группы выращивания (через 30-35 дней) переводятся группами по 15-20 голов. Домики в это время переворачивают, проводят механическую очистку от загрязнения и дезинсекцию, подстилку удаляют бульдозером.

Домики располагают друг от друга на расстоянии 70-100 см. Ежегодно в таком домике можно выращивать 8-10 телят.

Накопленный в нашей республике опыт содержания телят в индивидуальных домиках-профилакториях позволяет сделать вывод, что к преимуществам этого метода относятся: отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев, естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение, лег-

кость уборки и дезинфекции, возможность быстрого перемещения домиков на новое место. К недостаткам следует отнести: сложность в работе обслуживающего персонала в плохую погоду и особенно зимой, возможность обмораживания у телят кончиков ушей и носового зеркала, увеличение расхода подстилки и кормов, невозможность внедрения механизации. Все это необходимо учитывать при введении данного метода в хозяйстве.

Одно из условий сохранности телят – строгое соблюдение распорядка дня. Любое нарушение распорядка вызывает у телят потерю аппетита или, наоборот, его повышение. Это может привести к желудочно-кишечным заболеваниям.

Рабочий день оператор начинается с осмотра телят. Заметив невеселого теленка, надо сразу же измерить температуру его тела. Если она окажется повышенной, необходимо обратиться к специалисту, в т.ч. и зоотехнику.

Необходимо содержать в чистоте всю посуду и оборудование, применяемые в кормлении телят. Молочная посуда и сосковые поилки после каждого кормления телят должны тщательно мыться, дезинфицироваться, ополаскиваться чистой водой и высушиваться.

При выращивании телят очень важно соблюдать меры личной гигиены. Операторы должны работать в чистой спецодежде - халатах или рабочих костюмах. Перед каждым поением телят нужно мыть руки горячей водой с мылом. На современной ферме должны быть в необходимом количестве умывальники, полотенца, мыло, щетки, салфетки и другие туалетные принадлежности.

Удалять павших телят надо в халате и в фартуке из ткани с водонепроницаемым покрытием и в резиновых перчатках. После работы перчатки и халат с фартуком обеззараживают.

Операторам по выращиванию телят не реже одного раза в квартал необходимо проходить профилактический медицинский осмотр. Поддерживая санитарный порядок на ферме и соблюдая меры личной гигиены операторы создают условия и для сохранения своего здоровья.

К телятам нужно относиться спокойно, ласково. Это способствует воспитанию у них доброго нрава и послушности.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ

Проблема получения и сохранения здорового молодняка сельскохозяйственных животных рассматривается в настоящее время как комплексная, в которой наряду с такими факторами, как окружающая среда и возбудитель, важная роль отводится иммунологической реактивности организма новорожденного животного и ее зависимости от состояния материнского организма.

Иммуностимулирующая терапия заболеваний телят необходима в связи с тем, что при современных условиях ведения животноводства у телят очень часто отмечается иммунодефицитное состояние, возникающее на фоне недостаточного и несбалансированного кормления, нарушения зоогигиенических усло-

вий содержания, стрессовых явлений. Проведение лечебно-профилактических мероприятий на фоне угнетенной иммунной системы не дает желаемой эффективности. В этой связи необходимо использование иммуностимулирующих препаратов. Вместе с тем использование комплекса мероприятий по снижению заболеваемости и отхода телят дает эффект только в том случае, когда кормление и содержание животных соответствует физиологической норме.

Имуностимулирующая терапия и профилактика является одним из важных моментов в проведении комплекса мероприятий при выращивании молодняка крупного рогатого скота. Она позволяет значительно активизировать угнетенные звенья иммунной системы, а также способствует поддержанию естественной иммунологической резистентности организма телят и препятствует заражению их инфекционными агентами.

Иммуномодулирующими средствами являются препараты химической или биологической природы, способные модулировать реакцию иммунитета в результате воздействия на иммунокомпетентные клетки или их продукты. В большую группу данных веществ, входят иммуностимуляторы – вещества, которые путем избирательного действия на определенные этапы иммунного ответа, вызывают активизацию процессов связывания и обработки антигенного материала, созревания иммунокомпетентных клеток, усиления их функциональных свойств, а также различных регуляторных механизмов.

Имуностимулирующие вещества могут быть как природными, так и синтетическими соединениями.

К числу иммуномодуляторов нового поколения следует отнести препараты, созданные методами химического синтеза. Они характеризуются известным составом и строением, фармакокинетикой, предсказуемым механизмом действия, воспроизводимостью структуры и максимально освобождены от балластных веществ.

За последние годы ветеринарная практика обогатилась новыми биофизическими методами, среди которых ведущую роль играет низкоинтенсивное лазерное излучение.

Под воздействием лазерной терапии улучшается иммунный статус и общее состояние организма, повышается адаптационная, корректирующая и компенсаторная возможности органов, тканей и всего организма в целом. При воздействии лазерным излучением на точки акупунктуры улучшается кровообращение, возрастает число тучных клеток, увеличивается содержание биологически активных веществ, повышается количество кислорода в крови. Это вызывает ускорение электролитических процессов и усиление энергетического потенциала в биологически активных точках и в организме животных.

Название «лазер» состоит из начальных букв английской фразы: Light amplification by Stimulated Emission of Radiation, что в переводе на русский язык означает «усиление света с помощью стимулированного излучения». Другое название лазера – оптический квантовый генератор.

В 1960 году Т. Мейман (США) сконструировал первый импульсный лазер с применением рубинового стержня в качестве рабочего вещества, а группа

американских ученых А. Джаван, В. Беннет, Д. Эрритон в том же году создали первый гелий-неоновый лазер непрерывного действия. В 1964 году К. Паттел разработал конструкцию мощного лазера, работающего на смеси углекислого газа и азота, также непрерывного действия. В дальнейшем были созданы полупроводниковые лазеры инфракрасного спектра, источником излучения в которых является, как правило, арсенид галлия.

Лазерный луч, по сравнению с обычным светом, имеет ряд особенностей: обладает когерентностью, монохроматичностью, поляризацией и направленностью.

Уже в середине 60-годов началось применение лазерных аппаратов в биологии и медицине. В 70-годах начали проводить опыты на животных (собаки, лягушки). Использовались в основном гелий-неоновые лазеры малой мощности. Во всех случаях был отмечен безусловный положительный эффект. Затем исследования были распространены на сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, овцы, кролики).

Действие лазерного луча на биологические ткани основано на том, что энергия светового пучка резко повышает температуру на ограниченном участке тела. По данным J. Vischiko температура в облучаемом месте может подняться до 394 °С, в результате чего патологически измененный участок мгновенно сгорает и испаряется. При этом тепловое воздействие на окружающие ткани охватывает очень небольшой, локальный участок. Влияние лазерного излучения приводит не только к коагуляции белков живой ткани, но и к ее разрушению. Особенности биологического действия зависят от длины волны, длительности импульсов, мощности, энергии лазерного излучения, а также от структуры и свойств облучаемых тканей.

Важным является то, что лазерное излучение не затрагивает ядра и его мембранного аппарата, благоприятно влияя на метаболические процессы в клетках.

В лазерном луче перемещение фотонов мощным потоком способствует тесному взаимодействию между ними. В результате, в одном акте взаимодействия могут участвовать 5-6 фотонов, и их действие равно одному, имеющему частоту большую в 5-6 раз.

Следовательно, при взаимодействии лазерного луча с живым субстратом в нем может происходить ионизация биологической молекулы, образование в тканях свободных радикалов, которыми являются молекулы, находящиеся в электронновозбужденном состоянии. Обладая значительной химической активностью, они индуцируют различные биохимические изменения в клетках и тканях.

До сих пор остается неизученным нейрорефлекторный путь передачи лазерной энергии по энергетическим каналам, по которым она передается к тому или иному внутреннему органу животных, где и превращается в энергию биохимических реакций. Изменение поглотительной активности соединительной ткани у сельскохозяйственных животных (лошади, крупный рогатый скот, свиньи) при местном облучении, а также опосредованно через субатлантную реф-

лексогенную зону, позволяет значительно повысить физиологическую активность соединительной ткани, а, следовательно, и общебиологическую реактивность организма.

В результате сложнорефлекторной реакции организма на облучение рефлексогенной зоны происходит активация макрофагов (гистиоцинов), иммунобиологической реактивности организма, кожи. Элементы нервной системы в наибольшей степени обладают биофизическими свойствами и являются биоэнергетическими каналами организма. Этим обусловлен характер действия луча лазера малой мощности.

Кроме того, лазерное излучение оказывает не только местное, но и общее влияние на организм животного. В частности, авторы отмечали у животных опытной группы по сравнению с контрольными повышение титра сывороточного лизоцима, количества гемоглобина, фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса.

Ряд учёных объясняет изменения в организме при облучении лазерным светом, наличием резонансных явлений, протекающих на молекулярном уровне. Характер взаимодействия лазерного излучения с биологическими молекулами открывает способ чрезвычайного селективного катализа для некоторых метаболических реакций, в которых лазер выступает как катализатор.

Наиболее эффективным методом биологического воздействия лазерной энергии является облучение биологически активных точек, расположенных на теле животного и отражающих функцию определенных внутренних органов.

При воздействии лазерного излучения в нервных проводниках и нервных клетках энергия внешнего воздействия превращается в импульс, в результате чего в этих органах активизируются обменные процессы на клеточном и молекулярном уровнях.

Основными направлениями применения лазеров в ветеринарии являются:

- 1) хирургия – длительно незаживающие раны, растяжения связок, переломы костей, остеоартрозы, артриты, бурситы, миозиты, ожоги и др.;
- 2) терапия – неспецифические заболевания легких, бронхиты, колиты, отиты;
- 3) акушерство и гинекология – маститы, раны и трещины вымени, заболевания влагалища, матки и яичников.

Преимущество лазерной терапии перед другими методами состоит и в том, что низкоинтенсивное лазерное излучение оказывает на организм животного сложное и многообразное воздействие. Такая гамма лазерного воздействия на организм животных создает реальную предпосылку для более широкого применения его в ветеринарной и зоотехнической практике.

Внедрению лазеров также способствуют уникальные свойства действия лазерных лучей на живой организм:

1. Лазерное излучение оказывает активное влияние на регенеративно-восстановительные процессы в эпителиальной, костной, нервной системе и на другие ткани при местном воздействии, повышает энергетический обмен, усиливает микроциркуляцию клеток, вызывая противовоспалительный эффект. Ла-

зерное излучение обладает стимулирующим действием на кроветворные органы и гонадотропным эффектом.

2. Под воздействием лазерной терапии улучшаются иммунный статус и общее состояние организма, повышаются адаптационная, корректирующая и компенсаторная возможности органов, тканей и всего организма в целом.

3. Лазерное излучение, прежде всего, видимого и ближнего инфракрасного диапазонов, обладает фотоактивирующим и нормализующим действием на активность важнейших ферментов метаболизма, биосинтеза белков, ДНК и РНК.

4. Благодаря обезболивающему эффекту и мистическому действию лазерное излучение стимулирует деятельность матки, молочной железы, что улучшает процесс молокоотдачи у лактирующих коров.

5. Постоянное магнитное поле усиливает метаболизм в тканях организма и скорость протекания многих биохимических реакций, а также увеличивает электрическую проницаемость биологических барьеров, что способствует проникновению лазерного и инфракрасного излучений внутрь тканей.

6. При воздействии лазерным излучением на биологически активные точки улучшается кровоток, возрастает число тучных клеток, увеличивается содержание биологически активных веществ, повышается количество кислорода в крови. Это вызывает ускорение электролитических процессов и усиление энергопотенциала в точках акупунктуры и в организме животных.

7. Применение лазерного аппарата обеспечивает безмедикаментозное, высокоэффективное, безболезненное лечение с выраженным анальгезирующим действием и дает возможность получить экологически чистые продукты животноводства.

Лечебное и профилактическое воздействие зависит как от параметров лазерного излучения (длина волны излучения, плотность, мощность, экспозиция, режим излучения – непрерывный или импульсный), так и от методов лазерной терапии, которые нарабатываются в результате кропотливой экспериментально-клинической работы на большом числе биологического материала.

Таким образом, развитие и внедрение в клиническую практику методов и технических средств лазерной терапии внутренних органов и их систем приобретают в последние годы все большее значение. К основным преимуществам лазерной терапии относятся:

- отсутствие вредных влияний лекарственных препаратов, потребляемых животными в процессе терапевтического периода;

- возможность поддержания и стимулирования частично или полностью утраченных жизненно важных функций организма при малой эффективности фармакологических средств.

Терапевтический эффект лазерного воздействия на ткани живого организма значительно усиливается в магнитном поле за счет усиления процесса метаболизма.

Энергия квантов низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) нарушает электролитические связи между молекулами воды и ионами. Постоянное магнитное поле (ПМП) способствует этой диссоциации и одновременно пре-

пятствует рекомбинации ионов в процессе сочетанного воздействия. ПМП придает определенную ориентацию молекулярным диполям, выступает в роли своеобразного поляризатора, выстраивая диполи вдоль своих силовых линий.

Сочетанное воздействие НИЛИ и ПМП является более энергоемким, чем изолированное низкоинтенсивное лазерное излучение, а расщепление спектральных линий вещества под воздействием постоянного магнитного поля расширяет диапазон восприятия квантов света.

При сочетанном магнитолазерном воздействии более эффективным является применение НИЛИ ближней инфракрасной части спектра по следующим объективным причинам. Во-первых, максимум пропускания кожей электромагнитного излучения находится в диапазоне 0,8-1,2 мкм. Во-вторых, ПМП, ориентируя диполи в одну линию вдоль световой волны когерентно, способствует резонансному взаимодействию биоструктур и усиливает светопоглощение в длинноволновой полосе.

Следует отметить, что магнитолазерное воздействие на зоны точек акупунктуры приводит к снижению коэффициента отражения в точках до 63 %.

Для облучения телят использовали аппарат магнито-лазерный терапевтический АМЛТ «Айболит» с встроенными в излучатель модулем управления и питания конструкции института физики им. Б.И. Степанова Национальной академии наук Республики Беларусь.

Аппараты лазерные терапевтические «Айболит» представляют собой типоряд портативных магнитолазерных терапевтических установок близкого конструктивного решения на основе современной элементной базы полупроводниковых лазеров и сверхъярких светодиодов (светодиодная матрица). Отличительными параметрами модификаций аппаратов (в зависимости от назначения) являются:

- длина волны воздействующего лазерного излучения;
- максимальная выходная мощность лазерного излучения;
- режим воздействующего излучения (импульсный или непрерывный).

Аппараты позволяют проводить воздействие на очаги поражения наружной и внутрисполостной локализации, на биологически активные точки и рефлексогенные зоны, а также внутрисосудистое (внутривенное) и чрезкожное (транскутанное) воздействие на кровь.

Усиление лечебного эффекта при использовании аппаратов достигается за счет возможности:

- комбинированного воздействия излучением синей и красной (инфракрасной) областей спектра при оптимальной плотности мощности;
- одновременного действия лазерным излучением и постоянным магнитным полем (метод магнитолазерной терапии);
- модуляции оптического излучения по интенсивности, как в высокочастотном диапазоне, так и в диапазоне инфранизких частот;
- использования коллимированного лазерного излучения, обеспечивающего (при заданной его мощности) максимальную плотность мощности и максимальную глубину проникновения в ткань.

Аппараты «Айболит» выпускаются в четырех модификациях, обозначения которых, а также их технические характеристики и назначение приведены ниже (табл. 6).

Таблица 6 – Технические характеристики и назначения аппаратов «Айболит»

Модификация	Технические характеристики				Назначение
	Длина вол-ны лазерно-го излу-чения, мкм	Максимальная мощность ла-зерного излу-чения на выходе	Режим воздействующего излучения	Наличие магнит-ного по-ля	
«Айболит-КН5»	0,67±0,02	(5±1) мВт	Непрерывный и модулированный	нет	Внутривенное облучение крови
«Айболит-КН15»	0,67±0,02	(15±2) мВт	Непрерывный и модулированный	да	Наружные и внутривенные воздействия
«Айболит-ИКН25»	0,78±0,02	(25±2) мВт	Непрерывный и модулированный	да	Наружные и внутривенные воздействия
«Айболит-ИКИ5»	0,89±0,02	(5±1) Вт в импульсе	импульсный	да	Наружные и внутривенные воздействия

В ветеринарной медицине аппараты «Айболит» могут использоваться для лечения и профилактики болезней различной этиологии у сельскохозяйственных и домашних животных, а также пушных зверей: для повышения естественной резистентности и стимуляции роста телят и поросят гипотрофиков, лечения и профилактики внутренних незаразных болезней – респираторных, сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных и других болезней, связанных с нарушением кровообращения, развитием воспаления, аллергических заболеваний, нарушений обмена веществ и расстройств нервно-мышечного аппарата с появлением спазмолитических болей; при лечении акушерско-гинекологических заболеваний – эндометритов, метритов, маститов и стимуляции молочной железы при раздое; в хирургической практике – при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, лечении больных при ранениях, миозитах, невритах и поражениях кожи.

Аппараты состоят из адаптера сетевого, модуля лазерного со встроенной в его излучатель магнитной насадкой, а также дистальных приспособлений для доставки лазерного излучения к очагам поражения различной локализации.

В ветеринарной медицине аппараты «Айболит» предназначены для использования в условиях животноводческих хозяйств и частном секторе при температуре окружающей среды от 10 до 35 °С.

Аппараты работают как от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой 50 Гц, так и автономно, от встроенных аккумуляторов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры аппарата:

- ✓ адаптер сетевой – 120x100x80 мм;
- ✓ модуль лазерный – 200x120x80 мм;
- ✓ насадка для внутривенного лазерного облучения крови - диаметр 10x15 мм;
- ✓ комплект инструмента световодного для внутривенного облучения крови – 200x26x8 мм;
- ✓ кабель волоконно-оптический для эндоскопического оборудования – диаметр 10x2500 мм.

Масса аппарата:

- ✓ адаптер сетевой – 500 г;
- ✓ модуль лазерный – 500 г;
- ✓ насадка для внутривенного лазерного облучения крови – 5 г;
- ✓ комплект инструмента световодного для внутривенного облучения крови – 3 г;
- ✓ кабель волоконно-оптический для эндоскопического оборудования – 15 г.

Излучатель аппарата «Айболит-КН5» содержит полупроводниковый лазер красной области спектра. Излучатели аппаратов «Айболит-КН15», «Айболит-ИКН25», «Айболит-ИКИ5» содержат два источника оптического излучения: светодиодную матрицу синей области спектра и полупроводниковый лазер красной («Айболит-КН15») или инфракрасной («Айболит-ИКН25», «Айболит-ИКИ5») областей спектра.

Длина волны (λ) излучения светодиодной матрицы соответствует $(0,47 \pm 0,03)$ мкм.

Длина волны излучения полупроводникового лазера соответствует:

- $\lambda_1 = (0,67 \pm 0,02)$ мкм – для модификаций аппарата «Айболит-КН5» и «Айболит-КН15»;
- $\lambda_2 = (0,78 \pm 0,02)$ мкм – для модификаций аппарата «Айболит-ИКН25»;
- $\lambda_3 = (0,89 \pm 0,02)$ мкм – для модификаций аппарата «Айболит-ИКИ5».

РЕЖИМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ.

Аппараты «Айболит-КН5», «Айболит-КН15», «Айболит-ИКН25» обеспечивают возможность воздействия лазерным излучением в непрерывном и модулированном режимах. Аппарат «Айболит-ИКИ5» обеспечивает возможность воздействия лазерным излучением в импульсном режиме.

В аппаратах «Айболит-КН15», «Айболит-ИКН25», «Айболит-ИКИ5» предусмотрена возможность воздействия либо двумя источниками излучения, либо одним из них по выбору пользователя.

При работе в модулированном режиме светодиодный и лазерные источники излучения в аппаратах «Айболит-КН15», «Айболит-ИКН25» работают попеременно (в противофазах). По выбору пользователя должна быть предусмотрена возможность отключения одного из источников.

Частота модуляции оптического излучения в аппаратах «Айболит-КН5», «Айболит-КН15», «Айболит-ИКН25» устанавливается из следующего ряда частот: 0; 1; 3; 5; 7; 10; 20; 30; 100; 300; 500; 700; 1000; 2000; 3000 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности ($\delta F_{\text{пред}}$) установки частоты равны $\delta F_{\text{пред}} = \pm 15 \%$.

Длительность импульса лазерного излучения на уровне 0,5 от максимального значения (аппарат «Айболит-ИКИ5») $(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-7}$ с.

В аппарате «Айболит-ИКИ5» частота следования импульсов лазерного излучения устанавливается из следующего ряда частот: 1; 2; 3; 5; 7; 10; 20; 30; 100; 200; 300; 500; 700; 1000; 2000; 3000 Гц. Частота следования импульсов излучения светодиодной матрицы в аппарате «Айболит-ИКИ5» 1 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности ($\delta F_{\text{пред}}$) установки частоты равны $\delta F_{\text{пред}} = \pm 15 \%$.

МОЩНОСТЬ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Средняя мощность излучения светодиодной матрицы с длиной волны $(0,47 \pm 0,03)$ мкм в непрерывном режиме работы на выходе излучателя не менее 5 мВт.

Максимальное значение средней мощности излучения полупроводникового лазера в непрерывном режиме на выходе световода аппарата «Айболит-КН5» (5 ± 1) мВт. Предусмотрено дискретное изменение средней мощности лазерного излучения из ряда: 40; 60; 80; 100 % от максимального значения. Пределы допускаемой относительной погрешности ($\delta P_{\text{пред}}$) установки мощности лазерного излучения равны $\delta P_{\text{пред}} = \pm 15 \%$.

Максимальное значение средней мощности излучения полупроводникового лазера в непрерывном режиме на выходе излучателя аппаратов «Айболит-КН15» и «Айболит-ИКН25», соответственно, (15 ± 2) мВт и (25 ± 2) мВт. Предусмотрено дискретное изменение средней мощности лазерного излучения из ряда: 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100 % от максимального значения. Пределы допускаемой относительной погрешности ($\delta P_{\text{пред}}$) установки мощности лазерного излучения равны $\delta P_{\text{пред}} = \pm 15 \%$.

Средняя мощность импульса лазерного излучения на выходе излучателя аппарата «Айболит-ИКИ5» составляет (5 ± 1) Вт.

Индукция постоянного магнитного поля, создаваемого встроенным в излучатель магнитом, равна (40 ± 10) мТл.

Время непрерывной работы, обеспечиваемое аппаратом от сети переменного тока, не менее 8 ч. Время нахождения аппарата в нерабочем состоянии после 8 ч непрерывной работы – не менее 1 ч.

Время непрерывной работы от встроенных аккумуляторов без подзарядки не менее 2 ч. Максимальное время подзарядки аккумуляторов после 2 ч работы – не более 2 ч.

время установления рабочего режима не более 1 мин.

На основании проведенных нами исследований (Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А.) определена достаточно высокая профилактическая эффективность применения низкоинтенсивного лазерного излучения совместно с постоянным магнитным, что позволяет рекомендовать их для широкого применения в программе иммунокоррекции организма сельскохозяйственных животных.

Наиболее эффективным методом биологического воздействия лазерной энергии является облучение биологически активных точек (рефлексогенных зон), расположенных на теле животного и отражающих функцию определенных внутренних органов. Одновременно с поглощением излучения биологически активными точками происходит ряд физических процессов, в частности, отражение света от поверхности между двумя средами, преломление его при прохождении границы, разделяющей две оптически разнородные среды, рассеяние частицами ткани.

Биологически активные точки (БАТ) расположены под кожей вымени на различной глубине – от 1,5 до 3,0 см (рис. А и Б). Они являются морфологическими структурами, состоящими преимущественно из микроциркулярного кровеносного русла, хорошо развитой сети нервных волокон и окончаний и скопления большого количества тучных клеток (лаброцитов).

Проводили эксперименты по установлению эффекта воздействия лазерного излучения инфракрасной области спектра с постоянным магнитным полем посредством передачи энергии лазерного излучения БАТ вымени. Воздействие проводили перед началом доения на биологически активные точки, расположенные на вымени животного в месте перехода соска в вымя или на расстоянии до 2 см в сторону головы животного (рис. 2 (А и Б)). Рабочий орган аппарата перемещается излучающей стороной вдоль вымени круговыми или продольными движениями, захватывая при этом биологически активные точки и ближайшие области тела. Рабочий орган аппарата при обработке животного следует поместить в полиэтиленовый пакетик, который заменяется при загрязнении.

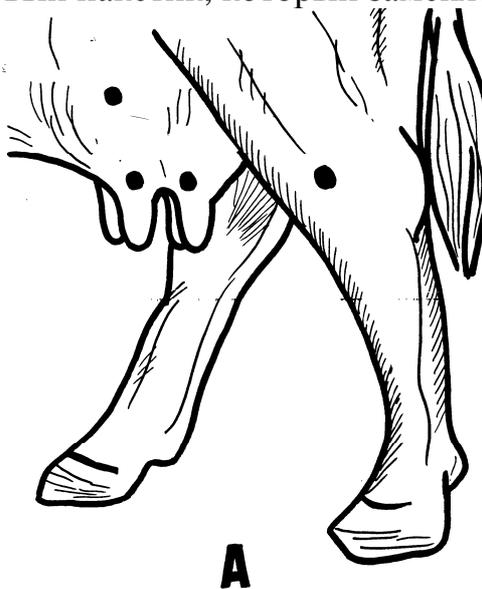


Рисунок 2а – Локализация биологически активных точек акупунктуры на вымени коровы (вид сбоку)

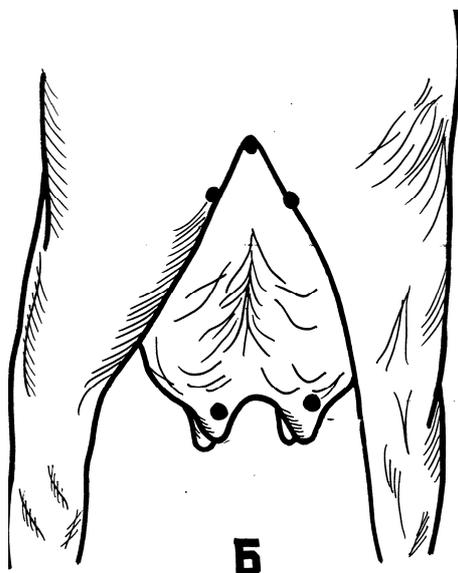


Рисунок 2б – Локализация биологически активных точек акупунктуры на вымени коровы (вид сзади)

Для повышения защитных сил новорожденных телят провели лазерное облучение крови (ЛОК) совместно с постоянным магнитным полем без венопункции. Для проведения опыта было сформировано 4 группы новорожденных телят ($n=5$) по методу аналогов. Воздействие на рефлексогенные зоны (расположенные билатерально, одна ширина ладони от дорсомедиальной линии тела каудально заднего угла нижней челюсти, билатерально, от средней линии одна ширина ладони вниз или между 1-ым и 2-ым трахеальным кольцом, билатерально, одна ширина ладони от угла нижней челюсти над яремной веной каудально) проводилось однократно на протяжении первых 10 дней жизни ежедневно, а затем через 10 дней повторялся такой же десятидневный сеанс лазерного облучения. Ежедневный сеанс облучения каждой БАТ продолжался 120, 180 и 240 секунд, интенсивностью $8,5 \text{ мВт/см}^2$. Магнитная индукция постоянного магнитного поля в зоне воздействия лазерного излучения не менее 50 мТл. Шерсть в зоне воздействия выстригали.

На основании проведенной научно-исследовательской работы можно сделать следующие выводы:

1. Воздействие на биологически активные точки вымени глубокостельных коров низкоинтенсивным лазерным излучением инфракрасной области спектра совместно с постоянным магнитным полем способствует активизации обменных процессов в организме животных, повышению иммунокомпетентных свойств молозива и ускорению формирования иммунной защиты телят в раннем постнатальном онтогенезе. Установлено, что при воздействии на точки акупунктуры вымени коров НИЛИ совместно с ПМП уровень иммуноглобулинов был выше в молозиве коров ($89,6 \pm 1,570 \text{ г/л}$) при облучении интенсивностью 10 мВт/см^2 , экспозиция 120 секунд. Скармливание телятам облученного молозива приводит к усилению метаболизма, что способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы. Наиболее высокие показатели интен-

сивности роста и развития подопытных животных получены при облучении мощностью 10 мВт/см². Среднесуточный прирост и живая масса телят четвертой опытной группы в двухмесячном возрасте превосходили на 30 % (P<0,001) и 10,8 % (P<0,001) выше по сравнению с контрольной группой.

2. Облучение рефлексогенных зон на теле телят в молозивный период способствует активизации факторов гуморальной защиты организма. Так, наиболее высокими бактерицидными свойствами обладала сыворотка крови телят третьей опытной группы (экспозиция 180 сек.). Ее активность после 10-го дня облучения лазерной установкой была выше на 4,7 %. По скорости увеличения живой массы превосходили на 9,4 %.

3. Установлено, что при воздействии лазерным излучением совместно с постоянным магнитным полем на рефлексогенные зоны телят с 20-дневного возраста до 6 месяцев происходит активизация факторов естественной неспецифической защиты организма, повышается скорость роста и сохранность молодняка крупного рогатого скота. Наилучшие результаты по естественной резистентности, продуктивности и сохранности телят были достигнуты при применении НИЛИ совместно с ПМП интенсивностью 10 мВт/см², экспозиция 180 секунд во всех возрастных группах.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

В начале молочного периода основным кормом у телят служит молоко. Этот период характеризуется интенсивным развитием преджелудков, в связи, с чем у животных появляется потребность в поедании растительных кормов, способность их переваривать и усваивать. К концу молочного периода такие корма преобладают в рационе. Молочный период продолжается до 2-4-месячного возраста и в значительной степени обуславливается количеством выпаиваемого телятам молока и возрастом перевода их на растительные корма.

Схемы кормления и рационы должны обеспечить нормальный рост и развитие молодняка в соответствии с принятыми планами роста и нормами кормления. При этом необходимо экономно расходовать дорогостоящие корма, особенно молоко и концентраты. В первые 10-15 дней после рождения единственным кормом для теленка является молоко. Суточная доза его в этот период должна составлять 5-7 кг. Оптимальная температура молока при выпойке телятам должна быть 37-38 °С. При температуре +35 °С молоко начинает усваиваться через 5 мин., при температуре +20 °С – через 34 мин. и при температуре +15 °С – только через 6 ч.

Выпаивание молока необходимо проводить в соответствии с установленной схемой кормления не реже 3 раза в сутки. Свежевыдоенное парное молоко нужно давать телятам не позднее чем через 2 часа после доения, так как затем в нем быстро размножаются бактерии. Если молоко не скармливают в течение этого времени, то его охлаждают и хранят в холодном месте.

Молоко, используемое для выпойки, должно быть натуральным и свежим, полноценным по содержанию жира, белка, витаминов и минеральных веществ, с плотностью не менее $1,027 \text{ г/см}^3$ и отвечать требованиям Государственного стандарта по чистоте, кислотности и бактериальной обсемененности. Молоко должно быть однородной консистенции, без хлопьев и осадков, белого или слегка желтоватого цвета, без посторонних привкусов и запахов.

Не допускается смешивание молока от больных и подозреваемых в заболевании коров с молоком здоровых животных. Не подлежит использованию для выпойки телят молоко с запахом медикаментов, содержащее консервирующие вещества, пестициды и антибиотики. Контроль за качеством молока должен осуществляться путем систематических исследований его химического состава и проверки гигиенических свойств.

При выпойке телятам необходимо строго соблюдать распорядок дня и особенно время и периодичность выпойки молока. При больших перерывах между кормлениями отмечаются периоды усиления секреторной активности пищеварительных желез, связанные с эндогенным возбуждением пищевого центра. Такое неоднократное возбуждение пищевого центра может привести к утомлению пищеварительных желез. В этих условиях при последующем кормлении на принятое молоко может не выделиться необходимое количество пищеварительных соков и нарушиться пищеварение.

Максимальные суточные дозы молока приходятся на 2-3-ю декады, затем их постепенно уменьшают. Общий расход цельного молока на выпойку теленка определяется количеством и качеством кормов, скармливаемых одновременно с ним, и зависит от хозяйственных условий и племенной ценности животных.

Среди некоторых специалистов бытует мнение что, не выпоив 500-700 л молока, невозможно вырастить «нормальную» ремонтную телочку. Выпавая такое количество молока или молочных продуктов, как правило, получают «пузатого молочника», а не жвачное животное. Большое количество молока в схеме выпойки и малое количество концентрированных кормов обеспечивают функционирование и развитие преджелудков по типу желудка моногастричных животных, слабое и недостаточное развитие рубца. В результате у телят появляется «сенное брюхо» и другие пороки развития.

На самом деле такой подход для выращивания телят не только экономически убыточен, но он и препятствует интенсивному росту организма и развитию рубца. Так как молоко и ЗЦМ перерабатывается только в сычуге, а рубец остается неразвитым.

Развитие рубца и время завершения молочного периода тесно связаны между собой. При потреблении сухих кормов на стенках рубца активнее развиваются и растут ворсинки, увеличивается их всасывающая поверхность. И чем быстрее сформируется рубец, тем раньше можно прекратить выпойку молока теленку. Но если перевести его с молока на сухой корм с недоразвитым рубцом, животное будет отставать в своем развитии и не даст в дальнейшем высокой продуктивности. Недоразвитость рубца приводит к снижению среднесуточных

привесов после прекращения выпойки молока или молочных продуктов. Это основная трудность при отъеме телят.

Телят с рождения и до окончания молочного периода в основном кормят жидкими кормами: сначала молозивом, потом молоком или его заменителями. У новорожденных телят система пищеварения в морфологическом и функциональном отношении сходна с пищеварительной системой животных с однокамерным желудком. Объем сычуга новорожденного теленка в два раза превышает общий объем рубца, книжки и сетки. При выпойке теленку молока пищеводный желоб, образованный складками слизистой оболочки, сужается и предотвращает доступ молока в рубец. Таким образом, жидкий корм попадает непосредственно в сычуг.

По мере роста теленка происходят изменения в его пищеварительной системе. К двум месяцам жизни рефлекс пищеводного желоба постепенно угасает, в то время как введение грубых кормов в рацион стимулирует рост преджелудков. Рубец заселяется бактериями, попадающими в него с водой и кормом, укрепляются и развиваются его стенки. В итоге пищеварительная система теленка постепенно становится способной к перевариванию твердых кормов.

К сожалению, на протяжении молозивного и молочного периодов у теленка могут возникать диспепсии и энтериты, которые проявляются поносами (диареей). Это приводит к обезвоживанию организма, и для телят в возрасте до 2-3 недель зачастую заканчивается летальным исходом. Причиной этих заболеваний часто бывает неправильная выпойка молозива или молока, несоблюдение ветеринарно-санитарных условий содержания, низкий иммунитет теленка, нарушение баланса микрофлоры желудочно-кишечного тракта вследствие применения антибиотиков.

Пока молодняк выпаивают молоком, теленок не является жвачным животным, т.к. жидкие корма проходят мимо рубца и перевариваются кислотами и ферментами сычуга, и рубец остается неразвитым. В целях стимуляции быстрого развития всех отделов системы пищеварения уже на 3-4 день телят приучают к стартерным комбикормам или зерну овса. Для этого небольшое количество (щепотка) корма руками кладется на корень языка. После заглатывания он попадает в рубец, что является стартовым условием развития рубца.

Раннее приучение телят к поеданию концентрированных энергетических кормов способствует развитию микроворсинок и увеличению всасывающей поверхности рубца, и, как следствие, интенсивному развитию скелета и мышц. Поступающие в рубец комбикорма за счет продуктов их биологической ферментации способствуют утолщению его слизистой оболочки с одновременной стимуляцией развития ее сосочков. При этом увеличиваются поверхность стенок рубца и площадь всасывания. Следовательно, с целью создания условий для стимулирования роста микроворсинок рубца в рацион молодняка нужно включать 10-12 % структурной клетчатки. Скармливание телятам в молочный период только сена и сенажа увеличивает объем рубца (сенное брюхо), но не рост ворсинок. В первую неделю жизни эти корма в рубце практически не перевариваются. Поэтому грубые корма следует давать телятам только на седь-

мой-восьмой неделе жизни, т.е. к завершению второго месяца жизни. В случае недоступности стартерных комбикормов им дают овес в смеси с ячменем.

Стартерный концентрат должен содержать более 18 % сырого протеина, 12,5-13,0 МДж ОЭ (обменной энергии), до 15 % сырого жира и 10 % сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества. Рацион кормления телят должен обеспечивать среднесуточный прирост живой массы 750-800 и 1000 г. При этом необходимой живой массы телки, подлежащие осеменению, достигают к 13-ти месяцам, что позволяет в возрасте 22-24 месяцев получить от них первый приплод.

У молодняка привес идет за счет мышечной ткани, а у взрослого поголовья – в основном за счет отложения жира. Поэтому получение высоких привесов на ранней стадии роста экономически и физиологически выгоднее, чем на заключительной. Об этом говорит и то, что на производство 1 кг мяса требуется 30-35 МДж обменной энергии, а на производство 1 кг жира ее нужно в два раза больше.

Особое внимание необходимо уделять минеральному питанию молодняка. Республика входит в число биогеохимических провинций с характерной нехваткой в кормах и воде Mg, Co, J, Se, Ca, P и Cu. Все они критические минералы, т.е. лимитирующие продуктивность животного. Поэтому телятам должны скармливаться специальные стандартные премиксы в дозе 2 % от массы потребляемых концентратов. Премиксы необходимо использовать только известных производителей, т.к. из-за недостатка одного или двух лимитирующих компонентов эффективность всего комплекса может снижаться до 90 % или вообще не работать, а затраты на них будут бесполезными.

В молочный и переходный периоды питания важную роль играет пищеводный желоб, функционирующий до четвертого месяца жизни. Он представляет собой мышечную складку, по которой жидкий корм проходит непосредственно в сычуг, минуя рубец. Смыкание пищеводного желоба происходит рефлекторно через рецепторы, находящиеся в слизистых оболочках глотки и корня языка. Эффективное смыкание желоба происходит при содержании в молоке или ЗЦМ не менее 12 % сухого вещества, иначе края желоба смыкаются неплотно, молоко может попасть в рубец, створаживаться и вызвать диарею. Поэтому оптимальным соотношением при разбавлении ЗЦМ считается 1:8, максимум 1:9. Молочные корма прекращают давать только тогда, когда молодняк начинает потреблять концентраты в объеме 1 % от массы своего тела.

Телята, которые в первые два месяца развиваются интенсивно, при одинаковых условиях кормления достигают физиологической зрелости значительно раньше, чем телята, имевшие проблемы со здоровьем. Молодняк, однажды отставший в начальный период роста, никогда не догонит здоровых сверстников.

Правильная технология кормления новорожденного теленка – это основа продуктивности взрослого животного. Содержание телят в домиках позволяет устранить кормовую конкуренцию, которая обычно возникает при групповом содержании молодняка. Родившийся слабым теленок, содержащийся в индивидуальном домике при правильном кормлении, имеет возможность догнать более крепких сверстников к моменту перевода из домика в группу. Необходимо

отметить, что содержание телят в домиках без применения правильной технологии кормления (современная схема выпойки молока, достаточное количество воды и приучение к грубым кормам для полноценного развития пищеварительных органов у телят) не дает особого преимущества перед другими технологиями содержания телят.

После окончания молозивного периода перед хозяйствами стоит вопрос о выборе для выпойки телят продукта, наиболее полно отвечающего потребностям животных и удовлетворяющего экономическим соображениям хозяйства. Как показывает практика, лучшим продуктом, отвечающим этим задачам, является ЗЦМ.

В первые месяцы жизни все необходимые питательные вещества организм молодых животных получает с молоком матери. Однако выращивание телят на натуральном молоке экономически невыгодно, эффективной же альтернативой является использование заменителей цельного молока. Известно, что в состав натурального коровьего молока входят многочисленные компоненты: 20 аминокислот, 147 жирных кислот, 30 макро- и микроэлементов, 23 витамина, 20 глицеридов, ферменты, фосфатиды и т.д. Именно многокомпонентный состав молока создает основные сложности при разработке рецептов заменителей цельного молока.

Сущность современных методов выращивания молодняка крупного рогатого скота заключается в сведении до минимума расхода цельного молока. Для этого в кормлении используются различные молочные заменители, зерновые смеси и другие кормовые средства, обеспечивающие нормальный рост и развитие телят. Заменители молока, состоящие в основном из сухих молочных кормов, жиров и специфических веществ, в настоящее время широко применяются в нашей республике и за рубежом, везде дают хорошие результаты. Питательные достоинства их достаточно высоки, поэтому они способны заменять цельное молоко в рационе телят с самого раннего возраста.

В настоящее время в нашей республике на выпойку телят расходуется 15-20 и более процентов молока в год, тогда как в большинстве стран с развитым молочным скотоводством эти затраты молока в последние годы постоянно сокращаются и составляют около 1-4 % от его валового производства. Поэтому стоит проблема более широкого использования заменителей цельного молока (ЗЦМ). Основой всех таких заменителей, как в отечественной, так и в зарубежной практике служит сухое обезжиренное молоко (СОМ), поскольку оно является источником высокоценного белка, углеводов и биологически активных веществ.

Нормы выпойки молока определяются племенной ценностью и назначением теленка. В связи с этим (по существующим схемам) расход цельного молока при выращивании телок колеблется до 180 до 350 кг, снятого – от 200 до 600 кг. В зависимости от нормы выпойки продолжительность молочного периода может быть различной – от 2 до 4-5 мес. В период выпойки нужно акцентировать внимание не столько на высоких приростах живой массы, сколько на здоровье животных и их способности в будущем давать большое количество молока.

При определении нормы молочных кормов следует иметь в виду и то обстоятельство, что в концентрированных кормосмесях содержится значительно меньше энергии на единицу сухого вещества, чем в молоке. В 1 кг сухого вещества молока содержится примерно 2,9 кормовой единицы, обраты – 1,83 кормовой единицы, в овсяной муке – 1-1,1, а в комбикормах, выпускаемых промышленностью для кормления телят в возрасте до 6 месяцев, - 1,1-1,2 кормовых единиц. Следовательно, для замены молока равным по питательности количеством комбикорма необходимо было бы скормить теленку примерно в 2,5 раза больше сухих веществ. Однако телята одинакового веса и возраста обладают примерно одинаковой способностью к потреблению сухого вещества корма, будь то молоко или концентраты. Поэтому они не в состоянии принять с комбикормом столько же питательных веществ, сколько их в молоке. Это может послужить причиной отставания телят в росте.

Заменители цельного молока (ЗЦМ) представляют собой готовые высокопитательные сухие кормовые смеси, разработанные на основе последних достижений физиологии пищеварения и кормления, обеспечивающие надлежащий рост и развитие молодняка. Непременным условием производства любых ЗЦМ является использование высококачественных кормовых средств, содержащих легкодоступные питательные вещества.

Основными компонентами ЗЦМ являются вторичные продукты от переработки цельного молока – обезжиренное молоко, пахта и сыворотка, в том числе частично делактозирванная.

ЗЦМ – это сухой мелкодисперсный порошок с выраженным привкусом вводимых в него компонентов и вкусовых добавок, белого цвета с кремовым оттенком и темными вкраплениями (фосфатидами). Разработаны более сотни рецептов ЗЦМ с самыми разнообразными ингредиентами. После их экспериментальной и производственной проверок разрабатывается и утверждается нормативная документация в виде технических условий и технологических инструкций. В такой документации, в соответствии с рецептурой ЗЦМ, указывается содержание влаги, жира, протеина, энергетическая питательность, показатель кислотности, индекс растворимости продукта, общее допустимое количество микроорганизмов в 1 кг продукта. Содержание патогенных микроорганизмов и кишечной палочки не допускается.

При выращивании телят на полноценных заменителях расход молока может быть ограничен до 50-60 кг, его скармливают только в первые 7-12 дней жизни теленка. Цельное молоко в рационах телят уже с 7-го дня их жизни можно заменить ЗЦМ специальной рецептуры.

Начало выпойки ЗЦМ зависит от применяемых в хозяйствах схем кормления молодняка. Объемы выпаиваемого жидкого заменителя должны соответствовать предусмотренным схемой выпойки объемам цельного молока. Использование в кормлении телят заменителя цельного молока (ЗЦМ) позволяет существенно уменьшить расход коровьего без ущерба для здоровья. Успех применения ЗЦМ зависит от совершенства рецептур и полноценности применяемых компонентов.

Возможность замены цельного молока при выращивании телят другими, не менее ценными по питательности кормами, давно привлекала внимание исследователей. Впервые об этом упоминается в Еженедельных известиях Российского вольного экономического общества за 1788-1789 гг. Первоначально решить эту непростую проблему пытались за счет примитивных растительных смесей: ячменно-овсяной каши, отвара льняного семени, сенного настоя, «либиховского супа» и др. Позднее стали использовать более сложные растительные композиции. Постепенное накопление знаний в области физиологии и кормления животных позволило начать в 1964 г. промышленное производство заменителей молока в СССР для телят на основе обезжиренного молока, саломаса и фосфатидного концентрата, которые, впрочем, не могли удовлетворить всем потребностям растущего животного.

В настоящее время в нашей республике на выпойку телят расходуется 15-20 и более процентов молока в год, тогда как в большинстве стран с развитым молочным скотоводством эти затраты молока в последние годы постоянно сокращаются и составляют около 1-4 % от его валового производства. Сопоставление расхода цельного молока на выпойку телят в разных странах показывает, что в Великобритании и Дании для этих целей расходуется 7 % годового удоя, в Нидерландах – 4 %, в США – 2,5 %. В нашей же республике – от 12 до 15 %, а в некоторых сельскохозяйственных организациях до 20%. Другими словами, каждые 8 телят потребляют годовой удой от одной коровы или 12 % в стаде являются коровами-кормилицами.

Однако экономическая эффективность использования ЗЦМ связана не только с повышением товарности молока, но и с другими, не менее важными, преимуществами.

Во-первых, состав ЗЦМ всегда постоянный, в отличие от коровьего молока, содержание питательных веществ в котором зависит от большого количества самых разнообразных факторов: периода лактации, возраста животного, состояния его здоровья, кормления, чистоты доильного оборудования и др. Введение в состав ЗЦМ витаминно-минеральных добавок также обеспечивает их превосходство над молоком и гарантирует хорошее развитие животных.

Во-вторых, использование ЗЦМ препятствует распространению многих заболеваний (паратуберкулеза, сальмонеллеза, лейкоза и др.), а также потреблению телят молока от больных маститом коров, которое нередко служит причиной сильного расстройства пищеварения. Одним из положительных моментов в использовании заменителей является возможность предотвращения попадания в организм теленка с молоком (особенно сборным) антибактериальных препаратов, которые нередко оказывают на животное негативное влияние. Кроме того, эти препараты вызывают появление устойчивых к ним штаммов микроорганизмов.

В-третьих, использование заменителей молока сопровождается ранним приучением телят к грубым кормам, что положительно влияет на формирование рубцового пищеварения и активизирует функцию пищеварительных желез. Это объясняется следующими факторами. Как правило, в составе совре-

менных заменителей молока в качестве молочной основы используется молочная сыворотка. В ней содержится значительное количество протеина, который почти на 90 % представлен биологически ценными сывороточными белками (лактоальбуминами и лактоглобулинами). Белки молочной сыворотки перевариваются в сычуге быстро, примерно в течение 1,5 часов, что через некоторое время вызывает у телят чувство голода и стимулирует его к потреблению грубых и сочных кормов. Следует отметить, что сывороточные белки близки к белкам крови и являются носителями иммуноглобулинов, выполняющих защитные функции организма.

В-четвертых, современные технологии производства заменителей позволяют существенно повысить переваримость содержащихся в них питательных веществ. Так, высокая усвояемость жиров, используемых в составе ЗЦМ, достигается путем распылительной сушки, во время которой частички жира приобретают размер менее 2 мкм. Дополнительное введение эмульгаторов создает благоприятные условия для их всасывания через стенку кишечника непосредственно в кровь и лимфу без предварительного ферментативного гидролиза. Это имеет большое значение, так как известно, что у телят в возрасте до 3-х недель липаза присутствует только в слюне и в небольшом количестве, чего недостаточно для нормального переваривания жиров. Необходимый уровень энергетической ценности заменителей молока достигается благодаря оптимальному содержанию лактозы, которая прекрасно усваивается организмом телят. Ее источником в ЗЦМ является молочная сыворотка. При ограниченном использовании молочных компонентов лактоза добавляется в виде чистого продукта.

В настоящее время в состав заменителей молока для профилактики заболеваний и нормального функционирования пищеварительного тракта вводятся пробиотики, пребиотики и препараты органических кислот.

При использовании в кормлении молодняка заменителей цельного молока важно соблюдать несколько общих рекомендаций, связанных, прежде всего, с физиологическими особенностями телят.

В молочный и переходный периоды питания важную роль в пищеварении телят играет пищеводный желоб, который функционирует до 4-го месяца жизни. Он представляет собой мышечную складку с углублением на стенке сетки, связывающую преддверие рубца с отверстием из сетки в книжку. Когда валикообразные края желоба смыкаются, он образует трубку, по которой жидкий корм проходит непосредственно в сычуг, минуя рубец. Смыкание пищеводного желоба регулируется рефлекторно. Рецепторы располагаются в слизистой глотки и корня языка. Эффективное смыкание желоба происходит при содержании в молоке или ЗЦМ не менее 12 % сухого вещества. В противном случае края желоба смыкаются неплотно, молоко может попасть в рубец и вызвать диарею. Вот почему оптимальным соотношением при разбавлении заменителя считается 1:8, максимум – 1:9. И те фермеры, которые пытаются экономить и сильно разбавляют заменитель молока водой, в дальнейшем, как правило, затрачивают еще больше средств на лечение животных.

У новорожденного теленка наиболее развитым отделом желудка является сычуг: соотношение объемов всех преджелудков и сычуга составляет 1:2, а в 3-х месячном возрасте – уже 2:1. Наиболее мощным фактором развития преджелудков является переход от исключительно молочного питания к смешанному, включающему комбикорма, качественное сено, сенаж, силос. Поступающие в рубец клетчатка и продукты ее биологической ферментации способствуют утолщению слизистой оболочки рубца и стимулируют развитие ее сосочков. При этом увеличивается поверхность стенок рубца и площадь всасывания питательных веществ. Длительное кормление молодняка молоком резко снижает относительную массу рубца и препятствует развитию нормальной структуры его слизистой оболочки. В связи с этим при выращивании молодняка молочных пород рекомендуется использовать молоко только до 1-2-недельного возраста, а затем переходить на выпойку заменителя молока и как можно раньше начинать приучение телят к поеданию грубых и концентрированных кормов.

Переход на кормление заменителями цельного молока должен осуществляться плавно, с постепенным приучением молодняка к новому продукту. Выпойку заменителя молока ведут в соответствии с принятой в хозяйстве схемой, с учетом того, что 1 кг восстановленного ЗЦМ равен 1 кг цельного молока.

Иногда встречается мнение, что если для выпойки телят применяется заменитель молока, то нет необходимости давать телятам воду. Такое представление в корне неверно. Дело в том, что влага, содержащаяся в ЗЦМ, молоке или молозиве, находится в связанном с другими веществами состоянии и не удовлетворяет потребность организма в воде. При этом вода необходима для формирования рубцовой микрофлоры и нормального протекания биохимических процессов. При недостатке воды телята становятся вялыми, у них нередко возникает диарея, не поддающаяся лечению. Поэтому уже с первых дней жизни теленку нужно выпаивать воду из сосковых поилок или из ведра примерно через 1,5-2 часа после дачи молока или заменителя.

Таким образом, выращивание телят – это очень серьезная задача, все силы при решении которой должны быть направлены на получение крепких, здоровых, высокопродуктивных животных, обладающих хорошими воспроизводительными качествами. Затраты на выращивание таких животных и себестоимость получаемой от них продукции должны быть минимальными. А как показывает мировой опыт животноводства, успешно решить эти задачи без использования заменителей молока практически невозможно.

Современные заменители цельного молока содержат сывороточные белки, состав которых близок к составу белков, находящихся в молозиве. Сыворотка – натуральный ингредиент, получаемый при переработке свежего молока. Она представляет собой сочетание высококачественных белков, лактозы, биоактивных компонентов, минеральных веществ и витаминов. Сыворотка имеет высокую вкусовую привлекательность, повышает аппетит и потребление корма, положительно влияет на состояние пищеварительной системы. Сывороточные белки не содержат питательных для теленка веществ (в отличие от белков растительного происхождения). Сывороточные белки содержат в своем составе

больше незаменимых аминокислот, чем казеин молока, являются полноценными белками, которые используются организмом для структурного обмена, в основном для синтеза белков печени, образования гемоглобина и плазмы крови. Особенностью сывороточных белков также является их быстрая переваримость в сычуге теленка – в течение 1,5 часов. Для сравнения: казеин, содержащийся в цельном молоке, створаживается в сычуге с образованием сгустка, который переваривается в течение 6 часов. Поэтому выпаивание ЗЦМ с сывороточными белками стимулирует теленка потреблять дополнительно грубые корма и концентраты, что ведет к развитию рубца, лучшему усвоению корма и хорошим привесам. Лактоза, входящая в состав ЗЦМ, хорошо усваивается в организме маленьких телят, она также служит субстратом для полезной микрофлоры кишечника. Особенностью лактозы является ее замедленный гидролиз в кишечнике, в связи с чем ограничиваются процессы брожения, замедляются гнилостные процессы и газообразование. В молочную сыворотку переходят практически все соли и микроэлементы молока, а также водорастворимые витамины, причем в подсырной сыворотке их значительно больше, чем в творожной. Высококачественные заменители на основе сывороточных белков можно дополнительно обогащать растительными жирами, витаминами, минеральными веществами, эмульгаторами и антиоксидантами, естественными компонентами, обеспечивающими профилактику болезней пищеварительной системы и стимулирующими развитие животного. Для жира в составе ЗЦМ характерна высокая степень дисперсности, что положительно влияет на его усвояемость. А использование технологии распылительной сушки еще больше повышает степень усвоения жировых капель, которые при сушке приобретают микроскопические размеры. Высококачественные ЗЦМ содержат только растительные жиры, высушенные распылительным путем.

Высококачественные ЗЦМ производятся на основе молочной сыворотки. Сыворотка – ценный продукт, получаемый при выработке из молока сыра, творога или казеина. Существуют различные типы сыворотки, в зависимости от метода, используемого для ее отделения. При производстве сыра проводится свертывание молока сычужным ферментом, и побочным продуктом является сладкая сыворотка. Мягкие, не требующие созревания сыры и творог получают с помощью молочнокислой микрофлоры. Сыворотка, образующаяся в ходе такого процесса, – кислая. Казеиновая сыворотка получается в результате осаждения казеина раствором соляной кислоты. В целом, основная часть сыворотки, получаемой при переработке молока, является сладкой.

Сыворотка содержит смесь высокоценных белков – бета-лактоглобулин, альфа-лактоальбумин, сывороточный альбумин, иммуноглобулины А и G, лактоферрин, лактопероксидазу и лизоцим. Сывороточные белки имеют в своем составе больше незаменимых аминокислот, чем казеин молока или растительные белки, являются полноценными белками, которые используются организмом теленка для синтеза белков внутренних органов, компонентов крови. Входящие в состав сывороточных белков лизин, треонин, триптофан, серосодержащие и разветвленные аминокислоты стимулируют работу желудочно-

кишечного тракта, способствуют увеличению мышечной массы. Кроме важной «строительной» функции, белки сыворотки имеют и другие свойства. Например, иммуноглобулины, входящие в состав сыворотки, обеспечивают иммунную защиту организма, лизоцим является белковым ферментом, разрушающим оболочки патогенных бактерий и вызывающим их лизис. Лактоферрин тоже участвует в иммунной защите. По некоторым данным он также регулирует рост и дифференциацию клеток. Сывороточные белки не содержат питательных для теленка веществ, в отличие от растительных белков.

Важной характеристикой сывороточных белков является их быстрая переваримость в сычуге теленка (1,5 часа). Это стимулирует теленка потреблять дополнительно грубые корма и концентраты, что способствует развитию рубца и рубцового пищеварения, лучшему усвоению корма, получению больших привесов, а в дальнейшем, от взрослой коровы, большего количества молока. Сывороточные белки полностью усваиваются, что препятствует развитию нежелательных протеолитических процессов в толстом кишечнике. Учитывая все вышесказанное, очень важно, чтобы в заменителях молока для телят содержался высокий процент сывороточных белков – именно они способствуют наиболее физиологичному развитию теленка.

Лактоза является оптимальным источником углеводов в заменителях молока для телят. Основным ферментом, вырабатываемым в желудочно-кишечном тракте маленького теленка, является лактаза. Ферменты, переваривающие другие углеводы (например, амилаза, расщепляющая крахмал), секретруются в намного меньших количествах. Ценным свойством лактозы является то, что она служит субстратом для полезной микрофлоры кишечника, ограничивает процессы брожения и газообразования. Между тем, известно, что при слишком высоком уровне содержания лактозы в заменителях молока (более 40%) она не усваивается организмом телят. Выделяемого фермента лактазы недостаточно для расщепления слишком большого количества лактозы, вследствие чего у телят развивается диарея. В связи с этим производителям ЗЦМ приходится снижать процент содержания молочной сыворотки в составе заменителя. Однако при этом падает и уровень молочного белка в конечном продукте. Производители дешевых ЗЦМ компенсируют этот недостаток белка добавлением растительного протеина (сои), что значительно снижает питательную ценность продукта, его усвояемость и пользу для организма теленка. Современным технологичным решением этой проблемы является замещение части сыворотки на делактозированную. При экстракции лактозы в молочной сыворотке остается примерно 50 % лактозы и от 20 до 27 % молочного белка (по СВ). Дополнительно в продукт вводятся растительные жиры, витамины, минеральные вещества. Таким образом, введение в состав продукта делактозированной сыворотки в конечном итоге позволяет получить оптимальное количество молочного белка при физиологичном для животного уровне лактозы. Однако подавляющее большинство компаний не использует делактозированную сыворотку в своих продуктах.

Высококачественный ЗЦМ производится с применением растительных жиров. Оптимальна комбинация кокосового и пальмового масел, обработанных по технологии распылительной сушки. Далеко не все компании применяют в своих продуктах кокосовое масло из-за его дороговизны, в то время как оно обладает рядом полезных для организма телят свойств. Очень важно, какой антибактериальный компонент содержится в заменителе молока. В ЗЦМ европейского качества используются новые способы контроля над микроорганизмами – пробиотики, пребиотики, органические кислоты, а в отдельные продукты входит сбалансированный комплекс всех этих ценных компонентов.

Заменители молока с низким содержанием молочной основы и высоким содержанием растительных протеинов, в основном белков сои, имеющие в своем составе кормовые антибиотики, не способны обеспечить правильное развитие телят, но создают для хозяйств иллюзию видимого благополучия. Эффект, полученный от таких продуктов, временный и сомнительный – при дальнейшем выращивании телят это приводит к большим экономическим потерям за счет снижения поедаемости кормов основного рациона и, как следствие, недобора массы и неготовности животного к случному периоду. Давайте посчитаем, во что обойдется хозяйству «экономия» на покупке дешевого ЗЦМ? Отрицательные результаты его использования могут сказаться в более отдаленный период – это задержка в темпах развития и формирования молодого животного, осеменение в возрасте 20 месяцев, а не в 14-15, удлинение непродуктивного периода кормления примерно на полгода. Учитывая, что доля затрат на кормление составляет 60 % от всех затрат хозяйства, можно без труда посчитать убытки.

КАК НЕПРАВИЛЬНО ИСПОЛЬЗУЮТ ЗЦМ? Типичные ошибки

Важным экономическим преимуществом применения ЗЦМ является возможность значительно увеличить объемы поставляемого на молокозаводы сырья. При использовании заменителя цельного молока в хозяйстве следует помнить, что высокие результаты могут быть гарантированы только при точном соблюдении технологии его приготовления и выпойки.

Приготавливать и выпаивать заменители цельного молока необходимо только согласно инструкции, предоставленной производителем. Для точного измерения количества сухого продукта важно использовать мерные кружки. Обязательно тщательно размешивать сухой ЗЦМ в воде, чтобы смесь получалась однородной.

Ошибок при использовании ЗЦМ в хозяйствах совершают действительно много. Это приводит к недополучению привесов, развитию у телят диспепсии. Основные нарушения, которые мы отмечаем, связаны с несоблюдением температурного режима при приготовлении заменителя и его разведением в воде в неправильной пропорции.

При приготовлении заменителя молока очень важно обращать внимание на санитарное состояние воды, в которой разводится продукт.

Правила использования заменителя цельного молока не сложные, но только их аккуратное соблюдение может гарантировать отличный результат.

Наилучших результатов можно добиться только при правильном нормировании продукта (отношение сухого ЗЦМ к воде должно составлять 1:8 или 1:9), использовании специальной мерной посуды. Необходимо соблюдать температурный режим при приготовлении и выпойке, для чего следует использовать термометры. Важно соблюдать и все остальные рекомендации, которые указаны на мешках и в наших информационных материалах.

Точность соблюдения технологии приготовления и выпойки продукта – важное звено всей цепи от рождения теленка до получения здорового высокопродуктивного животного, и этому надо уделять особое внимание. Но, безусловно, внимательно следует относиться и ко всей системе менеджмента на ферме: условиям содержания животных, качеству других постепенно вводимых в рацион кормов.

Для приготовления ЗЦМ необходимо использовать чистую воду, до 3-недельного возраста телят – кипяченую, имеющую температуру 38-40 °С, чистую посуду. Смесь следует выпаивать телятам сразу после приготовления. Необходимо соблюдать установленный трехдневный переходный период при переводе телят с молока на смесь, выпаивая по установленной схеме, постепенно увеличивая процентное соотношение ЗЦМ. Нельзя смешивать заменители молока с грубыми кормами, концентратами.

Также важно понимать, что эффект от применения ЗЦМ будет достигнут, если одновременно соблюдается ряд условий: высокий уровень менеджмента, хорошее качество ЗЦМ, грубых и концентрированных кормов, оптимальные условия содержания животных.

Залогом получения хороших результатов при использовании заменителей молока является строгое соблюдение технологии их разведения и схем выпойки. Соблюдение пропорций разведения и температуры выпойки критически важно, так как только в этом случае смесь правильно распознается рецепторами пищеварительного тракта животного и поступает непосредственно в сычуг. При нарушении установленных правил выпойки смесь будет поступать не в сычуг, а в рубец, что вызовет серьезные проблемы в процессе пищеварения теленка. В пищеварительном тракте теленка существенно отличаются процессы переваривания молока и заменителей молока, основанных на сывороточных белках. Цельное молоко, протеин которого содержит казеиновые белки, поступающая в сычуг, створаживается сычужными ферментами, в результате чего образуется так называемый сырный сгусток, похожий на «брынзу». В этом случае переваривание происходит в течение 6 часов, теленок чувствует себя сытым и не потребляет грубые корма.

При использовании ЗЦМ следует учитывать несколько факторов, которые и определяют эффективность их применения. Первый фактор – количество сухого вещества в одном литре восстановленного ЗЦМ. Оптимальным считается содержание 125 г сухого вещества в одном литре восстановленного молока, что достигается при разведении порошка с водой в соотношении 1:8. Как правило,

такое соотношение рекомендуется выдерживать при выпойке ЗЦМ с 7-8 дня по 20-21 день. Телятам старше этого возраста можно выпаивать ЗЦМ, разведенный в соотношении 1:9, что будет соответствовать содержанию примерно 105-110 г сухого вещества в 1 литре продукта.

Разведение ЗЦМ в большем количестве воды категорически запрещено. Дело в том, что в ротовой полости телят у входа в гортань расположены рецепторы, распознающие и регулирующие поступление жидкости в тот или иной отдел сложного желудка посредством смыкания пищеводного желоба. Распознавание молока или его заменителя и питьевой воды происходит по вязкости жидкости, которая зависит от содержания в ней сухого вещества и температуры. Нижней границей, при которой возможно распознавание, является содержание не менее 100 г сухого вещества в 1 литре. В молочный период молоко ни в коем случае не должно попадать в рубец, а только в сычуг, поскольку это приводит к диарее у животных.

Вторым важным фактором является температура восстановленного молока. Она должна быть близкой к температуре тела телят, которая равна 38-39 °С. При температуре +35 °С они начинают усваиваться через 5 мин, при температуре +20 °С – через 34 и при температуре +15 °С – только через 6 ч. Это связано с физиологическими особенностями пищеварения телят в раннем постнатальном онтогенезе. Фермент химозин, обеспечивающий свертывание молочного белка, активен только при температуре выпаиваемого корма не ниже 37 °С. Потребление молочного корма с более низкой температурой существенно замедляет или вообще прекращает створаживание казеинового сгустка в сычуге, а образующиеся хлопья впоследствии загнивают, приводя к интоксикации организма и тяжелым расстройствам желудочно-кишечного тракта.

Восстанавливают ЗЦМ в два приема. Сначала взвешивают необходимое количество порошка, затем смешивают его с водой температурой около 50 °С (примерно половиной требуемого количества). Можно использовать различные смесители, вплоть до стиральных машин. Смешивание проводят до полного растворения комочков ЗЦМ, затем добавляют остальную более прохладную воду, чтобы перед выпойкой температура восстановленного молока была в пределах 38-40 °С. Восстанавливают ЗЦМ непосредственно перед выпаиванием животных.

Еще одним фактором, который необходимо учитывать при выпаивании молоком или ЗЦМ, особенно первые две-три недели жизни, является живая масса животного. Поскольку телята рождаются с разной живой массой, и вместимость сычуга у них разная. Рекомендуется выпаивать телят молоком или ЗЦМ в один прием в количестве 4,5-5,0 % от массы тела. В целом норма расхода заменителей цельного молока на одно животное зависит от принятой в хозяйстве схемы выпойки, с учетом того, что 1 кг восстановленного ЗЦМ может заменить 1 кг цельного молока.

Широкое использование ЗЦМ при выращивании молодняка обусловлено не только экономической выгодой, но и другими его преимуществами. Известно, что состав коровьего молока изменяется в зависимости от периодов лакта-

ции животного, сезона года и т.д., в то время как состав ЗЦМ всегда стабилен. Применение ЗЦМ позволяет избежать распространения и передачи таких болезней, как инфекционный ринотрахеит, туберкулез и другие.

Известно, что белки натурального коровьего молока на 70-75 % состоят из казеиновых фракций и на 25-30 % - из альбуминов. Казеин при поступлении в сычуг под действием ферментозы образует сыроподобный сгусток, который переваривается примерно в течение шести часов. В связи с этим теленок не ощущает голода до следующего выпаивания. Белки же заменителей цельного молока на 70-75 % состоят из альбуминов и только на 25-30 % - из казеиновых фракций, поэтому время переваривания ЗЦМ составляет около полутора часов. Так как желудок быстро освобождается, оставшиеся 4,5 часа теленок из-за чувства голода потребляет растительные корма – сено и концентраты, что приводит к раннему развитию рубца и хорошим привесам. Развитие рубца, в свою очередь, обеспечивает последующее увеличение вымени и удоев.

После профилактического периода новорожденных животных переводят в телятники, где их содержат до 6-месячного возраста.

Наиболее широко распространены четыре способа содержания телят в молочный период: в индивидуальных клетках, клеточный, групповой, беспривязный и привязный.

При групповых способах содержания важным моментом является правильный подбор телят в группы. Они должны быть однородными по возрасту, массе тела и полу, необходимо также учитывать степень физиологической зрелости телят. Подбор телят в группы без учета указанных факторов приводит к тому, что животные развиваются неодинаково, некоторые начинают отставать в росте. Их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов среды снижается, они чаще заболевают.

Подбор телят в группы, независимо от цели выращивания должен обеспечить нормальный рост и развитие организма, максимальное использование наследственно обусловленной энергии роста и корма, полное удовлетворение физиологических и биологических потребностей организма, спокойное поедание положенной нормы корма, спокойных отдых животных в группе.

Осуществление тщательного подбора телят значительно облегчает процессы нормирования молока и его выпаивания, особенно в первый месяц жизни, и наряду с этим даёт возможность применять нормированное групповое кормление остальными кормами.

В связи с указанными требованиями подбора однородных групп различия в возрасте телят допускаются не более 3-6 дней, в живой массе – 5-7 кг.

Для обеспечения телят водой во всех клетках устанавливается по одной автопоилке педального типа или групповые автопоилки, которые размещают из расчета одна на два смежных станка (на 10-20 телят).

В целях предупреждения переохлаждения тела теленка большое значение следует уделять устройству пола, так как через него теряется до 250-400 ккал тепла в час. Наиболее благоприятный санитарно-гигиенический и тепловой режим создается при применении легкобетонных полов. Такой пол состоит из ут-

рамбованного грунта, теплоизоляционного слоя (толщиной 8-10 см) из керамзита объемной массой 500-800 кг/м³, подстилающего слоя из легкого бетона (8 см), в котором в качестве заполнителя использован керамзит или аглопорит, и цементно-песчаной стяжки (2 см). Легкобетонные полы теплые, влагонепроницаемые, ровные, не скользкие, стойкие к агрессивной среде, поэтому и эксплуатируются не менее 8-10 лет. Полы из легких бетонов нашли широкое применение во многих хозяйствах республики.

В некоторых случаях, в зависимости от применяемой системы навозоудаления, в клетках устраивают комбинированный тип пола. При этом у кормушек над каналом навозоудаления укладывают решетчатую часть пола, а в логове, где отдыхают телята – сплошную. Решетчатую часть обычно устраивают из металлических решеток, имеющих ширину планки 20-30 мм, щели между ними 20 мм.

Если в клетках настланы деревянные полы, то необходимо тщательно следить за их чистотой, так как дерево очень гигроскопично и при несоблюдении правил эксплуатации такой пол становится сырым, холодным, телята на нем не имеют возможности нормально отдыхать.

В телятниках должны быть созданы такие условия, которые максимально отвечали бы биологическим особенностям организма теленка, обеспечивали выращивание здоровых животных, устойчивых против воздействия неблагоприятных внешних факторов, а также против заболеваний. Следует помнить, что даже при хорошем кормлении, но плохих условиях содержания, неудовлетворительной технологии нельзя вырастить здорового, нормально развитого теленка. Поэтому указанным факторам должно уделяться большое внимание на фермах и комплексах промышленного типа.

Успешное выращивание телят в молочный период в значительной степени зависит от состояния их здоровья и как они содержались в профилактории. Профилакторный период является подготовительным, переходным, смягчающим влияние факторов внешней среды в постнатальный период развития теленка. Именно в это время организм теленка попадает в условия, резко отличающиеся от внутриутробных, происходят существенные изменения физиологических процессов, организм активно адаптируется к новой для него внешней среде.

На фермах и комплексах, применяющих промышленную технологию, телята из профилактория или завезенные из других хозяйств поступают в телятник, где их содержат до 3-месячного возраста, затем после перегруппировки с выбраковкой больных и отстающих в росте переводят в другой телятник, в котором молодняк находится до 6-месячного возраста.

В условиях группового содержания телята лучше развиваются, делают значительно больше свободных движений по сравнению с содержанием в индивидуальных клетках и на привязи. Групповое содержание обеспечивает рост производительности труда при обслуживании телят, позволяет более эффективно использовать помещения, механизировать почти все производственные

процессы при выращивании животных, а также способствует улучшению условий труда обслуживающего персонала.

Групповые станки оборудуют кормушками из расчета 0,35-0,4 м фронта кормления на одну голову. Наиболее гигиеничны съемные пластмассовые или из стеклопластика кормушки, разделенные соответственно на ячейки.

При выращивании телят в молочный период следует учитывать, что их организм и в раннем возрасте очень чувствителен к недостатку жидкости. Вода необходима для нормального течения всех жизненных процессов в организме, участвует в переваривании питательных веществ, в первую очередь жиров и углеводов. Организм теленка на 60-70 % состоит из воды. Если содержание воды в организме телят снижается на 10 %, возникают тяжелые физиологические нарушения, а при снижении на 20 % телята погибают. В растущем организме баланс воды положительный, т. е. ее поступает больше, чем необходимо затратить, поэтому прием жидкости в виде молока, раствора молочной смеси, обраты или питьевой воды имеет большое значение.

В период выпойки основной источник жидкости – молоко или раствор молочной смеси (дневная доза до 6-7 кг). У телят старшего возраста потребление воды постепенно увеличивается до 8-10 л в сутки, поэтому необходимо обеспечить телятам свободный доступ к поилкам. Температура воды для поения телят не должна быть ниже 15-16 °С. Телята очень трудно привыкают к обычным автопоилкам, поэтому лучше использовать поилки с постоянным уровнем воды (поплавковые). Преимущество еще и в том, что вода в них частично согревается воздухом телятника.

При всех способах выращивания телят технология их содержания должна соответствовать технологии содержания взрослых коров, поэтому необходимо заранее приучать молодых животных к условиям, в которых они будут содержаться в будущем.

Планировать помещения для телят необходимо так, чтобы в них легко можно было поддерживать чистоту. Они должны соответствовать этолого-биологическим требованиям для молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного использования животных при промышленной технологии. Следует помнить, что плохое санитарное состояние помещений сказывается на здоровье и продуктивности телят не сразу, а постепенно. Организм животного до определенной степени компенсирует эти недостатки, адаптируясь к неблагоприятным условиям окружающей среды. Однако эта адаптация вызывает напряжение обменных процессов, требует дополнительных энергетических затрат. При длительном воздействии указанного стрессора на функциональные системы организм животного не выдерживает такого напряжения и теленок заболевает.

Имеются данные о том, что резкий спад продуктивности без ясных клинических изменений в организме вызывает так называемая стойловая усталость. Основная причина ее – образование специфического сообщества бактерий, вирусов и паразитов в помещении фермы или комплекса.

При групповом содержании крупного рогатого скота во время комплектования групп вследствие ранговой борьбы животные могут поранить друг друга. Поэтому в крупных животноводческих хозяйствах с промышленной технологией для предупреждения травм, поломок рогов, образования гематом и других неблагоприятных последствий проводят обезроживание телят. Особенно необходима эта операция при выращивании молодняка на мясо. Обезроживание телочек рекомендуется при использовании тех типов доильных установок, при которых рога нежелательны.

Обезроживать телят рекомендуется в возрасте до двух месяцев, так как у молодых эта операция проходит гораздо легче, менее болезненна и более надежна, чем у взрослых животных. Обезроживание производят различными способами – хирургическим, химическим, электрическим. Наиболее успешно удаление рогов осуществляется с помощью электрокаутера.

При любом способе теленка тщательно готовят к операции: выстригают волосяной покров в местах будущих рогов (или вокруг их зачатков) с последующей их дезинфекцией. При обезроживании телят фиксируют за уши и носовую перегородку или переводят в лежачее положение. Для снижения болевой реакции делают местную анестезию, а внутрь дают успокаивающие средства (транквилизаторы). При массовом обезроживании сначала проводят анестезию большой группе животных и только после этого начинают собственно обезроживание.

При обезроживании методом электрокаутеризации раскаленный электрокаутер прижимают к роговому бугорку, разрушая тем самым его связь с прилегающей к нему тканью. Роговая ткань при этом не регенерирует. Указанный способ очень практичный, менее болезненный, гигиеничный, отличается простотой, быстротой, надежностью, отсутствием побочных явлений.

Химический метод обезроживания основан на разъединении эпидермальной основы рогов различными растворами щелочей или кислот, а также соответствующими пастами.

Хирургический метод заключается в удалении зачатков рогов с помощью круглого ножа. Хирургический и химический методы надежные, но их используют относительно редко, так как через открытую рану может проникнуть инфекция, особенно в летний период, а при химическом методе имеется повышенная опасность поражения других органов, прежде всего глаз.

СОЗДАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ТЕЛЯТ

На получение высоких удоев коров, кроме породных качеств, существенное влияние оказывают особенности выращивания ремонтных телок и нетелей, поскольку молочная продуктивность определяется наследственностью, но формируется под влиянием факторов кормления и содержания в течение всего периода выращивания. Поэтому организация и технология выращивания ремонтных телок и нетелей должна базироваться на закономерностях их индивидуаль-

ного развития и способствовать формированию животных с крепкой конституцией и высокой продуктивностью.

Главными причинами задержек роста молодняка являются болезни органов пищеварения и дыхания в первые месяцы жизни. Содержание телят в сыром, плохо вентилируемом помещении, на холодном, сыром полу без подстилки, отсутствие прогулок, недостаток витамина А вызывают простудное заболевание органов дыхания – бронхопневмонию. У животных появляется повышенная температура, они становятся вялыми. Для профилактики заболевания нужно устранить причины, его вызывающие.

Каждый теленок приобретает специфическую для него микрофлору, при взаимодействии с которой он нормально развивается. При нарушении параметров микроклимата, условий содержания (антисанитария, скученность, содержание разновозрастных групп животных) происходит накопление и усиление вирулентности условно-патогенной и патогенной микрофлоры и вирусов, что в конечном итоге приводит к возникновению и распространению инфекций. Поэтому очень важно в первый период жизни держать каждого теленка в строгой изоляции друг от друга. Выращивание новорожденного теленка в индивидуальном домике-профилактории обеспечивает эти условия и в значительной степени профилактирует желудочно-кишечные и респираторные заболевания. Кроме того, находясь на открытом воздухе, теленок постоянно подвергается ультрафиолетовому облучению, закаливается, имеет возможность свободно двигаться, что способствует повышению его естественной устойчивости, улучшению обмена веществ и усилению энергии роста.

В настоящее время одним из направлений снижения заболеваемости, повышения резистентности и сохранности телят является содержание их в индивидуальных и групповых домиках на открытой площадке и далее в помещениях с ненормированным микроклиматом.

В нашей республике впервые начали выращивать телят в индивидуальных домиках-профилакториях с февраля 1984 г. В хозяйствах Вороновского, Волковысского, Щучинского, Брестского, Гомельского, Бельничского и других районов в то время этот способ получил широкое распространение.

Исследованиями, проведенными в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» установлено, что при выращивании телят в индивидуальных домиках-профилакториях у животных повышался обмен веществ, возрастали показатели защитных сил организма (лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность лейкоцитов и др.). Кроме того, в зоне обитания теленка в несколько раз снижена бактериальная загрязненность воздуха, отсутствовали аммиак, сероводород и другие вредные газы.

В тех хозяйствах, где серьезно подошли к внедрению данного метода, заболеваемость и падеж телят снизились в 2 раза, приросты массы возросли на 20-25 %, а расход медикаментов уменьшился на 30-40 %.

Помимо развития пищеварительной системы у новорожденного теленка, требуется уделять внимание развитию его опорно-двигательного аппарата. Со-

держание телят в индивидуальных домиках отлично справляется и с этой задачей. Наличие вольера перед домиком позволяет растущему теленку свободно и активно двигаться. Таким образом, идет нормальное развитие его конечностей и отсутствует риск возникновения гиподинамии.

Следовательно, содержание телят в индивидуальных домиках-профилакториях на открытом воздухе позволяет выращивать здоровый молодняк и значительно повышать его сохранность. Вместе с тем этот способ не компенсирует технологических и зоогигиенических нарушений в кормлении и содержании сухостойных коров, глубококостельных нетелей и новорожденных телят. Наибольшую эффективность он приносит только в общем комплексе мероприятий, направленных на получение жизнеспособного молодняка.

Для успешного внедрения этого метода в хозяйствах необходимо соблюдение ряда общих и специфических требований.

В индивидуальных домиках-профилакториях телят содержат до 20-35 дней. Через домик-профилакторий в течение года их проходит 5-6. Телят, выращенных на открытом воздухе, в дальнейшем содержат обособленными группами в аналогичных условиях и не допускают смешивания с выращенными в закрытых помещениях. Расчет потребности домиков-профилакториев составляет 15-18 % от наличия коров на ферме.

После каждого освобождения домики переворачивают, очищают и дезинфицируют; подстилку с площадки удаляют бульдозером. После дезинфекции домики и площадку просушивают, предоставляют «отдых» на 2-3 дня, затем устанавливают на площадке в новом месте, и весь цикл повторяется снова.

Если в хозяйстве используются пластиковые домики, при освобождении бокса их легко помыть и продезинфицировать, их стенки внутри гладкие и без стыков, вес пластикового бокса не более 35-40 кг, сдвинуть его с места или повернуть набок может один человек.

Опыт хозяйств показывает, что на обслуживание 100 домиков достаточно одного человека. Уборка площадки с подстилкой под освободившимися домиками может быть механизирована, т.к. домики обычно располагают в ряд, а заполнение и освобождение боксов организуют так, чтобы максимально сократить ручной труд по уборке площадки под освободившимися домиками и подготовке нового места для следующей группы новорожденных телят. Очищенное место под освободившимся домиком оставляют на 10-14 дней незанятым для его естественной стерилизации солнечным светом.

Новорожденных телят содержат на открытом воздухе круглогодично; однако нежелательно размещать их в домиках-профилакториях, когда температура воздуха достигает минус 25 °С и ниже. Больных, а также телят-гипотрофиков помещать в домики в зимний период запрещается.

Накопленный в нашей республике опыт содержания телят в индивидуальных домиках-профилакториях позволяет сделать вывод, что при этом способе увеличивается сохранность новорожденных телят. К преимуществам этого метода относятся: отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев, естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение, лег-

кость уборки и дезинфекции с использованием природных факторов (солнца), возможность быстрого перемещения домиков на новое место. К недостаткам следует отнести: сложность в работе обслуживающего персонала в плохую погоду и особенно зимой, возможность обморожения у телят кончиков ушей и носового зеркальца, увеличение расхода подстилки и кормов, невозможность внедрения механизации. Все это необходимо учитывать при введении данного метода в хозяйствах.

Сгладить недостатки можно с помощью строительства навесов над площадками с домиками и применением в кормлении новорожденных телят инноваций, например, автоматических кормовых станций для выпойки молочных кормов.

В результате появилось комплексное решение для выращивания телят до 4-5-ти месяцев.

Основными элементами разработанной системы являются групповые домики, рассчитанные примерно на 15 телят, которые используются с успехом во всем мире уже много лет. Они выдержали испытание и сильных ветров в Дании и сильных морозов в Швеции, сегодня вы уже можете оценить их работу и в ряде хозяйств нашей республики.

Кроме групповых домиков и индивидуальных домиков для телят система включает полностью накрытые выгульные площадки и кормовые столы.

Благодаря крыше над всей фермой, возможно, с одной стороны, кормить телят основными и концентрированными кормами нормальной влажности, а с другой стороны, сохранить сухой соломенную подстилку на выгульных площадках перед групповыми и индивидуальными домиками.

В дополнение к примерно 15 квадратным метрам внутри группового домика, еще 25 квадратных метров составляет накрытая выгульная площадка перед домиком. Таким образом, телята самостоятельно могут выбрать, где им комфортнее отдыхать в зависимости от погодных условий – в домике или на глубокой подстилке выгульной площадки.

Во время кормления или ухода за телятами в групповых или индивидуальных домиках, обслуживающий персонал защищен от плохих погодных условий.

Выращивание телят с рождения и минимум до четырех месяцев происходит в одном месте.

Основные составляющие такого помещения:

1. специальная бетонная площадка,
2. навес над площадкой, поставленный на капитальные опоры,
3. необходимое количество домиков для телят двух видов – индивидуальных и групповых,
4. система круглогодичного водоснабжения в т.ч. незамерзающие поилки,
5. система кормления телят молоком или ЗЦМ, а также концентрированными и основными кормами,
6. система вольеров на выгульных площадках перед домиками,
7. подсобное помещение для персонала, оборудования и запаса ЗЦМ.

Устройство навеса над площадкой обычно не вызывает вопросов. Основная его функция – накрыть выгульные площадки и кормовой проход. Домики – групповые и индивидуальные – сами являются укрытием от непогоды, поэтому они лишь своей передней частью находятся под навесом. Еще один существенный момент – высота опор. Все процессы по уходу за телятами в группах должны быть максимально механизированы, поэтому высота навеса должна позволять обслуживающей технике работать под ним, как по раздаче кормов на кормовой стол, так и по чистке выгульных площадок групповых домиков.

Совершенствование материалов, из которых изготавливаются современные домики, изменения в организации операций по уходу за телятами в индивидуальныхдомиках, разработка эффективной технологии кормления вывели эту стратегию выращивания молодняка на лидирующие места в мире.

Деревянный или пластиковый индивидуальный домик использовать для содержания теленка?

Эти два материала для изготовления индивидуальных домиков для телят были неслучайно вынесены в подзаголовок; во всем мире – это основные материалы, из которых делали и делают домики для выращивания телят. Несмотря на то, что и те и другие домики получили достаточно широкое распространение в мире, пластиковые боксы начали вытеснять деревянные по ряду веских причин. Эти преимущества пластика перед деревом исходят из задач, которые должна решать технология выращивания телят в индивидуальныхдомиках. Для нераспространения заболеваний от теленка к теленку после освобождения домика и помещения в него новорожденного теленка домик должен эффективно дезинфицироваться, гладкие внутренние стенки пластикового домика позволяют решать эту задачу быстро и эффективно, дерево, даже хорошо обработанное за счет своей фактуры и стыков не позволяет гарантировать эффективную дезинфекцию, особенно если теленок болел, находясь в домике. Одни и те же габаритные размеры домика, необходимые для свободы движения теленка, выполненные из дерева в 1,5-2 раза тяжелее пластикового, особенно это ощутимо в неблагоприятных погодных условиях, поэтому работа с домиками из дерева при смене телят требует большего количества работников и сил. Прочность пластиковых домиков для целей частого их перемещения и опрокидывания, особенно в зимний период может вызвать у скептиков некоторые сомнения, однако, сегодня для производства домиков используются специальные упругие пластики (полиэтилен, полиэстер, высокомолекулярный пластик, прошедший через технологию термоформинга и др.) что позволяет говорить об их большей прочности и долговечности, чем у деревянных домиков. По вопросу о непрозрачности пластиковых домиков для ультрафиолетовых лучей солнца современная промышленность также шагнула далеко вперед, вышеназванные материалы из пластика не пропускают палящие солнечные лучи и дают возможность теленку даже в очень жаркую погоду чувствовать себя в домике комфортно, а в непогоду, в отличие от деревянных домиков они не накапливают сырость. В зимние периоды, когда погодные условия способствуют образованию ледяной корки, пластик, в отличие от дерева, не примерзает к поверхности

площадки, на которой установлен домик. Единственное в чем пока пластиковый бокс уступает деревянному, это в его доступности для широкого круга хозяйств. Понятно, что хозяйство само в состоянии изготовить деревянный домик и затраты на его производство будут несколько ниже, чем при покупке пластикового. Однако, сэкономив на первоначальной стадии, хозяйство в дальнейшем не получит возможности извлечь из технологии выращивания телят в индивидуальныхдомиках максимального эффекта. Успешное внедрение технологии выращивания телят в деревянныхдомиках и достижение положительных результатов дает возможность хозяйству со временем заменить их на более эффективные и профессиональные – пластиковые.

Результаты, которые достигает сельскохозяйственное предприятие, перешедшее на данную технологию, можно условно разделить на «текущие» и «перспективные». К текущим мы можем отнести снижение падежа телят в течение первых 2-х месяцев жизни до 0-2% и увеличение показателей привеса за счет исключения фактов передачи кишечных и легочных заболеваний от больных телят к здоровым, а также своевременное лечение больных телят и восстановление их аппетита. К перспективным результатам можно небезосновательно отнести влияние формирования у новорожденных телят полноценных органов, которые, перефразируя закон физиологии животных, если получили недоразвитие в первые месяцы жизни животного, в последствии их развитие ничем не может быть компенсировано. Таким образом, подставив данные по выращиванию молодняка, вы можете получить сумму упущенной выгоды от не использования данной технологии выращивания молодняка и сравнить ее с суммой инвестиций, необходимых для перехода на эту технологию. Даже приняв к расчету только «текущие» результаты – снижение падежа телят переведенное в денежный эквивалент (произведение количества павших телят на их стоимость за голову), расчет затрат на корма, потраченные на телят, которые в течение первых двух месяцев пали, текущие затраты на лечение телят, в некоторых случаях это еще и высвобождение рабочей силы, в сумме за год эти затраты сопоставимы с половиной суммы инвестиций, необходимых для перехода на технологию выращивания телят в индивидуальныхдомиках, выгоду посчитать еще проще, например, исходя из того, что качественный пластиковый домик гарантировано служит не менее пяти лет, можно из суммы потерь хозяйства в текущей ситуации, подсчитанной выше умноженной на пять лет вычесть инвестиции на покупку пластиковых домиков. Даже если в результате вычислений вы получите незначительные отклонения от суммы инвестиций в новую технологию, в ваших выгодах остаются все «перспективные» результаты от применения данной технологии.

Подводя итог сказанному, мы считаем, что настало время, когда уже на накопленном материале, возможно, пересмотреть традиционные нормы и дать новое направление в выращивании молодняка жвачных.

Появляется необходимость конструктивно разработать и выпускать по заказу хозяйств клетки с вольерами, отвечающие требованиям новой технологии

выращивания телят. Это способствовало бы скорейшему внедрению в производство нового прогрессивного способа.

Вопросу о преимуществах пластиковых домиков перед деревянными было уделено соответствующее внимание, однако хочется добавить к вышеперечисленным еще одно, приобретая пластиковый домик отечественного производства, руководство и специалисты сельскохозяйственных предприятий получают профессиональную консультационную поддержку от производителя домиков для более эффективного применения этой технологии у себя в хозяйствах, а соответственно и более быстрый возврат сделанных инвестиций.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» разработана инновационная система «закаливающего» выращивания телят в помещении облегченного типа (рис. 3).

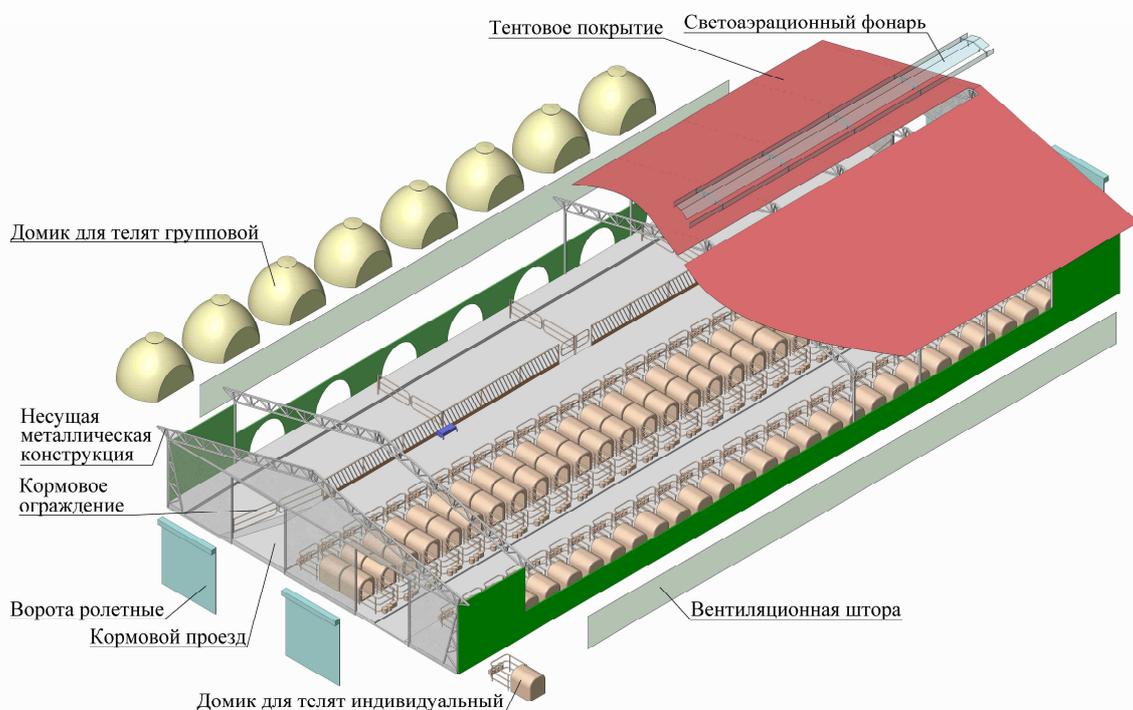


Рисунок 3 – Инновационная система «закаливающего» выращивания телят в помещении облегченного типа.

Назначение – выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота в молочный период.

Краткое описание разработки: помещения облегченного типа состоят из стальной решетчатой конструкции и тентового покрытия, оставаясь лёгким и гибким, не теряя плавных архитектурных линий, сооружение приобретает прочность монолитной конструкции, его простота позволяет несколько раз демонтировать и возводить сооружение на новом месте. Сооружения с покрытием из пвх-тканей обладают безопасными пожарными характеристиками.

Основные конкурентные преимущества: экономический эффект от применения адаптивных приемов выращивания в профилакторный и молочный периоды складывается из роста продуктивности на 14-16 %, снижения затрат кормов на 17-19 %, уменьшения заболеваемости телят на 20 % и экономии теплоэнергетических ресурсов и составляет не менее 16,5 у.е. на голову

Стадия разработки: имеется проектно-сметная документация, пригодная для повторного применения и технология выращивания ремонтного молодняка.

Вторым важным моментом получения максимального эффекта от внедрения такой технологии является комплексная механизация выпойки телят.

В комплексе вызывающих диарею факторов (неоптимальные условия содержания, высокая концентрация животных, высокая частота смены животных) организация режима выпойки играет существенную роль. Практикуемые в настоящее время в наших производственных условиях методы выпойки молозива и молока часто не соответствуют физиологии пищеварения теленка.

Телята лучше растут, значительно меньше болеют, если пьют молозиво и молоко небольшими глотками. При ручном способе поения это достигается за счет применения различных конструкций поилок. Лучшие результаты получаются при использовании сосковых поилок.

Для дачи теленку первой порции молозива хорошо зарекомендовала себя бутылочка с соской, т.е. пластиковая бутылочка или емкость с насаженной на нее соской. В последующие дни жизни слишком продолжительные перерывы между кормлениями, очень большие количества молока в один прием (>2 л) отрицательно отражаются на процессах пищеварения. Сычуг новорожденного теленка имеет объем 1-1,5 л. В то время как в естественных условиях теленок сосет от 3 до 9 раз в день и на каждый акт сосания приходится 8-15 мин., то в наших условиях теленку приходится выдерживать интервал 12 часов. В таком случае потребляются большие количества молока в один прием. Скорость потребления составляет 2-3 л за 50-60 сек. В таком случае опасность заключается в том, что нарушаются процессы пищеварения в сычуге, т.е. пища полностью не переваривается. Следствием является слишком быстрое попадание мало «переваренного» молока в тонкий отдел кишечника. Не переваренные питательные вещества поступают в толстый отдел кишечника, благоприятствуют там росту бактерий и могут вызвать понос. Более частая выпойка молока (4 раза в день; макс. 2 л в один прием) может снизить нагрузку на желудочно-кишечного тракта, однако не все недостатки выпойки «из ведра» компенсируются.

Залогом получения хороших результатов при использовании заменителей молока является строгое соблюдение технологии их разведения и схем выпойки.

Соблюдение пропорций разведения и температуры выпойки критически важно, так как только в этом случае смесь правильно распознается рецепторами пищеварительного тракта животного и поступает непосредственно в сычуг. При нарушении установленных правил выпойки смесь будет поступать не в

сычуг, а в рубец, что вызовет серьезные проблемы в процессе пищеварения теленка.

Температура выпаиваемых молочных кормов должна быть не ниже 36 °С и не выше 40 °С. Оптимальная температура молочных кормов 37-38 °С. При температуре +35 °С они начинают усваиваться через 5 мин, при температуре +20 °С – через 34 и при температуре +15 °С – только через 6 ч. Это связано с физиологическими особенностями пищеварения телят в раннем постнатальном онтогенезе. Фермент химозин, обеспечивающий свертывание молочного белка, активен только при температуре выпаиваемого корма не ниже 37 °С. Потребление молочного корма с более низкой температурой существенно замедляет или вообще прекращает створаживание казеинового сгустка в сычуге, а образующиеся хлопья впоследствии загнивают, приводя к интоксикации организма и тяжелым расстройствам желудочно-кишечного тракта.

В условиях промышленных ферм и комплексов перспективным является использование для выпойки телят автоматов, которые по заданной программе индивидуально готовят нужное количество свежего раствора молочной смеси для каждого теленка.

Такие автоматические поилки позволяют организовать выпойку телят по строго индивидуальным нормам в зависимости от возраста животных, их физиологического состояния и потребностей. Телятам можно давать цельное молоко, ЗЦМ, обрат и др. в различных соотношениях, которые закладываются в программу. Для каждого теленка закладывается программа его выпойки на определенный период, в которую заносятся данные о количествах выпаиваемого молока, перерывах между поениями и разовой дозе молока – ее минимуме и максимуме или время поения.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству» и РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по механизации сельского хозяйства» впервые в республике разработана технология выращивания телят молочного периода, основанная на применении отечественной автоматизированной установки для выпойки молочных кормов УАВТ-60, производство которой было организовано на РУП «Молодечненский радиозавод «Спутник».

Разработанное оборудование позволяет комплексно механизировать и автоматизировать производственный процесс кормления и поения телят от 10-20 дней до 3 месяцев на комплексах и фермах по выращиванию молодняка. Оборудование работает в помещении при температуре окружающего воздуха +5 до +35 °С и его относительной влажности от 40 до 95 %. Сохранность животных составляет 100 %, прирост живой массы не менее 800 г в сутки.

Установка автоматизированная для выпойки телят УАВТ-60 (рис. 4) предназначена для автоматической нормированной выдачи питья телятам молочного периода при их многократном подходе к установке. Установка функционирует под управлением микро-ЭВМ и обеспечивает выдачу цельного молока (обрата) либо приготовление и выдачу заменителя цельного молока (ЗЦМ) каждому животному, зарегистрированному в одной из 4-х групп по групповой

норме с учётом индивидуальной коррекции. Размер разовой порции определяется планом выпойки группы, в которой животное зарегистрировано, и параметрами индивидуального отклонения от плана по срокам и суточной норме. Распознавание животного осуществляется по сигналу датчика, закреплённого на его шее. Сведения о процессе выпойки регистрируются в памяти микро-ЭВМ и могут быть переданы для дальнейшей обработки при включении микро-ЭВМ в локальную вычислительную сеть.



Рисунок 4 – Установка автоматизированная для выпойки телят УАВТ-60

Полная комплектация УАВТ-60 представлена на рис. 5.



Рисунок 5 – Полная комплектация УАВТ-60

Комплект поставки:

- станция приготовления жидкого корма
- станочное оборудование

- устройство для выпойки
- система идентификации животных в составе одной или двух приёмных антенн с преобразователями и передатчиками сигнала
- система управления в составе микро-ЭВМ, оснащенной индикатором с клавиатурой, и устройства управления исполнительными механизмами

Таблица 7 – Технические характеристики УАВТ-60

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Обслуживаемое поголовье, голов, до	60
Количество поильных мест, шт.	2
Установленная мощность, кВт, не более	5
Погрешность выдачи разовой дозы жидкого корма, %	±5
Объем разовой выдачи корма каждому животному, л	0,5...1,5
Температура жидкого корма, поступающего к животному, °С	+38...42
Время приготовления максимальной разовой выдачи, с, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более: - станции приготовления жидкого корма - станочного оборудования	800x700x1200 900x700x1000
Емкость бункера-дозатора, л, не менее	50
Масса, кг, не более	120
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/л, не более	0,014
Трудоёмкость монтажа, чел./ч	8
Обслуживающий персонал, чел	1
Средний срок службы, лет	10

Анализ эффективности установки автоматизированной для выпойки телят УАВТ-60 (далее – установки) и аналогов показывает, что по всем параметрам, в том числе производительности установка соответствует базовым моделям установок ТАК5-SA2 фирмы «Förster Technik» (Германия) и CF200 фирмы «Delaval» (Швеция) и обеспечивает выпойку до 60 телят.

Указанные фирмы, а также фирма «Holm & Laue» Германия начали предлагать на рынок Республики Беларусь модернизированные установки типа ТАР2-SA2, CF200+, CF300+ , Н&L100, обеспечивающие выпойку до 100 телят за счет использования системы параллельной выпойки.

Установлено, что устройство для выпойки позволяет комплексно механизировать и автоматизировать производственный процесс кормления и поения телят от 10-20 дней до 3 месяцев на комплексах и фермах по выращиванию молодняка. Оборудование работает в помещении при температуре окружающего воздуха + 5 до 35 °С и его относительной влажности от 40 до 95 %. Детали оборудования, соприкасающиеся с кормом (молоком и молочными продуктами),

изготовлены из материалов, не оказывающих химического воздействия на кормовую массу. Станции выпойки выполнены из нержавеющей материала и имеют водоотталкивающее покрытие. Приемники-дозаторы обеспечивают прием, хранение 10-дневного запаса сухого ЗЦМ.

Подача заданного количества молока автоматизирована и выполняется в соответствии с режимом работы. Изменение и регистрация нормы выдачи кормов производится автоматизированными устройствами в соответствии с программой кормления. Суточная норма выдачи может изменяться дискретно: в соответствии с программой кормления. Отклонения от суточной нормы выдачи должно быть не более $\pm 5\%$. Установка для поения должна обеспечивать выдачу молока или его заменителя к каждому соску с сохранением их температуры в пределах 36-38 °С. Скорость поступления жидкого корма к теленку должна быть не выше 6,5 л/мин. Допускается совмещение оборудования для поения молоком и водой. После выпойки молока система промывается и дезинфицируется, при этом не допускается остатков в ней дезинфицирующих средств.

В ходе наших исследований было установлено, что среднесуточный прирост за четыре месяца был выше у телят опытной группы, для выращивания которых применялось автопоение, на 26,8-38,8 % по сравнению с животными контрольной группы, которых выращивали традиционным способом, а повышение живой массы животных опытной группы составило соответственно 11,1-21,5 %.

Установлена зависимость суточного ритма проявления жизненных функций от технологии выпойки молочных кормов. Применение разработанных объемно-планировочных решений при реконструкции помещения для телят позволило организовать технологический процесс с учетом возрастных этологических и физиологических особенностей животных. Оптимальный размер групп и разделение секций на зоны отдыха и кормления, применение кормовых автоматов создавало более спокойную, комфортную обстановку, вследствие чего случаев ранговых столкновений было меньше во время раздачи кормов (в 2,7 раза) и во время еды (в 3,1 раза) по отношению к базовому варианту.

Применение автоматических поилок для выращивания телят позволило на 30 % уменьшить число желудочно-кишечных заболеваний в опытной группе по сравнению с контрольной.

Применение автоматических станций выпойки позволяет перевести теленка на грубые корма в течение 10 недель. Предварительные испытания показали, что при такой технологии кормления экономия ЗЦМ составляет до 10 кг на одного теленка за период выпаивания. При этом улучшается здоровье телят и следовательно снижаются затраты на ветеринарные препараты. Потери телят уменьшаются на 4-7 %. Кроме того, у телят, выпаиваемых автоматической станцией, среднесуточный приросты живой массы больше, чем у телят, выпаиваемых традиционным способом. Это обусловлено объективными причинами биологического и организационно-технологического характера – в основном тем, что телята получают из установки молоко оптимальной температуры и в необходимом количестве, оно наиболее эффективно усваивается организмом.

Экономический эффект применения усовершенствованной технологии выращивания телят с применением автоматизированной выпойки молочных кормов, слагающийся из стоимости дополнительно полученной продукции, снижения затрат кормов и энергоемкости производства и составляет 18,5 у.е. на 1 голову за период выращивания.

Погодные условия накладывают на работу с новорожденными телятами в домиках определенные требования они не отличаются от традиционных – температура выпойки молозива, молока или молочной смеси должна поступать в организм теленка не ниже 37 °, чтобы не вызвать расстройства работы кишечника. Зимой молоко для выпойки телят необходимо подогреть на три-четыре градуса выше, т.е. до 40-41 °, чтобы в момент выпойки из холодного индивидуального ведра с соской она составляла требуемые 37 °. Когда индивидуальных домиков на площадке около ста штук – сейчас это среднее количество для хозяйств и телята в домиках от новорожденных до двух месячных, которые уже сходят с выпойки, не обойтись без мобильного устройства для раздачи молока – «молочного такси» (рис. 6). Это бак из нержавеющей стали на четырех колесах с встроенным подогревом, мешалкой для ЗЦМ и насосом, с помощью которого можно дозированно раздавать молоко или смесь в ведра. Тележка содержит емкость на 120 л, мешалку с электроприводом, устройство нагрева раствора до заданной температуры и дозирующее устройство для разлива по ведрам с сосковыми поилками.



Рисунок 6 – Молочное такси

Молочные такси прекрасно подходит для приготовления и транспортировки молочной смеси, позволяя просто, быстро и точно обеспечивать телят как при индивидуальном, так и при групповом содержании.

Молочные такси фирмы Урбан предназначены для приготовления и транспортировки молочной смеси, позволяя просто, быстро и точно обеспечивать телят, как при индивидуальном, так и при групповом содержании.

Молочные такси могут быть оборудованы подогревом. В этом случае блок интервального перемешивания предотвращает подгорание смеси. Возможно усиление подогрева в два раза, что позволяет еще быстрее нагревать смесь. Молочные такси оборудованы аккумуляторным насосом для молока и пистолетом-

дозатором. Возможно, задание необходимого количества молочной смеси, выдаваемого при одном нажатии на рычаг пистолета.

Панель управления имеет три кнопки памяти, то есть возможно программирование трех различных порций молока, например, для разных групп телят.

Кроме того, такая емкость хорошо подходит для хранения цельного молока или транспортировки при выпойке через автопоилку.

Таким образом, выращивание телят в молочный период сопряжено с рядом трудностей организационного и технологического планов, определяющим в которых является создание для животных оптимальных условий содержания, адекватных их биологическим потребностям, и обеспечение полноценного кормления. Все это позволит выращивать конституционно крепких животных, с высокими резистентными качествами и поставлять на фермы молодняк с высоким уровнем потенциальной продуктивности.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК В ВОЗРАСТЕ СТАРШЕ 6 МЕСЯЦЕВ И НЕТЕЛЕЙ

Выращивание ремонтных телок – единый процесс в системе мероприятий по созданию стад высокопродуктивных животных. Необходимо строгое обеспечение организации следующих обязательных мероприятий:

- отбор молодняка по происхождению;
- направленное выращивание тёлочек, контроль за их ростом и развитием, организация искусственного осеменения;
- отбор нетелей для подготовки к отёлу и раздой первотёлок;
- оценку нетелей перед отёлом по форме вымени;
- комплексную оценку первотёлок.

Племенная работа по воспроизводству стада должна вестись по определённой системе с использованием в товарных хозяйствах крупномасштабной селекции.

В условиях интенсификации животноводства и широкого использования комплексной механизации одним из важных показателей формирования молочной продуктивности коров, которая определяется наследственностью и внешней средой, является интенсивность отбора животных. При этом очень важно учитывать пригодность животных к новой прогрессивной технологии.

Уровень выбраковки первотелок по продуктивности за 30-45 дней лактации позволяет повысить удои молока: при 20 % выбраковке на 5,9 %; 30 % - на 9,5 % и 50 % - на 15,7 %. Однако уровень выбраковки первотелок ограничивается поступлением телочек, выбытием животных за период выращивания (естественный отход и выбраковка по развитию), а также высокими требованиями ввода первотелок в основное стадо (табл. 8).

Таблица 8 – Потребность в телках с учетом ввода первотелок в основное стадо и уровня выбраковки за период выращивания и проверки (в расчете на 100 коров), гол.

Уровень выбраковки ремонтных животных за период проверки, %	При вводе первотелок в основное стадо %				
	15	20	25	30	35
	Требуется поставить телок на выращивание				
-	19	25	31	37	43
5	21	27	33	39	46
10	22	29	35	42	49
15	24	30	38	45	52
20	25	33	41	49	56
25	28	36	44	53	61
30	30	39	48	57	66
35	33	43	53	63	73

Кроме того, для установления необходимого количества ремонтного молодняка следует учитывать процент браковки в период выращивания, Уровень браковки зависит от качества молочного стада. Так, при выращивании животных для высокопродуктивных стад оптимальным является 10%-ный уровень браковки телок за весь период, а для стада с более низкой молочной продуктивностью отбор молодняка должен быть более жестким, следовательно, уровень браковки устанавливается более высокий – 18-20 %.

Таким образом, исходя из годовой потребности в первотелках, определяют среднегодовое поголовье молодняка, а также поголовье животных по отдельным возрастным периодам.

При равномерном отеле животных в 24-месячном возрасте для хозяйства (при условии ввода в основное стадо 300 первотелок в течение года), среднегодовое поголовье ремонтного молодняка при уровне браковки 10 % период выращивания составит 644 головы, а при уровне 18% - 679 голов (табл. 9).

Таблица 9 – Поголовье животных по возрастным периодам в зависимости от уровня браковки

Уровень браковки, %	Количество голов по возрастным периодам								Среднегодовое поголовье
	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	
10	90	84	81	80	80	77	77	75	644
18	102	88	86	85	84	80	79	75	679

Исходя из общего уровня браковки, определяют процент выбытия телок в отдельные возрастные периоды (табл. 10).

Таблица 10 – Примерные нормативы браковки телок в период выращивания

Уровень браковки, %	Уровень браковки (%) в различные возрастные периоды							
	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
10	4,5	2,0	---	---	2,0	---	1,5	---
18	9,0	2,5	---	---	3,5	---	3,0	---

В соответствие с планом потребности в первотелках и с учетом уровня браковки телок в период выращивания среднегодовое поголовье по возрастным периодам (при условии равномерных в течение года отелах нетелей и поступления их в основное стадо) и среднемесячное совпадают.

Отбор тёлочек для воспроизводства стада целесообразно осуществлять поэтапно: до 20-дневного возраста – по происхождению, развитию, отсутствию пороков; в 6-12-месячном возрасте – по живой массе, состоянию здоровья; в 15-18-месячном возрасте – по телосложению, живой массе и оплодотворяемости.

Рациональной может быть такая система выращивания молодняка, которая обеспечивает хорошее развитие животных, высокую молочную продуктивность в течение длительного срока использования. В таблице 11 приведен примерный план роста ремонтных телок.

Таблица 11 – План роста ремонтных тёлочек

Возраст, дней	Среднесуточный прирост живой массы, г	Живая масса на конец периода, кг
При рождении	-	30-35
30	600	50-55
70	800	80-85
180	950	185-190
540	700	435-440
720	550	535-540
За весь период выращивания	700	535-540

Для нормального роста и развития телок необходимо регулярное поступление в их организм питательных веществ. Недостаток последних вызывает задержку роста и нарушение физиологических процессов, тогда как избыток и неполноценность кормового рациона ведет к нерациональному расходу кормов.

У животных в возрасте от 6 до 10 месяцев происходит интенсивный рост мышечной и костной тканей, внутренних органов. Правильно организованное, полноценное питание в этот период способствует выращиванию крепких, хорошо развитых животных желаемого молочного типа. К 10 месяцам рационы молодняка постепенно приближаются по структуре к рационам взрослого скота.

Состояние здоровья животного определяют на основании клинического осмотра, данных диагностических исследований и ветсвидетельств.

Принципы подбора молодняка в послемолочный период в группы такие же, как и в молочный. Однако в этот период требования менее жесткие. Телок, переболевших желудочно-кишечными заболеваниями, выделяют в одну группу, легочными – в другую. Такой принцип формирования групп имеет больше практическое значение, ибо совместное причиной инфекции, а также дальнейшего распространения болезни.

Чем меньше различие в возрасте и весе между животными в группе, тем лучше развиваются, тем меньше антагонизма между телками внутри группы и легче соблюдать принципы нормированного кормления. При подборе молодняка основными показателями являются возраст, вес и состояние здоровья. Желательно, учитывать также породу и породность, темперамент животного и продуктивного напряжение. Из всего многообразия этих показателей главными и определяющими являются первые три. Требования при подборе животных в группы несколько меняются в зависимости от возраста и физиологического состояния (табл. 12).

Таблица 12 – Показатели, характеризующие животных при подборе их в группы

Возраст, мин.	Количество животных в группе	Различия в возрасте, дни		Различия в живой массе, кг	
		в среднем	колебания	в среднем	колебания
6-9	25-50	15	5-20	10	5-15
9-12	25-50	25	5-25	15	5-20

Нарушение принципов подбора ведет к тому, что внутри группы выделяются несколько «подгрупп»: животные сильные, средние и слабые. В первую группу попадают те животные, которых боятся остальные, они, как правило, более старших возрастов. Эти телки в условиях беспривязного содержания, при свободном доступе к кормам, занимают господствующее положение и пользуются правом сильного. Естественно, они поедают корма лучшего качества. В самое невыгодное положение попадают телки слабые и робкие, так как их, как правило, оттесняют от кормушек. Они поедают корма в последнюю очередь, концентрированные корма им почти не попадают. В силу этого в росте и развитии телок внутри группы происходят большие отклонения от средних показателей. У более сильных отмечается интенсивный рост, у слабых и робких – пониженный. Последние сильно задерживаются в развитии и у них замедляется половое развитие, задерживается созревание яичников. Из-за низкой живой массы телок их осеменяют в более старшем возрасте, что часто приводит к многократным перегулам и бесплодию. Все это наносит огромный материальный ущерб. Это еще больше усугубляется при недостатке кормов. Между тем, соблюдая принципы подбора телок в группы, можно избежать отставания их в росте и развитии.

Ремонтный молодняк целесообразно выращивать в условиях беспривязного содержания. При беспривязном содержании ремонтный молодняк в зависимости от возраста должен быть обеспечен достаточным фронтом кормления и необходимой площадью пола (табл. 13).

Таблица 13 – Изменение площади пола и фронта кормления в зависимости от возраста

Возраст, мес.	Фронт кормления м/гол.	Площадь пола, м ² /гол	
		в помещении	на выгульной площадке
1-3	0,30	1,5	3,0
4-6	0,30	1,8	5,0
7-9	0,40	2,8	6,0
10-15	0,40	2,8	7,0
16-24	0,50	3,5	8,0

В условиях беспривязного содержания важно создание теплого, сухого ложа для отдыха животных. Регулярное использование сухой соломы в качестве подстилки обеспечивает хорошие санитарно-гигиенические условия содержания молодняка. Биологические процессы в навозе довольно активно, так как при температуре воздуха в помещении – 6-10 °С температура в верхнем слое навозной подстилки на глубине 5 см составляет +2-9 °С, на глубине 10 см – +18-23 °С.

Вместе с тем завоз в помещение сырой или мерзлой соломы значительно снижает температурный режим навозной подстилке и резко увеличивает расход соломы (5-6 кг против 2,5-3 кг).

При беспривязном боксовом содержании в зоне отдыха оборудуют индивидуальные боксы, обеспечивающие спокойный отдых животных без фиксации. Телки в любое время могут заходить в боксы и отдыхать. Правильно выбранный размер бокса не позволяет животным разворачиваться и заставляет их при выходе двигаться назад. Благодаря этому экскременты попадают в зону дефикации, и логово при этом остается чистым и сухим. В задней части бокса устраивают порог шириной 10 и высотой 5 см, который предотвращает разбрасывание подстилки. Боксы оборудуют с учетом возраста и живой массы животных. В каждой возрастной группе количество животных должно соответствовать количеству боксов в секции. Размеры боксов показаны в таблице 14.

Таблица 14 – Размеры боксов для телок разных возрастов и численность животных в секции

Возраст животных, мес.	Численность в секции, гол.	Размеры боксов, см		Высота планок бокса, см	
		длина	ширина	верхней	нижней
6-9	25-30	160	70	90	15
9-12	25-30	160	70	100	20

Боксы во всех секциях выполняются однотипно и отличаются только размерами. Причем конструкцией должно предусматриваться регулирование длины бокса передвижной ограничительной планкой. Разделители боксов должны отгораживать животных друг от друга. Нижние планки разделителей (с целью предупреждения западания лежащих телок под них) необходимо размещать на

высоте 0,15-0,20 м от пола. Полы в боксах должны быть сплошными, деревянными или из керамзитобетона. Применяют также коврики резиновые или из синтетических материалов. Ширина прохода между рядами боксов (или же между боксами и кормушкой) берется из расчета 2,1-2,5 м, а между кормушками при мобильной раздаче кормов – 2,1 м.

В ряде хозяйств широко применяется содержание молодняка на периодически сменяемой торфосоломенной или соломенной подстилке. Удаление навоза в таком случае производят бульдозером.

Очень большое значение имеет создание в помещениях для содержания молодняка оптимального микроклимата, что сказывается на продуктивности животных, а также продлении срока службы зданий, улучшении эксплуатационных параметров и условий труда обслуживающего персонала. При неудовлетворительном микроклимате увеличиваются затраты кормов на единицу продукции.

Создание оптимального микроклимата – это производственный процесс, заключающийся в регулировании техническими средствами его параметров до получения сочетания, при котором условия среды наиболее благоприятствуют нормальному протеканию физиологических процессов в организме животных.

Нормирование параметров микроклимата должно базироваться на физиологических потребностях организма животных в различные возрастные периоды. Установлено, что только один микроклимат помещения может влиять на выход продукции в пределах от 20 % и более.

При высокой влажности воздуха в помещении отсыревают стены, потолки в результате на них начинают интенсивно развиваться различные микроорганизмы и патогенные грибы. В 1 мл конденсирующейся влаги на поверхности стен содержится до 30 млн. микробных тел и до 3,5 % аммиака.

В животноводческих помещениях с высокой влажностью при окислении аммиака, содержащегося в воздухе, образуется азотная кислота, которая превращает кальций штукатурки в азотнокислый кальций или «стенную селитру», разрушающую стены. Поэтому срок эксплуатации сырых зданий значительно сокращается.

Период выращивания телок старше 12 мес. совпадает с интенсивным ростом мышечной и костной тканей, внутренних органов, развитием вымени и половой системы. Правильно организованное кормление телок в этот период способствует выращиванию крепких, хорошо развитых животных желательного молочного типа.

Производственные здания и сооружения для содержания ремонтного молодняка в основном однотипные по системам содержания, навозоудаления, кормления и средствам обеспечения микроклимата, но различаются по размерам боксов и численности животных в секциях (табл. 15).

Фронт кормления ремонтных телок в этом возраста должен составлять не менее 0,70 м, а площадь пола на одну голову в помещении не менее 3,5 м².

Таблица 15 – Размеры боксов для телок разного возраста и численность животных в секции

Возраст животных, мес.	Численность в секции, гол	Размеры боксов, см		Высота планок бокса, см	
		длина	ширина	верхней	нижней
12-15	25-30	170	80	105	25
15-18	25-30	180	80	120	35

При выборе технологии содержания ремонтных телок следует исходить из технологии содержания дойного стада, зональных, хозяйственных и породных особенностей животных, обеспеченности кормами, уровня механизации производственных процессов.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МТФ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ

В молочном скотоводстве республики в настоящее время используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных. Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывают применяемые технологические решения.

Существующие молочные фермы можно условно разделить на пять типов: для привязного содержания, с доением в переносные ведра (коровники на 100 и 200 голов, имеющие небольшие молочные блоки); для привязного содержания и доения в молокопровод (коровники на 200 голов с большими молочными блоками для размещения оборудования и емкостей для сбора молока); спроектированные для автоматического привязного содержания и доения в доильных залах и перестроенные для доения в ведра или молокопровод (коровники на 200 или 400 голов и с доильным залом, который не используется по назначению); спроектированные для беспривязного боксового содержания с доением в доильном зале и перестроенные для привязного содержания и доения в ведра или молокопровод (коровники по размерам соответствуют расположению боксов и кормового стола, имеют доильный зал, который не используется по назначению); для беспривязного боксового содержания, с доением в доильном зале (эксплуатируются в соответствии с проектной технологией). Этот последний тип ферм имеет десятки модификаций по строительной части, поголовью, планировочным решениям, подбору оборудования и т.д.

Применяют три типа застройки ферм: павильонную, павильонно-блочную и моноблочную, или компактную.

Типовыми проектами предусматривается, главным образом, павильонный тип застройки, при котором отдельные здания-павильоны располагаются на территории фермы на некотором отдалении друг от друга. Достоинство такого типа застройки состоит в благоприятных условиях для изоляции отдельных

групп животных, что облегчает борьбу с инфекционными заболеваниями. При такой застройке сравнительно просто решаются также вопросы естественного освещения помещений, их вентиляции, устройства кровли.

Однако для павильонной застройки характерен и ряд существенных недостатков. Такая ферма занимает большую площадь, разобщенность и разбросанность зданий на значительной территории усложняет устройство и эксплуатацию инженерных сетей и коммуникаций, а главное, вынуждает животноводов работать в крайне неблагоприятных условиях, особенно зимой. При такой застройке общая площадь наружных стен равна сумме площадей стен всех зданий, что влечет за собой большие теплопотери.

Перечисленных недостатков лишен моноблочный тип застройки, когда все производственные и вспомогательные помещения объединяют в архитектурно-строительный комплекс. Моноблок позволяет резко сократить площадь застройки и периметр наружных стен, уменьшить протяженность инженерных коммуникаций, облегчить их эксплуатацию, а также открывает широкие возможности для применения принципиально новых средств механизации и автоматизации производственных процессов. Улучшаются условия труда животноводов: они приближаются к условиям его на современных промышленных предприятиях. Все эти достоинства проявляются, однако, только в том случае, если животные размещаются в небольших, изолированных, хорошо освещенных и вентилируемых секциях, чего, к сожалению, нет на большинстве построенных в стране моноблоков.

Промежуточное положение между павильонным и моноблочным типами застроек занимает павильонно-блочная застройка. Отличительная черта такого планировочного решения – объединение отдельных зданий-павильонов с помощью технологического коридора (галереи) или других вспомогательных помещений. При небольших затратах такое объединение позволяет устранить ряд недостатков павильонного типа застройки и поэтому может найти широкое применение при модернизации ферм. Такое планировочное решение, как и моноблочное, позволяет использовать новые технологии и технические средства для механизации и автоматизации производственных процессов.

Применяют несколько вариантов беспривязного содержания коров. Эти варианты отличаются по месту отдыха коров – в специальных боксах, на глубокой или периодически сменяемой подстилке; способу их кормления – в помещениях или на выгульно-кормовых площадках, системе уборки навоза из помещений – ежедневно или периодически и размещению средств автопоения – в помещениях или на выгульных площадках.

В зависимости от особенностей хозяйства различают следующие варианты беспривязного содержания крупного рогатого скота молочного направления продуктивности:

1. Беспривязное содержание коров на глубокой подстилке: доят коров при таком способе содержания в специальном доильном зале на установках типа «тандем», «елочка», «параллель», «карусель», кормят животных в помещении с кормового стола и на кормо-выгульных площадках с твердым покрытием. От-

дышают животные в секциях на глубокой навозно-соломенной подстилке. Секции комплектуют коровами с учетом периода лактации и стельности. Коровы имеют свободный выход на кормо-выгульную площадку. Навоз из секций убирают бульдозером 1-2 раза в квартал, с кормо-выгульных площадок – через каждые 2-3 дня.

2. Беспривязно-боксовое содержание коров с подпольным хранением навоза: коров доят на установках типа «тандем», «елочка», «параллель», «карусель». Содержат их группами в секциях, которые оборудуются боксами. Под полом размещено навозохранилище; сюда во время передвижения животных навоз проталкивается через щели решеток. В подпольных траншеях навоз накапливается в течение года, а вынимают его из навозохранилища специальной погрузочной машиной и электроприводом.

3. Беспривязно-боксовое содержание коров с удалением навоза самотеком: доение в доильном зале на установке типа «тандем», «елочка», «параллель», «карусель». При таком способе содержания, навоз, проваливаясь через щели пола, попадает сначала в продольные каналы лотково-шиберной системы, а затем в центральный отводящий коллектор, откуда самотеком поступает в навозосборник. Из навозосборника с помощью насосов он по подземным трубам перекачивается в навозохранилище. Из каналов навоз удаляется 1 раз в неделю.

4. Беспривязно-боксовое содержание коров с удалением навоза скреперными установками.

5. Беспривязно-боксовое содержание с уборкой навоза дельта-скрепером.

6. Беспривязное содержание коров в комбибоксах: при таком способе содержания места для отдыха и кормления коров совмещены, что позволяет более экономно использовать производственную площадь коровника. На фермах оборудованных комбибоксами с помощью мобильных средств осуществляют раздачу кормов, удаление навоза и внесение подстилки.

В Беларуси созданы организационные предпосылки для ускорения научно-технического прогресса в животноводстве, проделана значительная работа по переводу его на индустриальную основу, реконструируются и переоснащаются действующие фермы. Интенсивная эксплуатация животных в них требует максимального напряжения всех систем организма, что не может не сказаться на состоянии их резистентности, здоровье и продуктивности. В этих условиях необходимо обеспечить такие зоогигиенические параметры, которые полностью соответствовали бы физиологическим потребностям организма. Оптимальному сочетанию факторов микроклимата, определяющему нормальное течение физиологических процессов влияющему на резистентность организма животных и распространение болезней, необходимо уделять особое внимание. Нормирование микроклимата в животноводческих помещениях является одним из важнейших звеньев технологии промышленного производства молока. Но это возможно лишь в том случае, если строительные решения животноводческих помещений предусматривают применение эффективных средств вентиляции и строительных материалов, которые по теплотехническим качествам соответствует климатической зоне нашей республики.

В настоящее время в республике в широких масштабах ведется создание крупных ферм и комплексов по производству молока на основе современных интенсивных технологий. Существует несколько вариантов технологических и объемно-планировочных решений животноводческих зданий.

Большинство молочных ферм построены в разные годы по проектам центральных, республиканских и зональных проектных институтов. Опыт проектирования, строительства и эксплуатации ферм выявил целый ряд серьезных недостатков принятых в этих проектах технологических, технических и объемно-планировочных решений. В значительной степени это объясняется тем, что к началу широкого строительства молочных ферм и комплексов многие вопросы технологии содержания и обслуживания крупного рогатого скота были недостаточно разработаны зоотехнической наукой.

Наибольшее распространение в Беларуси получили серийно выпускаемые железобетонные ограждающие конструкции. Хотя, по мнению зарубежных европейских специалистов, стандартные бетонные конструкции, повсеместно распространенные в странах бывшего Советского Союза, совершенно не пригодны для содержания высокопродуктивных животных. На наш взгляд это весьма спорное утверждение.

Распространенными в Европе являются фермы, построенные из дерева. Дерево является хорошим материалом с точки зрения его теплопроводности и создания микроклимата в коровнике. Одним из недостатков деревянных коровников является их недолговечность с учетом агрессивной среды. Существует предубеждение, что дерево – гниющий материал. Но, если с помощью правильно организованной вентиляции и технических решений обеспечить нормальные показатели по температуре, относительной влажности и регулировать время их воздействия, можно добиться достаточной долговечности коровника. Тем более что дерево не надо использовать во всех частях конструкции. Главное, чтобы деревянные части не контактировали бы с водой и влагой. Если в течение большей части времени года влажность в коровнике будет менее 80 %, проблем с плесневением и гниением материала не будет.

Заслуживает внимания еще один способ строительства коровников – из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих металлоконструкциях. Этот материал по своим качественным показателям является намного менее проводимым, чем кирпич. Кроме того, оцинкованное покрытие сэндвича, а на крыше с внутренней стороны – алюминиевое, способствует более высокой устойчивости к агрессивной среде в коровнике и, следовательно, долговечности. Плюсом является и простота сборки таких конструкций. Панели крепятся болтами из нержавеющей стали к оцинкованным или окрашенным металлоконструкциям.

Исследование параметров микроклимата и уровня комфортности животных показали, что в типовых коровниках выполненных полурамных железобетонных конструкций (рис. 7, 8) невозможно обеспечить необходимый воздухообмен.

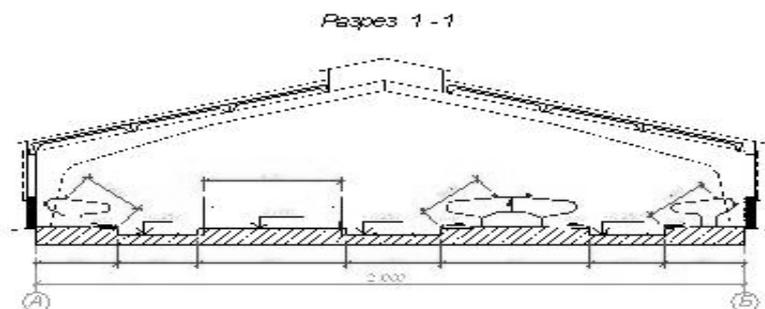


Рисунок 7 – Коровник из сборных полурамных железобетонных конструкций

Производительность вентиляции для коров с продуктивностью более 7000 кг молока должна составлять 70 м^3 на 100 кг живой массы или 450-500 м^3 /коров/час. Фактически в таких зданиях даже при устройстве современной системы вентиляции уровень воздухообмена в 2 раза ниже, или же необходимо принудительно увеличивать скорость движения воздуха до 1,5 м/сек, при норме 0,5 м/сек.

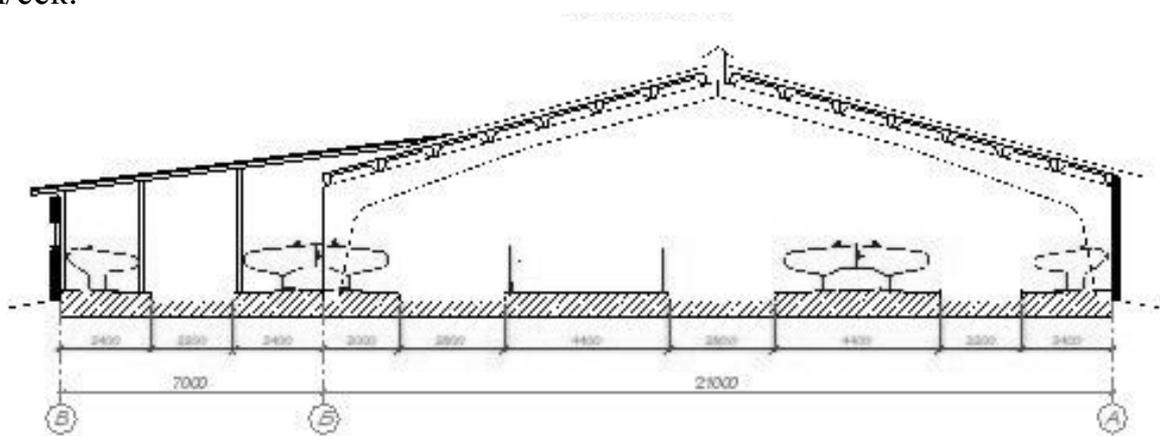


Рисунок 8 – Коровник из сборных полурамных железобетонных конструкций с пристройкой для увеличения вместимости

Данное обстоятельство вызывает необходимость корректировки технологических решений, разработки новых нормативов для проектирования перспективных ферм. В первую очередь это относится к обеспечению требуемого воздухообмена.

Обеспечить соответствующую производительность вентиляционной системы можно, только приведя внутренний объем стойлового помещения в соответствие количеством животных и их продуктивностью. То есть, при проектировании зданий для содержания высокопродуктивных коров необходимо ориентироваться на применение широкогабаритных помещений с объемом в расчете на одну голову не менее 55 м^3 .

Однако в зданиях рамной конструкции как общая, так и удельная, рассчитанная на 1 голову площадь не соответствует оптимальным параметрам. Различие между крайними анализируемыми вариантами составляет 27 %.

В зависимости от ширины зданий и угла наклона кровли объем помещения

изменялся от 9839 м³ в рамном коровнике до 18399 м³ в помещении с металлическим каркасом. В расчете на 1ц живой массы объем коровников составлял соответственно 4,26 и 7,97 м³ (разница 47 %).

Исследования показали, что (табл. 16) в большинстве коровников построенных с учетом биологических особенностей высокопродуктивных животных достигается рекомендуемая плотность размещения животных (8 м² на корову) и приемлемое соотношение мест для отдыха и кормления.

Таблица 16 – Особенности конструкции коровников

Наименование показателей		Каркас				
		метал/к	метал/к	ж/б рама	дерево	ж/б стойки
		Кровля				
		метал/к	шифер	шифер	шифер	шифер
Площадь здания	Размер, м	78,0x33,0	78,0x33,0	78,0x28,7	78,0x30,0	78,0x39,0
	Всего, м ²	2540	2540	2239	2340	3042
	На 1 гол	8,25	8,25	7,26	7,60	9,88
Объем здания	Всего, м ³	18399	18399	9839	14187	16842
	На 1 гол	59,74	59,74	31,94	46,06	54,68
	На 1 ц ж.м.	7,97	7,97	4,26	6,14	7,29

Наиболее перспективными с точки зрения оптимизации технологической планировки помещений, обеспечения оптимального соотношения внутреннего объема здания, удельной площади зоны отдыха, навозных и кормовых проходов со стоимостью одного скотоместа являются широкогабаритные коровники рамной конструкции несущие элементы, которые выполнены из железобетона (рис. 9), металла (рис. 10, 11, 12) или каркасно-тентовые здания (рис. 13, 14).

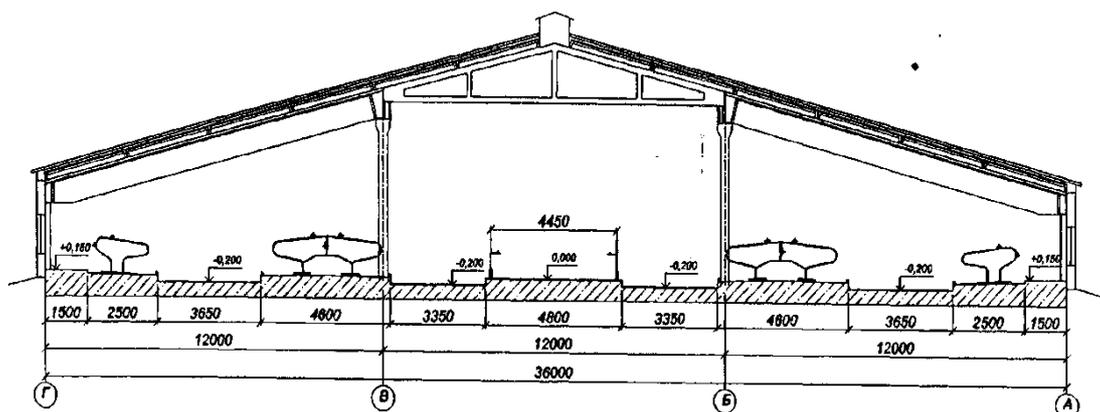


Рисунок 9 – Широкогабаритный коровник из железобетонных конструкций

Шестирядное расположение боксов обеспечивает допустимое соотношение мест отдыха и кормления, позволяет соблюдать технологические требования при формировании производственных групп животных, организовывать беспрепятственное перемещение коров внутри секторов, выход на выгульные площадки, передвижение к месту доения и обратно.

Сборные железобетонные конструкции в сельскохозяйственном строительстве обеспечивают огнестойкость и долговечность зданий, а также уменьшение расходов на ремонт, экономию леса и существенное снижение трудоемкости.

В сельскохозяйственных зданиях применяются такие же железобетонные конструкции, как в одноэтажных каркасных промышленных зданиях, но меньшего размера и более простой формы поперечного сечения элементов.

Отличие в размерах конструкций связано с принятой модульной сеткой 1,5 м в поперечном и продольном направлениях. Рекомендованы пролеты 6; 7,5; 12; 18 и 21 м; шаг колонн 3; 4,5 и 6 м; высота помещений 2,4; 2,7; 3; 3,6 и 4,8 м. Основная конструкция каркаса типовых сельскохозяйственных построек — поперечная рама, образованная колоннами и ригелями.

Пространственная жесткость и устойчивость одноэтажного каркасного здания достигается защемлением колонн в фундаментах и соединением их с жестким в своей плоскости покрытием. В поперечном направлении пространственная жесткость здания обеспечивается поперечными рамами, в продольном-продольными рамами, которые образуются теми же колоннами и связанными с ними элементами покрытия, подкрановыми балками, а в отдельных случаях и связями.

Каркас воспринимает все внешние вертикальные нагрузки от покрытия и веса каркаса, а также от подкрановых балок; одновременно каркас воспринимает и горизонтальные нагрузки от подкрановых балок и ветра действующего на стены.

В некоторых случаях (например, при пролетах 30 м и более) каркас делают смешанным – колонны железобетонные, а ригели в виде стальных ферм.

Каркасные промышленные и сельскохозяйственные здания проектируют на основе единой модульной системы, при которой в промышленном строительстве пролеты зданий назначают кратными 6 м (12, 18, 24, 30 и 36 м), а для сельскохозяйственных зданий – кратными 1,5 м (6, 7,5, 12, 18 и 21 м).

При пролетах 12-18 м ригелями служат стропильные балки, а при пролетах 18-36 м – фермы.

Шаг колонн в промышленных зданиях назначают 6 и 12 м, а при покрытиях из оболочек – 18, 24 м и более; в сельскохозяйственных зданиях шаг колонн установлен 3; 4,5 и 6 м.

Высотные размеры зданий имеют модуль 1,2 м. В бескрановых промышленных зданиях (в которых возможно использование подвешенного транспорта) высота зданий до низа конструкций при наружном водостоке бывает от 3,6 до 6 м, а при внутреннем – от 4,8 до 12,6 м.

Для сельскохозяйственных зданий, имеющих только наружные водостоки, минимальная высота составляет 2,4 м.

Для комплексов крупного рогатого скота предлагается специальный конструктив коровников из металлоконструкций с шириной здания до 32 м, с высотой в коньке от 9 до 11 м, с большой скатностью кровли, со светоаэрацион-

ным фонарем по всей длине конька, с возможностью установки жалюзийной решетки в аэрационном фонаре.

Свободная планировка внутреннего пространства позволяет размещать оборудование в комплексе согласно пожеланию заказчика, как для привязного, так и беспривязного содержания коров. Специально для телятников разработана аналогичная конструкция с шириной здания 28,8 м.

Наиболее распространенным вариантом комплектации ограждающих конструкций в комплексах для крупного рогатого скота является: кровля – полистовая сборка с внутренней обшивкой, стены – сэндвич-панели. Возможна поставка без стен в случае расположения по всей длине стен открываемых шторок. Толщина утеплителя варьируется в соответствии с географическим расположением строительства комплекса.

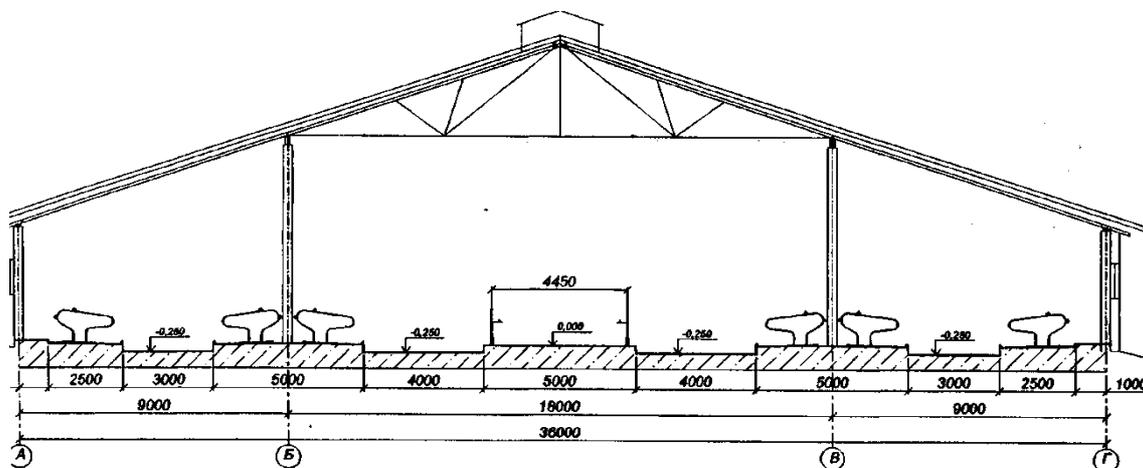


Рисунок 10 – Широкогабаритный коровник из металлических конструкций

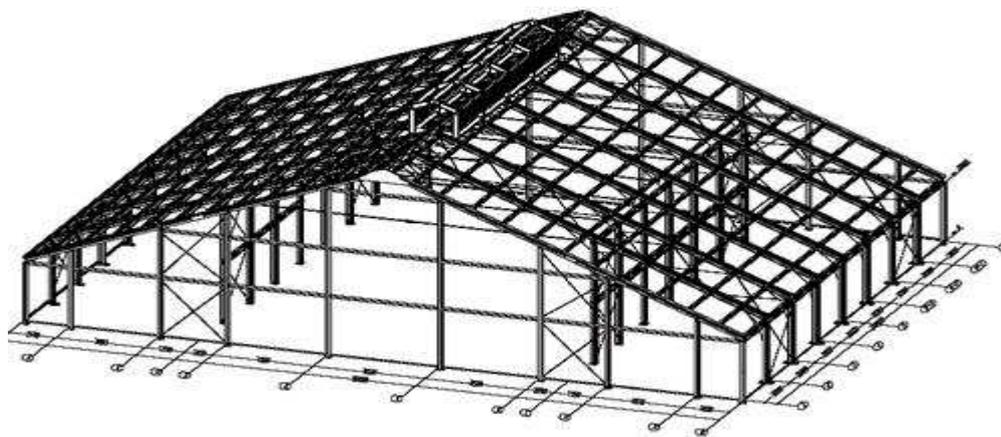


Рисунок 11 – Коровник из металлических конструкций

Каркас фермы изготовлен из нескольких видов холоднокатаных металлопрофилей. Для соединения и крепления всех элементов, в том числе стен и кровли, применяются шарнирные узлы, оцинкованные высокопрочные болты и саморезы. Применение столь прочных материалов необходимо для большей устойчивости всей конструкции сооружения.

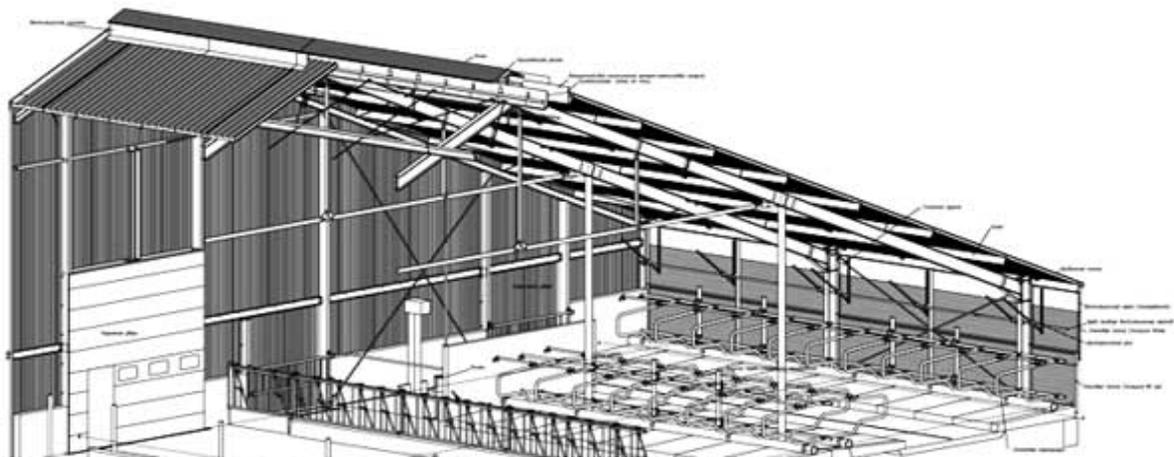


Рисунок 12 – Внутренняя планировка коровника из металлических конструкций

В качестве каркаса используется поперечная рама из стальных прокатных эффективных профилей пролетом 18 м, установленных с шагом 6 м. Высота здания в районе водосточного желоба – 4 м. Колонны каркаса крепятся к фундаментам посредством анкерных болтов. Полы предусмотрены из бетона.

Кровля и стены животноводческого комплекса могут быть выполнены, как с использованием сэндвич-панелей, так и с применением полистовой сборки. Причем, толщина утеплителя может варьироваться в зависимости от вида животноводческой фермы и температурного режима ее эксплуатации.

Каркасно-тентовый коровник представляет собой быстровозводимое неотапливаемое сооружение, предназначенное для содержания КРС.

Конструкция состоит из несущего металлокаркаса и покрытия из тентового материала, придающего всему сооружению прочность монолитной конструкции. Используемое покрытие из тентовой ткани пропускает солнечный свет и позволяет обойтись в светлое время суток без использования дополнительного освещения.

Каркас строится из стальных решетчатых ферм, собранных из профильных труб с использованием вспомогательных продольных прогонов. Соединения элементов каркаса болтовые. Поверхность стального каркаса обрабатывается защитно-декоративной грунт-эмалью, или, альтернативно – «холодным» оцинкованием.

Температурные условия эксплуатации $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выше, условия возведения – не ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Срок эксплуатации каркаса составляет 25 лет, гарантийный срок эксплуатации тента – 10-15 лет. В течение этого времени собственники избавлены от необходимости нести затраты на ремонт сооружений.

Тентовое покрытие представляет собой оболочку из полиэфирного материала, пропитанного поливинилхлоридом (ПВХ) и обработанного акриловым лаком. Отдельные элементы ткани соединяются между собой (свариваются) путем расплава ПВХ в местах соединения горячим воздухом или токами высокой частоты (ТВЧ). Используемый материал отличается высокой прочностью при

незначительной массе, огнеупорностью, стойкостью к разрывам и внешним воздействиям, устойчивостью к ультрафиолетовым лучам (рис. 13).

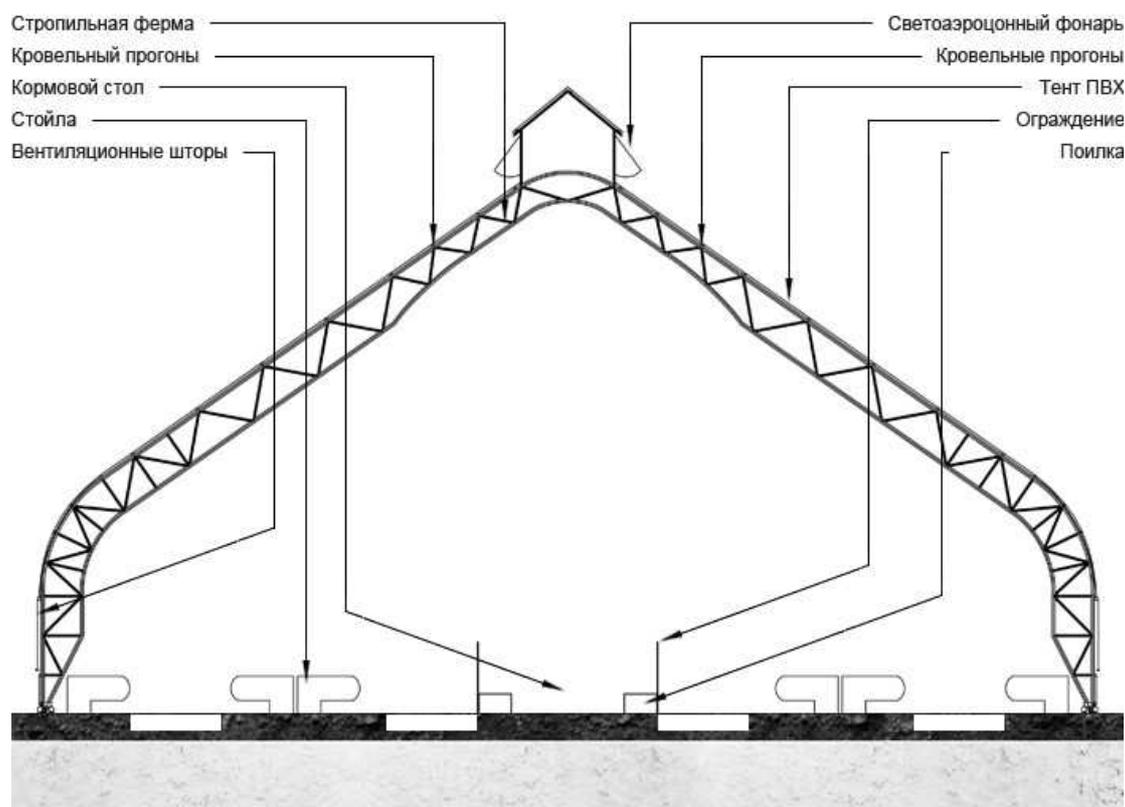


Рисунок 13 – Широкогабаритный каркасно-тентовый коровник из металлических конструкций

При нанесении покрытию механических повреждений (разрезов, разрывов), они могут быть легко устранены.

Подъемные шторы по фасадам сооружений позволяют регулировать температурный режим, обеспечивать поступление свежего воздуха в помещение. В качестве вытяжки предусмотрен вентиляционный проем в коньке по всей длине сооружения. Для предотвращения попадания осадков проем может быть защищен козырьком.

В зависимости от технологической схемы установки стойлового оборудования, устанавливается необходимое количество, размер и расположение ворот. По желанию заказчика ворота могут быть металлические или тентованные, откатные или распашные.

Современные технологии строительства каркасно-тентовых коровников позволяют возводить быстровозводимые здания практически в любой местности, независимо от ее климатических условий.

При этом технология строительства позволяет не только быстро возвести животноводческие комплексы, но и значительно уменьшает срок их окупаемости.

Комплектация каркасно-тентового коровника зависит от его вида. В связи с этим различают следующие виды коровников:

1. Коровники с уличной температурой. Коровы лучше всего переносят холод, чем жару, так самым опасным для коровы является сквозняк. В связи с этим в некоторых странах с сухим теплым климатом распространен холодный способ содержания животных. Однако у нас содержание холодных коровников целесообразно не во всех регионах. Утепленные ангары коровники могут быть выполнены из металлопрофилей или быть тентовыми (с использованием специальной тентовой ткани ПВХ).

2. Коровники утепленные. Такие коровники утепляются по специальной технологии с использованием различных систем утепления ангаров коровников.

3. Коровники с использованием сэндвич-панелей. В коровниках из сэндвич-панелей даже при холодном климате правильно организованная естественная вентиляция при хорошо изолированных стенах и крыше призвана создать идеальный микроклимат в коровнике. В таком случае, окна зимой можно держать открытыми постоянно, направленные потоки свежего воздуха и теплые стены не приведут к переохлаждению коровника и обеспечат хороший микроклимат.

Каркасно-тентовый коровник любых из представленных моделей может быть утеплен по специальной технологии утепления бескаркасных арочных ангаров.

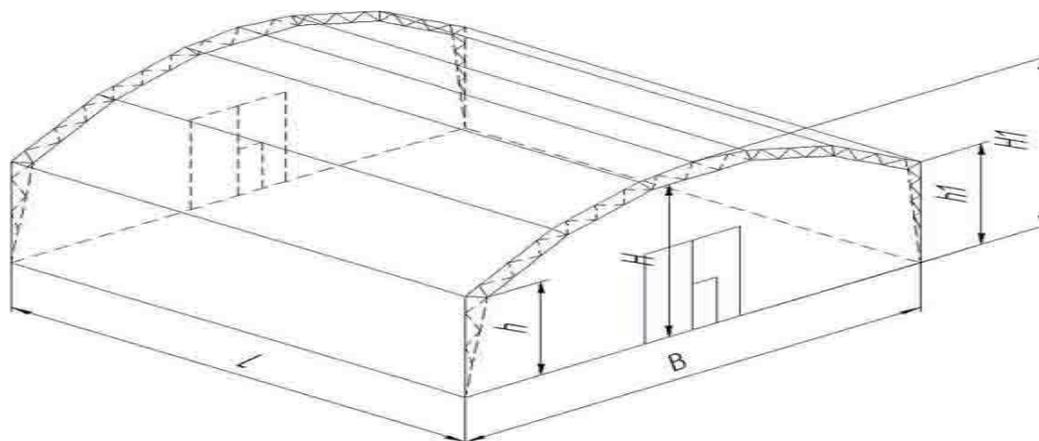


Рисунок 14 – Каркасно-тентовый коровник из металлических конструкций

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» разработан технологический проект коровника с беспривязно-боксовым содержанием для ферм и комплексов на 600-1200 голов.

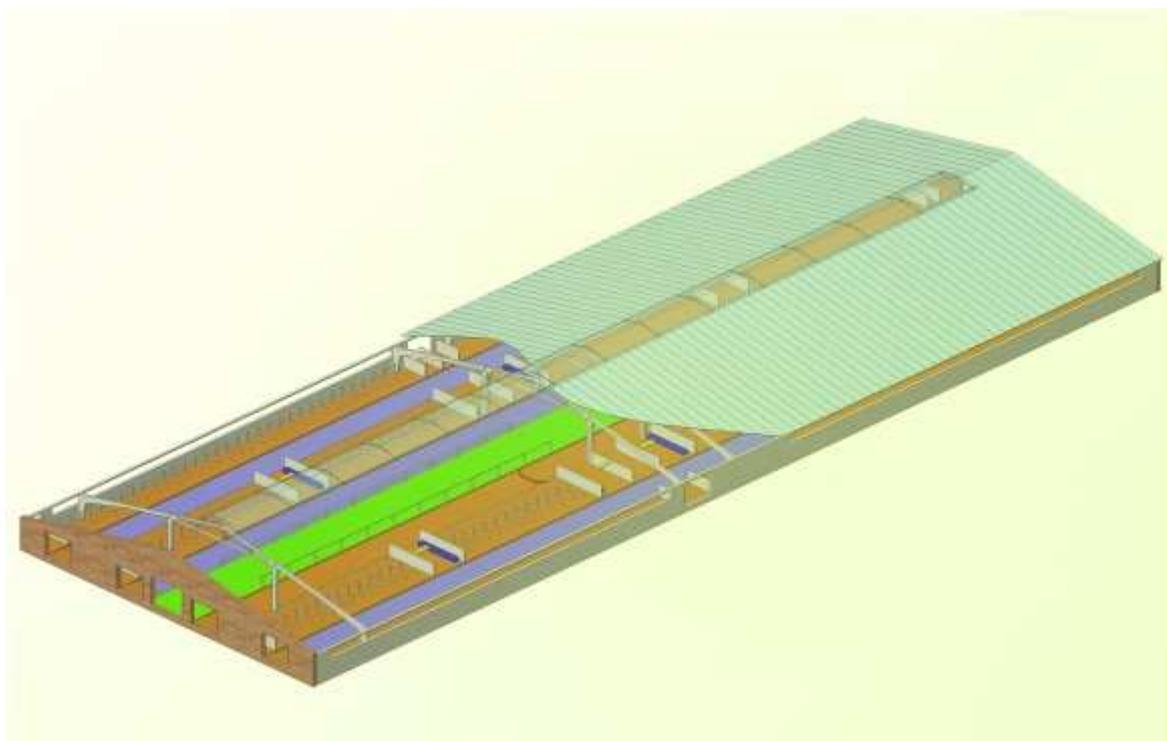


Рисунок 15 – Технологический проект коровника с беспривязно-боксовым содержанием для ферм и комплексов на 600-1200 голов.

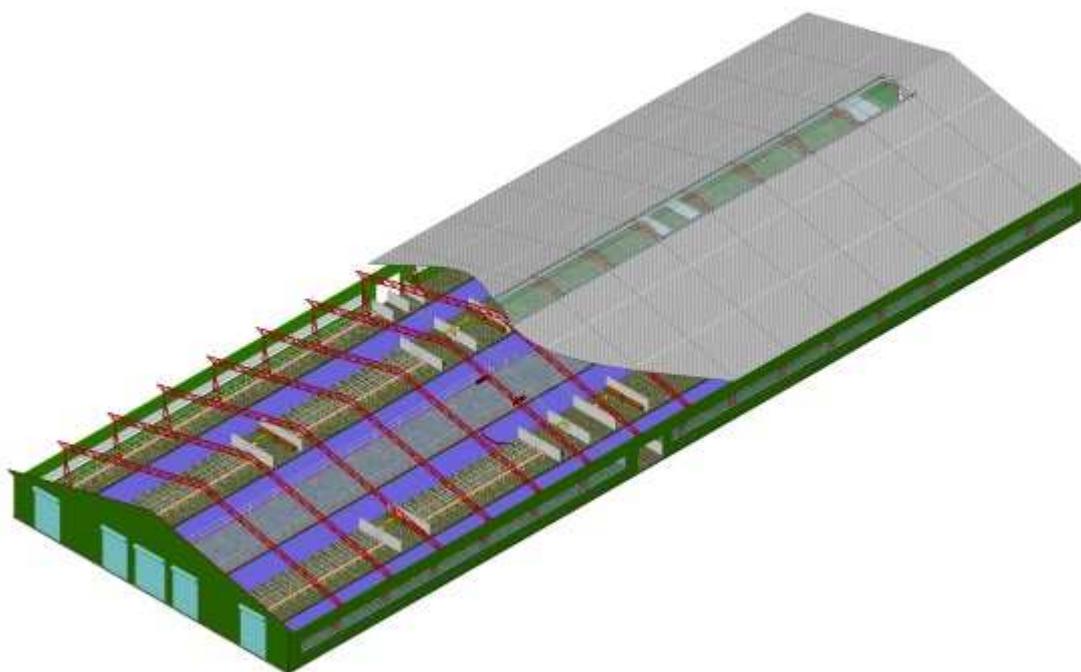


Рисунок 16 – Технологический проект каркасно-тентового коровника на 300 голов

Основные конкурентные преимущества – применение разработанной технологии позволяет снизить затраты труда на 32-35 %, уменьшить энергоёмкость на 14-16 % и сократить удельный расход кормов на 12 %.

Технико-экономические характеристики:

- поголовье коров – 300-350 голов;
- объём помещения в расчете на 1 голову – 65 м³;
- полезная площадь на 1 голову – 8 м²;
- совокупные энергозатраты на производство 1 ц молока – 57 МДж;
- затраты труда на производство 1 ц молока – 0,75 чел./час.;
- продолжительность продуктивного использования коровы – не менее 3 лактаций;
- ввод первотёлок в основное стадо – не более 30 %.

Стадия разработки: имеется проектно-сметная документация, пригодная для повторного применения и технология производства молока интенсивными методами.

СОДЕРЖАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Технология производства молока должна обеспечивать выполнение основных задач на ферме: увеличение продуктивности животных и продолжительности их хозяйственного использования; повышение производительности труда, всемерное его облегчение и престижность; снижение себестоимости производимой продукции и высокое ее качество, обеспечение экологической безопасности производства. Достигается это за счет усовершенствования системы содержания и кормления, обеспечивающих удовлетворение биологически и физиологически обусловленных потребностей животного организма; механизации основных и вспомогательных рабочих процессов; рациональной организации производства и труда; оптимизации объемно-планировочных и строительных решений производственных помещений, направленных на внедрение прогрессивных технологий; обеспечения комплекса мероприятий по первичной обработке молока; организации воспроизводства стада и ведения племенного дела на комплексе.

Решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания дойного стада в течение года. Он определяет выбор средств механизации производственных процессов, организацию труда и объемно-планировочные решения помещений для содержания скота, и в значительной степени влияет на продуктивность и срок хозяйственного использования животных.

Выбор той или иной разновидности беспривязного способа содержания скота определяется в каждом конкретном случае с учетом размеров и конструктивных схем помещений, их взаиморасположения на ферме, наличия подстилочных материалов и других условий. В связи с этим целесообразно предварительно проработать несколько вариантов реконструкции фермы на уровне предпроектных предложений, детально рассмотреть достоинства и недостатки

каждого из этих вариантов и после этого сделать окончательный выбор. Только такой подход сделает этот выбор более обоснованным, позволит избежать ошибок и неоправданных затрат.

Одним из непереносимых условий применения всех разновидностей беспривязного способа содержания скота является постоянное наличие корма в кормовой зоне. При соблюдении этого условия животные поедают корм не одновременно, что позволяет сократить удельный фронт кормления и разместить в секции с одной кормовой зоной до четырех рядов боксов.

Технология обслуживания коров включает три элемента. Важнейший из них – **принцип обслуживания тесно связан со способом содержания коров.**

Индивидуальный принцип предусматривает обслуживание (в том числе и кормление) каждого животного в отдельности с учетом его индивидуальных особенностей.

При **групповом принципе** объектом обслуживания является технологическая группа, т.е. группа сходных по ряду признаков животных, получающих одинаковый рацион и содержащихся в одной секции по единой технологии.

В типовых проектах молочных ферм с привязным способом содержания коров и доением в стойлах нагрузка на доярку составляет 50 коров. Сдвиг по фазам биологического цикла коров, закрепленных за одной дояркой, на ферме в 200 коров превышает три месяца. Это означает, что в группе могут находиться коровы как только что отелившиеся, так и прошедшие фазы раздоя и осеменения. На ферме на 400 коров число технологических групп вдвое больше, следовательно, вдвое меньше сдвиг по фазам биологического цикла коров одной группы, но он тоже значителен – 45 дней. На практике вследствие трудностей комплектования технологических групп ремонтным молодняком, выбраковки и выранжировки коров сдвиг по фазам биологического цикла коров, закрепленных за одной дояркой, значительно превышает величины, найденные расчетом. Очевидно, что при таком большом разрыве в фазах биологического цикла животных групповой принцип их обслуживания неприемлем. Из этого следует, что принятая в типовых проектах ферм на 200 и 400 коров технология обслуживания животных должна быть усовершенствована путем уменьшения величины технологической группы и расширения числа процессов и операций, выполняемых по индивидуальному принципу.

Способ обслуживания животных, как и принцип обслуживания, тесно связан со способом их содержания. В рассматриваемых типовых проектах молочных ферм на 200 и 400 коров с привязным способом содержания коров основным является способ обслуживания их в местах содержания, в этом – одна из причин высокой трудоемкости производства молока на таких фермах. В типовых проектах ферм на 400 коров с беспривязным и комбинированным способами содержания способ их обслуживания на постах применяется, но на весьма ограниченном перечне операций: доении и поении. В целях повышения производительности труда при модернизации ферм этот перечень должен быть существенно расширен.

Метод обслуживания животных можно условно разделить на официантский и метод самообслуживания. *Официантский метод* преобладает в типовых проектах ферм с привязным способом содержания коров. Отличительная черта этого метода – непосредственный контакт человека с животными в процессе обслуживания и большие затраты тяжелого ручного труда. *Самообслуживание* наиболее характерно для типовых проектов ферм с беспривязным способом содержания. Однако перечень операций, выполняемых методом самообслуживания, в этих проектах ограничивается поением и кормлением.

Из анализа технологических решений типовых ферм следует, что выбор способов и средств механизации производственных процессов должен осуществляться с учетом требований технологий содержания и обслуживания животных. Например, если обслуживание коров производится по индивидуальному принципу, то кормораздатчик должен быть оборудован программным дозатором, обеспечивающим выдачу каждой корове такой порции корма, которая соответствует продуктивности, фазе биологического цикла и другим индивидуальным особенностям данной коровы. Между тем, типовыми проектами предусматривается раздача кормов прицепными тракторными кормораздатчиками, работающими по групповому принципу обслуживания. Концентрированные корма на многих фермах с привязным способом содержания выдают вручную. При этом величина дозы, выдаваемой каждой корове, определяется на глаз и лишь приблизительно соответствует продуктивности и другим индивидуальным особенностям животного.

Типовыми проектами ферм с привязным содержанием коров для механизации доения предусматриваются установки типа «Молокопровод». Они дают возможность соблюдать индивидуальный принцип обслуживания коров, но в большинстве случаев не обеспечивают измерения и регистрации надоя молока от каждой коровы. Вместе с тем именно индивидуальная продуктивность каждого животного является важнейшим показателем, лежащим в основе индивидуального принципа обслуживания. Этот технический недостаток доильной установки компенсируется в типовых проектах организационным приемом – проведением периодических контрольных доек. Однако этот прием требует больших затрат труда и не дает полного представления о динамике изменения продуктивности коров.

Уровень концентрации поголовья оказывает непосредственное влияние на организацию производства труда. Вместимость помещений должна быть определена научно-обоснованной величиной технологических групп животных, которая позволяет обеспечить сохранение выработанного стереотипа поведения и оптимальных физиологических параметров процессов пищеварения, молокообразования и молоковыведения у коров; производительностью применяемых средств механизации трудоемких процессов в первую очередь доения; эргономических затрат обслуживающего персонала на основных операциях.

Технологические процессы должны быть нацелены на снижение затрат, увеличение объемов производства, улучшение качества производимой продукции различных звеньев сельскохозяйственной технологической цепи. У каждо-

го технологического процесса и у технологии производства молока в целом есть объемы необходимых для их реализации инвестиций, технологическое оборудование, последовательность технологических операций, организационные мероприятия, экономическая эффективность и срок окупаемости.

Оптимизация – главное условие сохранения здоровья и долголетия коровы, без чего невозможно создание высокопродуктивного молочного стада. Как метко заметил профессор Ф. Ф. Порохов, «...природа жестко мстит за нарушение закона оптимизации».

Технологическое решение проблемы оптимизации – цеховая производственная структура, учитывающая важнейшие физиологические циклы коров: сухостоя, отела и новотельности, нарастания лактации и высокой половой активности, стельности и затухания лактации.

При беспривязном содержании важно учитывать поведение (этологические особенности) животных. У крупного рогатого скота установлена высокая степень стадной организованности. В каждой сформированной группе в первые дни наблюдается доминирование (господство) одного животного и подчиненность других. Изменение состава группы вызывает у животных стресс, что может быть причиной нарушения различных физиологических функций и снижения их продуктивности. При введении новой коровы в группу средний удой уменьшается на 5 % и более. Выведение из группы доминирующего животного также сопровождается стрессом, так как при этом активизируется внутригрупповая борьба за высшее ранговое место. Стрессовое воздействие выражается в меньшей степени при увеличении площади загона (секции) на одно животное, а также при содержании коров в боксах. Вызывают стресс и снижение продуктивности коров изменение порядка и очередности их доения, а также другие нарушения условий содержания животных. Чтобы снизить влияние стрессов при беспривязном содержании, следует стремиться к поддержанию постоянного состава групп, укомплектованию их однородными по физиологическому состоянию животными, строго соблюдать установленный распорядок дня. Беспривязное содержание скота создает лучшие условия для механизации основных производственных процессов, значительно сокращает затраты ручного труда на уход за животными.

Чтобы организовать кормление коров с учетом их продуктивности и физиологического состояния при беспривязном содержании, животных разделяют на группы. Число и размеры групп могут быть различными.

Поточно-цеховая система производства молока – это определенный порядок внутрифермской цеховой специализации производственного процесса по технологическим циклам для кормления, содержания коров, выполнения технологических операций и зооветеринарных мероприятий в соответствии с особенностями физиологического состояния животных в разные периоды лактации и воспроизводства.

Ее задача – получение максимальной продуктивности от каждого животного в условиях углубленного разделения труда рабочих, интенсивного использования высокопроизводительного оборудования и производственных помещений.

Поточно-цеховая система не ограничивается вопросами организации и оплаты труда животноводов, зоотехнического учета, группировок скота, кормления и воспроизводства стада. Она выдвигает определенные требования к проектированию, реконструкции и механизации ферм, т. е. затрагивает практически все те элементы, из которых складывается научно обоснованная технология молочного скотоводства, т.е. подчеркивает организацию, производства по принципу технологического потока путем его разделения на технологические циклы на основе внутрифермской специализации цехов. При этом принцип поточности соблюден и при внутрицеховой организации производства, где выделяют специализированные участки и соответственно им формируют определенные технологические группы коров.

Суть ее состоит в том, что всех животных распределяют по четырем производственно-технологическим цехам в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности коров: 1) сухостойных коров; 2) отела; 3) раздоя и осеменения; 4) производства молока. В каждом цехе коровы находятся строго определенное время – в соответствии с технологией.

К общим принципам организации технологических процессов поточно-цеховой системы производства молока относятся их пропорциональность, согласованность, ритмичность или равномерность, поточность или непрерывность.

Исходя из производственного технологического цикла, создаются специфические цеха: подготовка к отелу сухостойных коров и нетелей; отела коров; раздоя и осеменения; производства молока (табл. 17).

Таблица 17 – Цеха поточно-цеховой системы производства молока

Цех сухостоя, отела и новотельных коров	Цех раздоя и осеменения	Цех производства молока
Период сухостоя – 50-60 дней. Подготовка к отелу. Управление отелом. Программа работы с новотельными коровами. С 14-го дня после отела передать клинически здоровое животное в цех раздоя и осеменения.	На 40-60 день – достижение пика лактации. Плодотворное осеменение до 85-го дня лактации. Оптимальный рацион. Управление воспроизводством.	Балл упитанности перед отелом – 3,25-3,75. Группировка. Управление упитанностью.

Поточно-цеховая технология производства молока в хозяйствах может осуществляться как в 4 цехах (цех сухостойных коров, цех отела, цех раздоя и осеменения и цех производства молока), так и когда цех раздоя и осеменения объединяют с цехом производства молока в одно подразделение. Трехцеховой вариант также имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной технологией: он позволяет улучшить подготовку сухостойных коров к отелу и последующей лактации, повысить на 13-15 % производительность труда операторов машинного доения и эффективность использования высокомеханизированных коровников, устранить обезличку в обслуживании дойных коров. Однако в этом случае возможности для раздоя коров остаются такими же, как и при традиционной технологии. При традиционной технологии остаются нераздоенными от 32 до 62 % коров, использование же цеха раздоя позволяет удои коров повысить на 14-26 % в целом за лактацию.

Научная основа поточно-цеховой системы – принцип биологической адекватности, то есть соответствие всех элементов технологии физиологическим потребностям животных во все периоды их жизнедеятельности.

Внедрение поточно-цеховой технологии производства молока позволяет осуществить:

- внутрифермскую специализацию и содержание животных по технологии соответствующей каждой физиологической группе;
- рациональное и направленное использование кормов;
- более совершенное планирование и проведение зооветмероприятий;
- участие всех специалистов в производственных процессах.

В зависимости от физиологического состояния животных предусматривается разделение молочного стада фермы на четыре технологические группы, которые и формируют три цеха:

- цех сухостойных коров и нетелей;
- цех растела (родильная);
- цех производства молока.

Схема группирования животных по цехам и потребность в ското-местах показана в табл. 18.

Таблица 18 – Группирование животных и потребность в скотоместах по цехам

Технологические группы животных (цеха)	Потребность скотомест, %	Пребывание в цехе		
		ввод	выход	дни
Сухостойные коровы, нетели	20-25	За 60 дней до отела	За 5-10 дней до отела	50-55
Коровы и нетели в родильном отделении	12	За 5-10 дней до отела	Спустя 16-18 дней после отела	20-25
Коровы на раздое и осеменении	20-25	На 16-18-й день после отела	На 100-120-й день лактации	85-100
Коровы цеха производства молока	40-50	На 100-120-й день лактации	За 60 дней до отела	180-200

Первые 90 дней новотельные коровы находятся на режиме раздоя и осеменения. В этот период создаются оптимальные условия содержания и кормления с авансированием на раздой, с тем чтобы не ухудшить состояние их здоровья и достичь наивысшей молочной продуктивности.

В цехе отела коров и нетелей проводят мероприятия, направленные на осуществление индивидуального ухода за животными, предотвращение заболеваний, подготовку и проведение отелов, сохранение телят, подготовку коров к интенсивной отдаче молока на следующих этапах лактации.

Согласно нашим расчетам необходимое количество скотомест по группам в зависимости от физиологического состояния и возраста животных на молочно-товарных фермах различной мощности представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Количество скотомест по группам в зависимости от физиологического состояния и возраста животных на молочно-товарных фермах на 400, 600 и 800 голов дойного стада

Показатели	400	600	800
Общее поголовье коров на ферме, гол.	460	690	920
Дойное стадо, гол.	384	576	768
Секция дойных коров, скотомест	400	600	800
Секция сухостойных коров, скотомест	75	113	151
Секция для проведения отелов, скотомест	7	11	14
Послеродовая секция, скотомест	22	33	44
Секция нетелей, скотомест	27	41	54
Вариант 1 – При использовании капитального профилактория			
Профилакторий, скотомест	43	65	87
Секции для телят 21-90 дней, скотомест	100	150	200
Секции для телок 3-6 мес., скотомест	61	92	122
Секции для телок 6-12 мес., скотомест	121	182	243
Секции для телок 12-16 мес., скотомест	80	120	160
Секция для телок 16-20 мес. (осем.), скотомест	79	119	158
Секция для осемененных телок 20-25 мес., скотомест	97	146	194
Вариант 2 – При использовании индивидуальных домиков для телят			
Индивидуальные домики, шт.	113	170	226
Секция для телок 2-6 мес., скотомест	83	125	166
Секция для телок 6-12 мес., скотомест	121	182	243
Секции для телок 12-16 мес., скотомест	80	120	160
Секция для телок 16-20 мес. (осем.), скотомест	79	119	158
Секция для осемененных телок 20-25 мес., скотомест	97	146	194

Учет животных в цехе должен быть организован по установленной форме с указанием даты отела, живой массы теленка, его пола, происхождения и физиологического состояния.

В цехе сухостойных коров размещают животных за 60 дней до отела. За время содержания в цехе животные восстанавливают живую массу, в их организме создается резерв питательных веществ, необходимый для формирования здорового приплода и обеспечения высокой продуктивности в период лактации. За 5-6 дней до отела коров переводят в денники, где происходит отел.

Размещенная в секции группа коров на протяжении всего периода использования сохраняет постоянный состав.

Основные положения поточно-цеховой системы:

1. Внутрифермская цеховая специализация с приспособлением технологии к особенностям физиологии и продуктивности коров в разные периоды их лактации и стельности.

2. Повышение производительности труда на основе его разделения по технологическим циклам и поточной организации производства.

3. Создание эффективной карточной системы оперативно-технологического учета и организация технолого-диспетчерской службы управления межцеховым движением, внутрицеховой группировкой коров и другими элементами производственного процесса.

4. Конкретизация некоторых принципов организации ветеринарного дела с целью включения важнейших ветеринарных мероприятий в технологический поток.

5. Интенсивное использование производственных площадей и технологического оборудования.

Управление производственным предприятием – это организационная деятельность, направленная на достижение и поддержание оптимальных показателей производства продукции.

Управление осуществляется путем планирования, организации, координации, регулирования и контроля деятельности подчиненных подразделений и предприятий с целью постоянного повышения эффективности их работы.

Для организации успешного управления производством молока необходимы:

1. Научно обоснованная программа перспективного развития отрасли с учетом специализации и концентрации производства.

2. Четкая программа совершенствования племенных и продуктивных качеств молочного скота.

3. Конкретные и реальные производственные планы и задания, обеспеченные необходимыми трудовыми и материальными ресурсами.

4. Четкий производственно-зоотехнический учет и своевременная информация руководства, объективно и полно отражающая положение дел на ферме.

5. Заинтересованные и квалифицированные исполнители.

Управление молочной фермой складывается из руководства различными сторонами производственного процесса.

1. Управление кормлением с целью повышения продуктивного действия кормов и снижения их затрат на 1 ц молока. Оно включает:

а) планирование кормления с учетом продуктивности коров, их массы, сезона года и данных анализа кормов на содержание важнейших питательных веществ; внедрение рациональных методов раздачи кормов животным;

б) повышение полноценности рационов, включение в них необходимых кормовых добавок;

в) повышение питательности кормов подготовкой их к скармливанию.

2. Управление формированием высокопродуктивного молочного стада, приспособленного к особенностям принятой на ферме технологии содержания и доения, включает:

а) направленное выращивание ремонтных телок; раздой коров-первотелок и их оценку по собственной продуктивности за полную лактацию или за первые 90-100 дней;

б) организацию селекционной работы, определение селекционных критериев, выбраковку и выранжировку коров, не отвечающих установленным критериям;

в) меры по сохранности высокопродуктивных коров: передачу высокопродуктивных коров под особую ответственность животноводов и специалистам, повышение ответственности ветработников за здоровье лучшей части животных, премирование животноводов за долголетнее использование высокопродуктивных коров.

3. Управление получением высококачественной продукции. Здесь важны:

а) использование генетического потенциала продуктивности каждой коровы путем раздоя и индивидуально-группового кормления, а также контроля за работой операторов с каждым животным;

б) организация доения, повышение профессионального мастерства операторов;

в) контроль за техническим и санитарным состоянием доильного оборудования, за соблюдением технологии доения и полнотой выдаивания животных; определение количественных и качественных показателей молочной продуктивности коров.

4. Организация воспроизводства с целью получения ежегодно от каждой коровы не менее одного отела. Для этого необходимы:

а) планирование отелов;

б) сокращение межотельного периода;

в) снижение затрат спермы на оплодотворение; контроль за беременностью на разных стадиях; получение и выращивание телят.

5. Управление использованием техники и оборудования фермы с целью повышения их производительности, надежности и долговечности.

6. Организация труда животноводов, разработка оптимальных режимов работы и распорядка дня, расстановка и подготовка кадров.

7. Управление социально-психологическими процессами в коллективе.

Критерии управления одним днем и годом на МТФ представлены в таблицах 20, 21.

Таблица 20 – Критерии управления одним днем на МТФ

Потребление корма	Один прием (20-30 мин) – 2 кг СВ, в течение суток 6-12 раз
Потребление воды	Около 1,5 часов в день; 4,5 литра воды на 1 л производимого молока
Доеение	Не более 2 часов в день, независимо от кратности доения
Общение	До 1,5 часов с другими животными
Обработка	Не более 1,5 часов в сутки
Отдых	12 часов в сутки; 90% коров, которые не едят и не пьют, должны лежать, при этом как минимум 50% коров должны жевать жвачку

Таблица 21 – Критерии управления одним годом на МТФ

Показатели	1-160 день лактации	161-330 день лактации	Сухостойный период
Суточный удой	Пик ≥ 40 л молока на 40-60 день	Суточное падение не более 0,3% от предыдущего дня	
Живая масса	При отеле упитанность – 3,25-3,75 балла. Потеря балла упитанности – не более 1-го.	Управление упитанностью. Поддержка балла упитанности в пределах – 3,25-3,75	
Аппетит	После отела потребление корма (в СВ) – 2 % от массы тела. Каждые последующие 20 дней +0,5 %. Максимальное потребление корма (в СВ) – 2 % от массы тела	С ростом плода – постепенное падение аппетита. Перед запуском – до 2 % от массы тела.	Перед отелом – 1,5 % от массы тела.
Рост плода	Плодотворное осеменение – до 85-го дня.	Сохранение стельности.	В последние дни перед отелом плод может набирать до 1 кг привеса.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ БЕСПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Переходя на беспривязную систему содержания животных, хозяйства зачастую выбирают боксовое содержание, т.е. каждая корова свободно передвигается по коровнику для принятия корма и воды, при этом имея свой собственный бокс для отдыха. В данной ситуации, наиболее важными моментами для создания комфорта для коровы являются размеры бокса и подстилка. Существуют определенные стандарты, определяющие ширину и длину стойлового места. У наших и западноевропейских специалистов они приблизительно одинаковые. Ширина стойла, как правило, – 1,10 м или 1,20 м, длина – 1,90-2,20 м. К размерам стойл следует относиться серьезно и в обязательном порядке уточнять их со специалистами, выполняющими проект реконструкции или строительства коровника, еще до момента подписания проекта.

В типовых проектах коровников ширина боксов была принята 1200 мм, для того чтобы в стандартный шаг колонн 6 м вошло ровно 5 боксов, поскольку стойловое оборудование крепилось непосредственно к колоннам здания. В проектах фирмы Wopereis для коров черно-пестрой или голштинской пород ширина бокса принята 1150 мм. Этого расстояния достаточно для комфортного размещения животного массой 700 кг, при этом лежанка поддерживается в чистоте. Расстояние до надхолочного бруса заставляют корову при вставании спускать задние конечности в скреперный проход, и она не может при испражнении испачкать подстилку. При большей ширине бокса корова может встать по диагонали и испражниться на то место мата, на которое сама потом ляжет выменем. Значительное увеличение ширины бокса может привести и к вот таким ситуациям в коровнике.

Больше всего корова пачкается из-за неправильной конструкции стойла. Здесь важно правильно выдержать длину стойла и расстояние от надхолочного бруса до задней кромки стойла. Для большинства коров черно-пестрой породы это расстояние должно составлять 1900 мм при длине одного ряда боксов 2400 мм и сдвоенного 4400 мм (рис. 17). В этом случае при вставании корова вынуждена опускать задние ноги в навозный проход и навоз не попадает на то место стойла, где корова ложится выменем. Ведь именно в навозе размножаются самые опасные бактерии, вызывающие мастит

Одна из особенностей крупного рогатого скота заключается в том, что, вставая, животное сначала несколько подается вперед. В связи с этим стойло для коровы должно быть устроено таким образом, чтобы между суставом передней конечности лежащего животного и кормушкой было расстояние не менее 100 мм. Если такого промежутка нет, то при вставании животное может травмировать себя, особенно при гладкой и скользкой поверхности пола.

Еще 10-15 лет назад стандартами считались боксы для отдыха 1,10 x 2,25-2,30 м, ширина навозного канала у кормового стола 3 м и расстояние между рядами боксов 2 м. Сегодня для боксов у стены требуется длина от 2,50 до 2,60 м,

для сдвоенных боксов от 2,30 до 2,40 м. Рекомендуемая ширина боксов составляет 1,20 м.

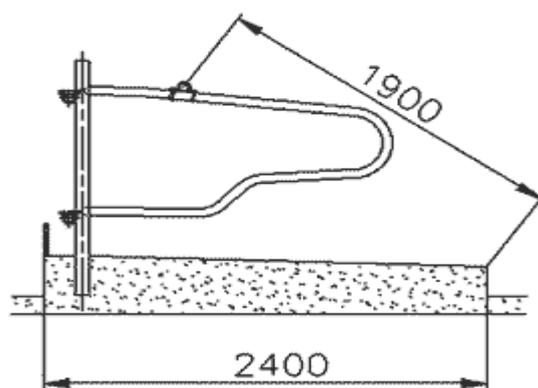


Рисунок 17 – Длина стойла и расстояние от надхолочного бруса до задней кромки стойла для типичных животных белорусской черно-пестрой породы

Важным условием для отдыха коров, является возможность вставать так, чтобы предварительно делать шаг назад – в навозный канал. Тогда экскременты не попадают на подстилочный материал бокса, и отпадает надобность в ручном труде. Достигается это применением подгрудного упора (на него корова кладет голову во время отдыха) и регулированием ограничителя в холке соответственно длине туловища.

Следует стремиться к тому, чтобы время отдыха высокопродуктивных коров составляло не менее 12 часов в сутки, что положительно влияет на их продуктивность. Если корова неохотно ложится или отдыхает менее 12 часов в сутки – значит, условия отдыха некомфортны.

Когда корова лежит, это способствует следующему:

- более интенсивному жеванию жвачки;
- высокой степени выделения слюны;
- более стабильной среде в рубце;
- более эффективному использованию богатых концентратами рациона;
- предотвращению субклинического ацидоза в рубце;
- предотвращению острого воспаления копытной подошвы (Laminitis);
- разгрузке связочного аппарата и суставов;
- снятию тяжести с копыт (отдых);
- улучшению кровообращения в вымени и тем самым ускорению синтеза молока.

При использовании в качестве подстилочного материала резиновых ковров или матов, можно предусмотреть склон бетонного основания боксов в сторону навозного канала порядка 2 %. В таком случае боксы делают высокими, возвышающимися над навозным каналом на 20 см. Окантовка боксов трубой или брусом не применяется, что облегчает чистку и периодическую гигиеническую обработку боксов.

При использовании в качестве подстилочного материала песка, боксы делают глубокими. Как для высоких, так и для глубоких боксов важной составной частью комфорта коровы является отсутствие в области подъема головы коровы мешающих размаху головы труб или подобных предметов. Это облегчит корове возможность прилечь и затем подняться, пробудит желание отдыхать.

От длины бокса, высоты шейной перекладины и свободного пространства впереди головы зависит то, насколько хорошо воспринимает корова данный бокс и как долго будет в нём лежать.

Над боковыми ограждениями боксов на уровне холки животного следует предусматривать закрепление ограничительной трубы, которая вынуждает корову при вставании делать шаг назад, в результате чего экскременты попадают не на подстилку в боксе, а на пол проходного коридора. Проходные коридоры должны быть такими, чтобы ничто не мешало прямолинейному движению кормораздатчика.

При беспривязно-боксовом способе содержания скота большое значение имеет размер боксов. Обычно принято устраивать боксы длиной 190-210, шириной 100-110 см. Верхняя и нижняя части разделителя боксов горизонтальные и располагаются на высоте 100-110 и 40-50 см от уровня пола бокса. Чтобы животные не ходили по краю боксов и не загрязняли их, разделители устанавливаются по всей длине боксов. Длина боксов должна позволять корове свободно отдыхать лежа, а ширина – поворачиваться на другой бок. Оптимальные размеры боксов для коров черно-пестрой породы приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Оптимальные размеры боксов для коров черно-пестрой породы, см

Годовой удой, кг	Живая масса, кг	Боксы для отдыха		Боксы, совмещенные с кормушками	
		ширина	длина	ширина	длина
4000-4500	500-550	110	210	115	165
4500-5000	550-600	115	215	120	170
5000-5500	600-650	120	220	125	175
5500-6000	650-700	130	220		
6000-6500	650-700	140	230		
6500-7000	650-700	150	230		
7000 и более	700-750	180	240		

Число боксов должно быть на один больше, из расчета на каждые 8-10 коров. Если это не соблюдено, то часть животных ложится отдыхать в проходном коридоре, загрязненном жидким навозом.

Ширина бокса не регулируется. Длина бокса изменяется разделителями боксов на верхней трубе в соответствии с размерами и массой животных с помощью хомутов, и закрепляют ограничитель, который, упираясь в холку животного, препятствует продвижению его вглубь бокса. Длина разделителей должна быть не менее 4/5 длины бокса, чтобы предотвращать движение живот-

ных по задней кромке боксов. Ширина боксов должна быть такой, чтобы животное не могло в нем повернуться.

При подстилочном содержании важно обеспечить сохранение подстилки в боксах, так как при вставании корова, делая шаг назад, сбрасывает её в проход. Предложено несколько вариантов ограничителей (рис. 18.): а – металлическая труба; б – приподнятая основа бокса; в – деревянный брусок.

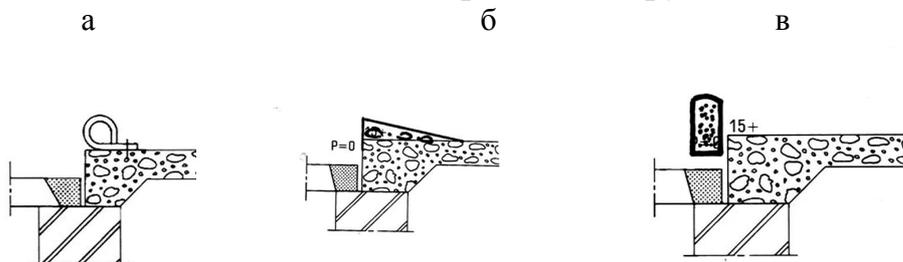


Рисунок 18 – Варианты технологических решений для сохранения в стойлах подстилки

В целях сокращения количества вносимой подстилки возможно использование ее только в зоне лежания животных. Конструкция пола бокса в этом варианте имеет характерные особенности (рис. 19)

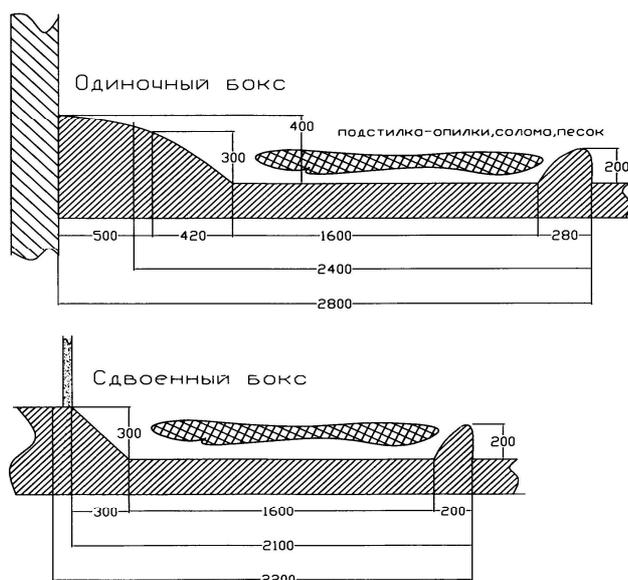


Рисунок 19 – Различные варианты пола боксов для содержания коров.

Лежит ли круп многих коров на краю бокса? Если так, то это значит, что ложе короче 170 см или корове не хватает места для головы. Стоят ли многие коровы в боксе с опущенной головой, упираются ли они шеей в верхний ограничитель стойла (шейная перекладина), оставляя при этом задние ноги за пределами бокса? Положительный ответ означает, что шейная перекладина подана слишком далеко назад и её следует передвинуть вперёд. Лежат коровы только наполовину в боксе? Если так, значит, стенки или трубы не дают корове подниматься в боксе соответствующим ей образом. При вставании корова должна

переместить центр тяжести вперед и нуждается при этом в 60-80 см пространства для головы. Часто бывает достаточным удалить ограничение пространства около её головы, или, соответственно, переместить трубы выше (шейная перекладка) или сместить ограничитель плеча вперед.

Ограждение боксов делают короче длины самого бокса на 5-10 см. Высота их ограждений колеблется в пределах 110-120 см. Полы приподнимают на 15-20 см от уровня пола в кормонавозном проходе.

Системы с боксовыми стойлами могут быть однорядные, двухрядные, с комбинированными решениями, стабильные и съемные (рис. 20 и 21). Их выбирают с учетом ширины и внутренних конструкций реконструируемых зданий.

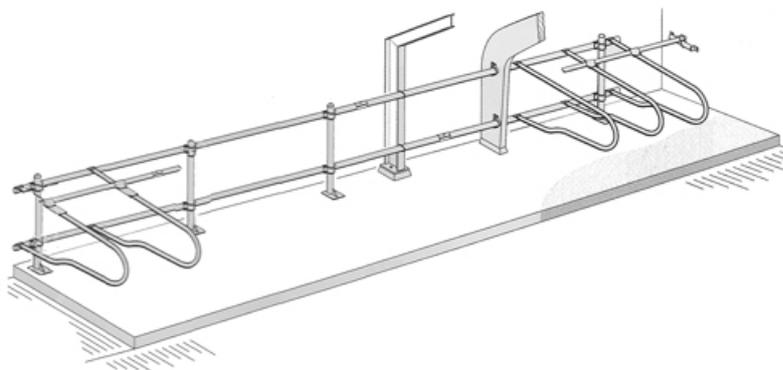


Рисунок 20 – Однорядное расположение индивидуальных боксов

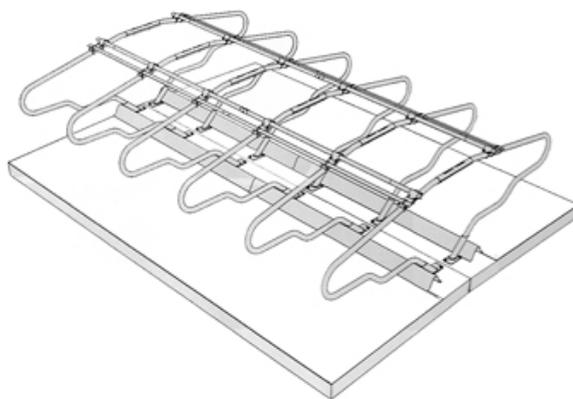


Рисунок 21 – Двухрядное расположение индивидуальных боксов

Само стойловое оборудование выполняется из стали – черной или оцинкованной и может быть сварным или сборным. Конечно же, выбор стойлового оборудования напрямую и косвенно связан с будущим микроклиматом в коровнике. Если вы приняли решение серьезно перевооружить вашу ферму и выполнили все рекомендации специалистов: продумали систему естественной или принудительной вентиляции, усовершенствовали теплоизоляцию крыши и стен и т.д., то, конечно же, в таком случае, не стоит экономить на стойловом оборудовании и следует устанавливать оцинкованное. Такое оборудование из оцин-

кованной стали стоит дороже, но зато из черной стали – в агрессивной среде уже через год начнет ржаветь, а отсюда все вытекающие последствия.

12-14 часов корова проводит в стойле лежа. Только при оптимальных условиях содержания она способна на максимальную производительность. Следовательно, нужно уделить внимание детальному рассмотрению формы стойловой разделительной, а также затылочной трубы или надхолочного ограничителя.

В первой половине 90-х гг. конструированию стойловых труб уделялось много внимания. Однако в течение последних 10 лет изобретательский прогресс был направлен, прежде всего, на снижение их стоимости. Стремились строить дешевле с помощью новых конструкций и с меньшим количеством материала.

Тем временем требования к стойловым трубам изменились, размеры и форма приобрели новое значение.

Зачем нужна затылочная труба или надхолочный ограничитель?

Затылочная труба выполняет две важные функции:

1. Стабильность стойловой конструкции
2. Фронтальное ограничение для чистоты.

Нестабильные системы лежачих боксов никогда не находили признания и тем самым они снова быстро исчезли с рынка.

Фронтальное ограничение может иметь лишь такой допустимый размер, который не причинял бы животному стресс. Затылочная труба, таким образом, должна соответствовать росту животного, а нижняя граница должна быть на расстоянии в ширину руки под холкой животного. При сегодняшних стандартах выращивания животных ростом от 1,45 до 1,50 м в холке необходимая высота затылочной трубы составляет 1,35 м.

Точное положение затылочной трубы (рис. 22) по горизонтали взаимосвязано с передним упорным порожком (она располагается в 5-10 см перед ним).

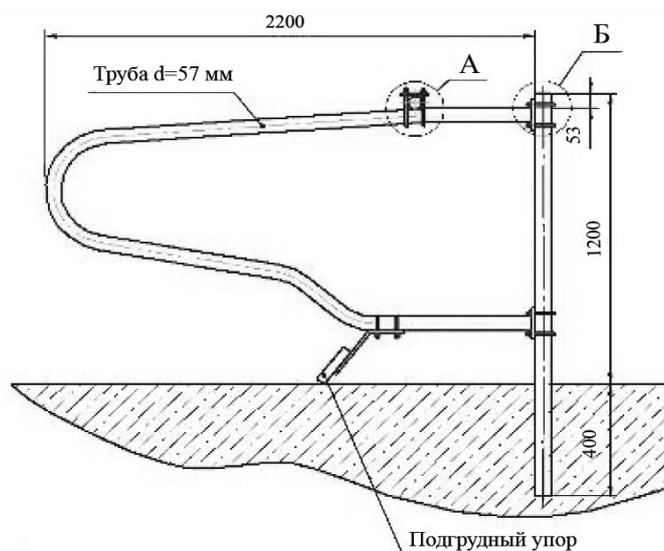


Рисунок 22 – Размещение затылочной трубы:
А – надхолочный ограничитель, Б – стойка

Более высокая установка стойловой трубы на несущей конструкции возможно и способствует оптимальному положению затылочной трубы, но может привести к другим неприятным проблемам. Даже хорошо сконструированная нижняя часть стойловой трубы в таком случае больше не подходит для отдыха коровы лежа.

Из-за недостатка боковой направляющей животное лежит в боксе по диагонали. Последствия этого – сильная загрязненность и ранения на бедрах.

Под стойловой трубой остается столько места, что животное может зацепиться шеей или ногой. Свободное движение головы вперед возможно, но ограничено в сторону.

Неправильная высота установки часто наблюдается также в новых постройках с глубокими боксами. Необходимо учитывать уровень наполнения лежака всевозможными подстилками до высоты задней кромки, а также то, что этот уровень вовсе не является конечным. Из-за образования впадин животное, в зависимости от регулярности уборки стойла, располагается как минимум на 10-20 см глубже. Это следует учитывать при измерении высоты затылочной трубы.

Все стойловое оборудование такое, как разделители боксов, шейный брус, калитки, кормовая «изгородь» с самофиксацией должны быть изготовлены из высококачественных стальных труб, необходимого диаметра, установленного расчетами по нагрузкам. Для максимальной защиты от коррозии и ржавчины все стойловое оборудование после сгибания и сварки гальванизируется способом погружения в горячий раствор цинка и, в дальнейшем монтируется без применения сварки с помощью специальных «трубных зажимов», что обеспечивает высокую прочность и долговечность конструкций. Крепление специальными зажимами также позволяет производить регулировку размеров боксов в зависимости от размеров животных / породы.

Проходы в коровниках выполняют разные функции. Они являются связующими маршрутами между разными зонами, а также местом «приемки» большей части экскрементов. Основные параметры устройства проходов и кормовой зоны представлены в таблице 23.

Покрытия в зоне проходов бывают неэластичными (бетон, асфальт, эпоксидная смола) и эластичными (резина). Из соображения экономии проходы в коровниках делают чаще всего из наливного бетона, который быстро изнашивается, становится слишком гладким и скользким, что осложняет передвижение животных. Покрытие поверхности имеет очень большое значение, поскольку она определяет возможность передвижения и его скорость, а также здоровье копыт. Чтобы в течение длительного времени сохранялась возможность уверенного передвижения животных по наливным проходам, должен использоваться бетон с высокой устойчивостью к истиранию. Посредством отпечатывания в свежем бетоне специального профиля, обеспечивается дополнительная шероховатость поверхности. Однако при данном варианте в образовавшихся мелких канавках при навозоудалении, которое предпочтительнее осуществлять не тракторами со скребком, а скреперами и скребками, снабженными планками

из резины или пластика, предупреждающими износ бетонной поверхности, задерживаются остатки мочи и фекалий. В плане обеспечения устойчивости коров во время движения хорошо зарекомендовали себя укладка на бетонную поверхность основу, толщиной в 3-4 см асфальта. Это очень износостойкий вариант. При изготовлении покрытия из наливного асфальта нужно следить за тем, чтобы асфальт был качественным, а поверхность не слишком грубой. Слишком шероховатые полы негативно влияют на двигательное поведение коров и сильно стирают копыта.

Таблица 23 – Нормативы по обустройству зон проходов и кормления для молочного стада.

№ п/п	Функциональная зона	Размер
1.	Ширина прохода	>3 м
2.	Поперечные проходы	Через 12-15 боксов
3.	Расстояние между поперечными проходами	>2.6 м
4.	Ширина кормового прохода	>4 м
5.	Кормовой фронт на 1 корову	0,7 – 0,75 м
6.	Ширина кормового стола	>5 м
7.	Высота бортика кормового стола	0,52 м
8.	Накопитель перед доильным залом, на 1 гол.	1,6-2,0 м ²
9.	Высота порога бокса отдыха	0,2-0,3 м
10.	Количество поилок	1 поилка на 20 голов
11.	Фронт поения на 1 голову	0,1 м
12.	Высота поилки	0,6-0,8 м
13.	Глубина воды в поилке	>15-30 см
14.	Пропускная способность поилки	60-80 л/мин.
15.	Ширина прохода в зоне поения	>3 м

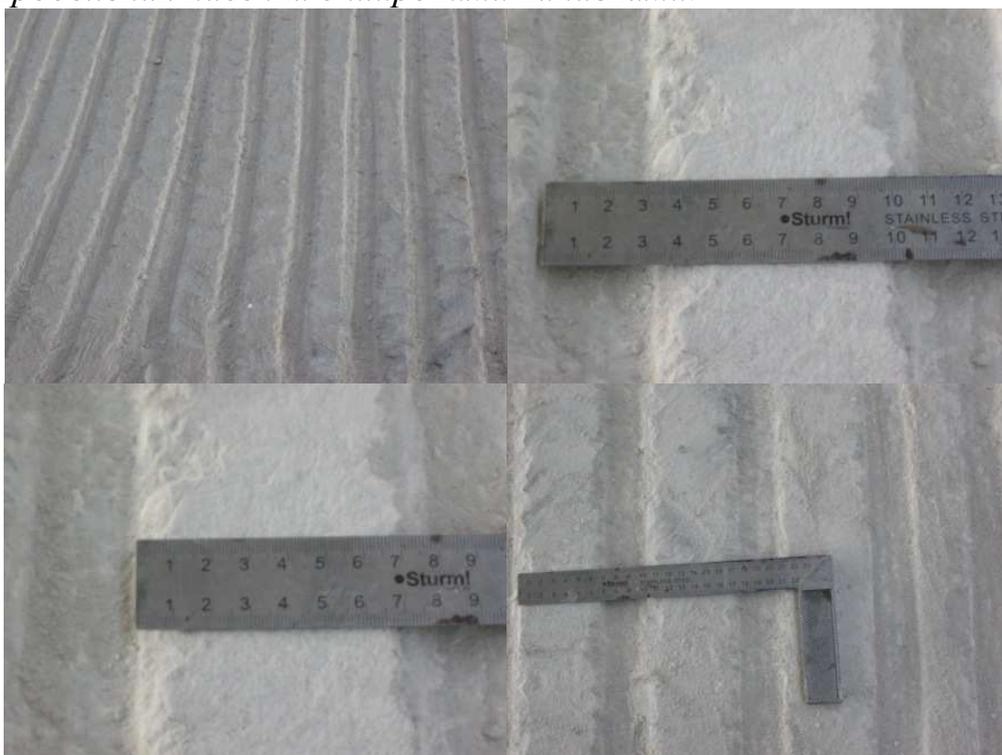
Заслуживает внимания и нарезка специальной насечки на бетонных полах животноводческих ферм фрезой, создающей насечку противоскольжения. Препятствует падению животных на бетонный пол, снижая количество травм и растяжений животных.

Преимущества нанесения насечки противоскольжения на бетонных полах животноводческих комплексов:

1. Выявление охоты увеличивается на 50 %
2. Молочная продуктивность увеличивается до 18 %
3. Проблемы с травмами копыт и ног сокращаются на 55 %
4. Затраты на обработку копыт сокращаются на 35 %
5. Окупаемость сделанной насечки максимум 7 месяцев.

Существуют различные варианты выполнения насечки. Условно их можно разделить на 3 группы:

1. Продольная насечка с широкими канавками.



Данная насечка наиболее оправдана, если навозоудаление в хозяйстве осуществляется механизированной техникой.

Плюсы:

- высокая эффективность.
- быстрота исполнения.
- низкая цена насечки.

2. Продольная и поперечная насечка с узкими канавками.



Интервал между канавками можно варьировать. Также возможно нанесение только продольной насечки, при этом стоимость работ снижается.

Плюсы:

- Высокая эффективность
- Подходит для любой системы навозоудаления.

3. Продольная насечка с узкими и частыми канавками.



Насечка широко используется на фермах Канады и США, с периодическим обновлением насечки раз в 7 лет и реже, при условии использовании скреперов с резиновыми или полиуретановыми накладками или чистки навоза резиновыми скребками на механизированной технике.

Основное требование к обрабатываемым полам – качественный бетон М-300 плотностью 20 мРА. Также обрабатываемая поверхность должна быть не менее 2 метров в ширину, для возможности работы спецтехники для нанесения насечки.

Для обустройства проходов используют и щелевые полы, которые в сравнении со сплошными полами требуют больше финансовых средств на их обустройство. Чтобы предупредить проваливание копыт и их травмы ширина щелей должна быть не более 35 мм. На новых щелевых полах острые края щелевых отверстий могут привести к повреждению копыт, поэтому края нужно сглаживать.

В последнее время все чаще для покрытия проходов применяют резину. На таких полах обеспечивается естественное передвижение животных, предупреждается проскальзывание, увеличивается активность животных и уменьшается их стресс.

ПОКРЫТИЯ ПОЛА БОКСОВ И ПРОХОДОВ

Комфорт коровы зависит от характеристики покрытия, на котором она лежит, а также от пространства внутри секции. Комфортная «постель» это не только удобство для коровы, а также важный фактор в экономике хозяйства.

Быстрое распространение системы беспривязного содержания, а также дальнейшее увеличение поголовья и укрупнение комплексов привели к тому, что в дискуссиях специалистов все чаще поднимаются вопросы, касающиеся выбора напольного покрытия в зонах отдыха и передвижения животных. В последнее время участились случаи нарушения двигательного и полового поведения, наблюдается рост количества травм и заболеваний копыт из-за неправильного выбора напольного покрытия, не отвечающего потребностям животных.

Заболевания копыт приводят к хромоте – одной из наиболее важных проблем сегодняшних молочных комплексов, трудно поддающейся контролю. Как утверждают специалисты, 10-15 % всех отбракованных за год коров составляют животные с заболеванием копыт. Высокопродуктивные коровы должны твердо стоять на ногах, идти к доильной установке или кормушке, ложиться или вставать без малейшего неудобства: иначе это непременно скажется на удое.

Животные на мягком покрытии чувствуют себя более естественно и уверенно. Комфорт коровы зависит от характеристики покрытия, на котором она лежит, а также от пространства внутри секции. Комфортная «постель» это не только удобство для коровы, а также важный фактор в экономике хозяйства.

В настоящее время жизнедеятельность молочной коровы проходит в напряженном режиме. Она примерно 20 раз в день встает на ноги, чтобы попить, поесть, опорожниться или для доения. Затем, следуя своему естественному режиму, она снова ложится, чтобы отдохнуть и пожевать жвачку. Высокое потребление корма также требует покоя. Чем дольше корова находится в боксе, тем интенсивнее у нее жвачка, лучше слюноотделение, что стабилизирует среду в рубце.

Если коровы в боксах стоят, вместо того, чтобы лежать, это может означать, что боксы по какой-то причине не соответствуют их потребностям. Корова в сутки должна лежать не менее 12 часов. В это время активнее циркулирует кровь в вымени (на 24 %), и тем интенсивнее молокообразование, и одновременно разгружаются, отдыхают и сушатся связки, суставы и копыта. Каждый раз, когда корова ложится, примерно 2/3 ее веса приходится на колени передних ног, на которые она падает с высоты примерно 25-30 см. Но падение коровы на колени может вызвать болезненные ощущения, это приведет к тому, что коровы будут больше времени проводить стоя, в результате чего могут произойти изменения естественного жизненного цикла коровы: снизится потребление корма и воды и ухудшится процесс пищеварения.

Для создания удовлетворительных условий содержания животных большое значение имеют теплотехнические качества полов. В животноводческих помещениях животные находятся в контакте с полом длительное время, происходит постоянный теплообмен, с одной стороны, между телом животного и по-

лом (при лежании животного на полу) и, с другой стороны, между полом и окружающей средой (воздухом, ограждающими конструкциями). В связи с этим от теплозащитных свойств пола в значительной степени зависят здоровье и продуктивность животных, а также формирование микроклимата животноводческих зданий. Переохлаждение тела животного из-за неудовлетворительных тепловых свойств пола приводит к простудным заболеваниям, болезням конечностей, вымени, а также отрицательно сказывается на продолжительности отдыха животных.

Важно, чтобы напольные покрытия не были скользкими, так как на мокром и скользком полу коровы скользят, падают, а это очень часто приводит к травматическим повреждениям конечностей. Скопление мочи и навозной жижи на поверхности покрытия при содействии микрофлоры приводит к размягчению и последующему гниению копытного рога, ушибам и язвам роговой подушки копыта, а также может стать причиной простудных и желудочно-кишечных заболеваний, маститов.

Кроме того, наблюдения показали, что в зависимости от вида напольного покрытия значительно меняется поведение коров в состоянии охоты. Частота, активность и продолжительность вспрыгивания на других животных (измерялись процессы вспрыгивания, которые длились больше или меньше 5 секунд), была намного выше при содержании животных на мягких покрытиях по сравнению с группой, содержащихся на традиционных полах (результаты исследований мюнхенского университета). Вполне логично, что у коров, содержащихся на мягких покрытиях, было отмечено улучшенное осеменение.

Почему же корова предпочитает мягкое покрытие? Мягкая почва или резина в значительной степени гасят импульс, возникающий под действием веса животного при движении. На жестком покрытии ударный импульс возвращается (рефлектирует) в тело животного и может быть причиной травмирования копыта. Это явление не так критично для грудных конечностей, в которых роль амортизатора играет мышечно-связочная система лопатки. В тазовых же конечностях, анатомически жестко скрепленных с осевым скелетом, возникающая при движении ударная нагрузка передается телу коровы практически без смягчения, поэтому 80 % всех механических повреждений возникает на задних копытах.

Кроме того, мягкое покрытие позволяет внешнему краю (кромке) копыта слегка погружаться при движении, обеспечивая равномерное распределение нагрузки на всю поверхность копыта. Кроме несущего края (кромки) нагрузку воспринимают мякиши копыт. Если из-за жесткости покрытие не прогибается под стенкой копыта, то при движении животного возникает постоянная нагрузка на кромку, что провоцирует усиленный рост копытного рога и аномальное увеличение рогового башмака. В результате нагрузка на несущий край копыта вскоре становится больше анатомически оптимального уровня, и перегрузка при движении по твердому полу возрастает все больше и больше.

Поэтому коровам нужны комфортные боксы (стойла) с теплой гигиенической подстилкой.

Предлагаемые на рынке покрытия значительно отличаются друг от друга техническими решениями и исследовались многими учеными. Наиболее практическое применение заслуживает использование мягких покрытий в местах отдыха животных и в местах передвижения. Так, Немецким сельскохозяйственным обществом (DLG) подверглись тестированию девять представленных на рынке матрасов. Оба «Евроматраца» фирмы «Пастшер» (Pasture) сделаны индивидуальными, слой резинового гранулята или этил-винилового ацетата (ЭВА) обтянут специальным материалом. «Мидов матраце» фирмы «Шпайндер» (Spinder) представляет собой пластины из губки, покрытые пленкой. Основа матраца «Вайдематте» фирмы «Пастшер» сделана из плит спрессованных полиэтиленовых хлопьев, а «Полилатекс» фирмы «Агрипром» (Agriprom) – из латекса. Матрацы фирм «Бельтана» (Beltana), «Биоре» (Bioret) и «Циммерманн» (Zimmermann) изготовлены из резины или резинового гранулята, обтянутых и укрепленных спецматериалом. Фирма «Крайбург» (Kraiburg) предлагает индивидуальные матрацы из резины. В экспериментах DLG провели бонитировку суставов у более 1000 коров в 30 хозяйствах, расположенных не только в Германии, но и в Голландии и на французском побережье Атлантики. Повсеместно констатировался факт удовлетворительного или хорошего состояния суставов у животных, содержащихся на испытываемых матрацах. Такие крайние случаи, как отек слизистой сумки, ее воспаление и хромота, не обнаружены. Также было замечено, что животные выбирали боксы с мягким покрытием, кроме того они не стояли в них долго, а почти сразу же ложились, и 80-90 % времени отдыха проводили именно на испытываемых матрацах, что способствовало увеличению молочной продуктивности.

В государственном университете Айовы с помощью видеонаблюдения проследили, какие настилы выбирают сами коровы. Результаты эксперимента продемонстрировали примерно одинаковые показатели использования животными песочных подстилок и резиновых матов. Исследования, проведенные в университете Иллинойса, показали, что 43 % животных выбрали резиновые маты, из них 40 % – пластико-резиновые маты и только 26 % коров предпочитают лежать на песке. Таким образом, независимые исследования DLG подтвердили, что мягкость резиновых покрытий является решающим фактором, который снижает частоту возникновения заболеваний копыт, поскольку обеспечивают физиологическую нагрузку и правильное кровоснабжение.

Наряду с комфортом лежания все больше места занимает комфорт передвижения животных. Этот аспект в беспривязно-боксовом коровнике имеет большое значение для животных, поскольку функциональные зоны кормления, поения, доения и отдыха территориально отделены друг от друга. Важную роль играет при этом качество напольных покрытий в проходах, связывающих между собой функциональные зоны. Достаточно надежным признаком того, что комфорт движения обеспечен, является естественность поведения коровы в коровнике. Это возможно (при условии, что ваши животные здоровы) лишь тогда, когда коровы передвигаются без травм и риска поскользнуться. Это подтверждают исследования, проведенные в университете Хоэнхайм и университете

Вайэнштефан. Основой исследований было прямое наблюдение и измерение активности с помощью педометра в нескольких, насчитывающих до 60 голов, стадах. Было обнаружено, что на мягких покрытиях коровника заметно возрастает активность животных. Коровы в течение одного часа совершали в среднем на 30 шагов больше, чем коровы, содержащиеся на бетонных полах. За день это различие могло составлять до тысячи метров. На мягком покрытии достоверно увеличивалась и длина шага. На эластичном покрытии коровы подвергались меньшей опасности жестко приземлиться или травмироваться при падении, и состояние копыт улучшилось на порядок. Анализ диагнозов показал, что после 6 месяцев эксперимента количество механических травм у коров, содержащихся на резиновых матах, было на 80 % ниже, чем у животных из коровника с бетонными полами.

Следует отметить, что уже после нескольких недель использования мягких покрытий значительно уменьшается количество механических повреждений копыт: практически перестают появляться язвы и даже воспаления копытных подошв, являющиеся предшественниками других болезней копыт. На мягких покрытиях кромки копыт не стачиваются, так что сохраняется их естественная функциональная форма. Упрощается регулярный уход за копытным рогом. Особенно бросается в глаза, что животные передвигаются активно и целенаправленно. При длительном наблюдении за животными обращает на себя внимание то, что коровы облизывают себя в три раза чаще и более активно.

Поэтому напольные резиновые покрытия для стойловых мест, маршрутов движения коров, а так же зон ожидания и доения, удовлетворяют санитарным нормам содержания животных, защищают от холодного бетонного пола, снижают травматизм, предупреждают заболевания копыт, снижают нагрузку на нижние конечности. Кроме того, покрытия обеспечивают защиту основания пола от воздействия агрессивной среды (моча, навоз, вода), легко очищаются и промываются.

Отсутствие боли, когда корова ложится или встает, чистая поверхность логова, сухость и отсутствие скольжения способствуют обеспечению биологически адекватного соотношения времени отдыха, кормления и прогулок, что создает комфортные условия содержания для коров, а значит, способствует увеличению сроков хозяйственного использования высокопродуктивных коров.

Важно – следует принципиально различать покрытия для пола боксов и покрытия проходов в коровниках.

Ниже показаны покрытия для проходов (рис. 23, 24).

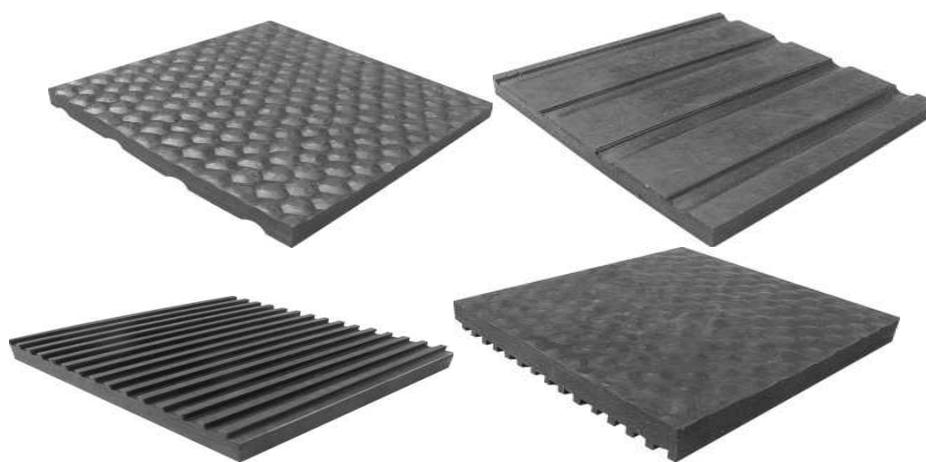


Рисунок 23 – Покрытия для проходов

Ниже показаны покрытия для пола боксов:



Рисунок 24 – Покрытия для индивидуальных боксов

Покрытия для пола боксов должны обладать:

- рифленой нескользкой поверхностью (рис. 25);
- большой твердостью;
- высокой прочностью;
- малой истираемостью;
- водосопротивляемостью;
- достаточной теплопроводимостью;
- электросопротивляемостью;
- устойчивостью к деформации;

- устойчивостью к экскрементам животных и дезинфицирующим средствам.



Рисунок 25 – Рифление против скольжения

Желательные свойства покрытия для пола боксов:

- стабильность формы и длительное сохранение эластичности;
- специальный профиль нижнего слоя из резины должен гарантировать оптимальную упругость при любом уровне нагрузки;
- механизм деформации улучшает защиту от подскользывания;
- после вставания животного мат восстанавливает свою первоначальную форму;
- мягкое стойло поддерживает тело животного в правильном положении;
- укрепленные боковые и задние края матов обеспечивают оптимальную позу при вставании;
- содействует здоровью копыт и долголетию;
- уплотнители по краям препятствуют загрязнению нижней стороны матов;
- уклон со стороны прохода способствует сохранению чистоты стойла;
- удовлетворяет санитарным нормам содержания животных, защищает от холодного бетонного пола, снижает травматизм, предупреждает заболевания копыт, снижает нагрузку на нижние конечности;
- обеспечивает защиту основания пола от воздействия агрессивной среды (моча, навоз, вода), - легко очищается и промывается (дезинфекция);
- водонепроницаемость и водостойкость;
- устойчивость к воздействию навоза, мочи, молочных кислот, УФ излучения и микроорганизмов;
- нескользкая поверхность, копыта коров «утопают» в поверхности мата;
- очень легкий монтаж.

Покрытие должно быть нескользящим, так как подскользывания коров приводят не только к стрессу, но и к травмам. Можно сделать насечку (размер ячеек должен позволять опираться копыту на 3-4 грани, т.е. сторона ромба равна 4-5 см, а глубина 2-3 мм).

В 2010 году РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» совместно с ОАО «Белшина» начата работа по разработке многослойных покрытий для боксов молочно-товарных ферм и комплексов (рис. 26, 27).



Рисунок 26 – Вид покрытия сверху



Рисунок 27 – Вид покрытия снизу

По своим технологическим характеристикам разработанное покрытие не уступает зарубежным аналогам. По физико-химическим свойствам экспериментальные образцы имеют следующие показатели: условная прочность при растяжении, мПа – 2,4; относительное удлинение при разрыве, % – 160; относительная остаточная деформация после разрыва, % - 10; твердость по Шору А (ед.) – 63; сопротивление истиранию, Дж/мм³ – 1,8; водопоглощение, % – 1.

Отечественные многослойные покрытия для боксов и проходов молочно-товарных ферм и комплексов имеют следующие свойства:

- 1) три функциональных слоя (резина/ крошка резины /резина) обеспечивает оптимальный уровень комфорта при лежании;
- 2) специальный профиль нижнего слоя из резины гарантирует оптимальную упругость при любом уровне нагрузки;
- 3) на длительный срок обеспечивается требуемая эластичность покрытия;
- 4) после вставания животного покрытие восстанавливает свою первоначальную форму;
- 5) наличие уклона со стороны прохода способствует сохранению чистоты стойла;
- 6) наличие специального профиля облегчает монтаж покрытия;
- 7) покрытие поддерживает тело животного в правильном положении;

8) укрепленные боковые и задние края покрытия обеспечивают оптимальную позу при вставании.

На основании наших исследований можно сделать следующее заключение:

1. Установлено, что монолитные резиновые напольные покрытия для боксов, изготовленные из отходов производства ОАО «Белшина» и резиновые напольные покрытия ККМ производства Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH (Германия) отвечают основным санитарно-гигиеническим и температурным требованиям – они обеспечивают теплое, сухое, чистое и мягкое логово для комфортного отдыха коров в условиях не отапливаемого коровника.

2. Измерения температуры поверхности резиновых плит как после вставания животных, так и под лежащими животными свидетельствуют об удовлетворительной их теплоемкости и теплопоглощении.

3. Применение монолитных резиновых плит способствует созданию теплого, сухого и чистого логова во все сезоны года, что влияет на продолжительность отдыха животных. В среднем за 24 часа среди коров контрольной группы лежало наименьшее количество особей, в отличие от животных опытных групп, которые имели сухое и чистое место для отдыха, а это означает, что у этих животных в это время активнее циркулирует кровь в вымени, интенсивнее идет молокообразование, и одновременно разгружаются, отдыхают связки, суставы и копыта.

4. Содержание животных на монолитных резиновых плитах не оказало неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, не вызывало нарушений клинико-физиологического состояния коров и их заболеваний.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕСТ КОРМЛЕНИЯ И ПОДХОДОВ К КОРМОВОМУ СТОЛУ

Что заставляет сытую корову съесть еще больше? Корова в среднем потребляет корм 12 раз в день и тратит на один раз около 25 минут. Почти 5 часов корова стоит у кормового стола!

Коровы в природных условиях (на пастбище) предпочитают есть с наклоненной головой. Это увеличивает ток слюны на 17 %. Поверхность, с которой корова потребляет корм, должна быть на 15 см выше той поверхности, на которой стоит корова. Поверхность, с которой корова потребляет корма, должна быть гладкой и вентилируемой. Следовательно, кормовой стол, а не кормушка, может обеспечить свежесть корма, как на пастбище. Во время поедания корова не должна холкой упираться ни в какую поперечину. Это, как правило, заставляет корову преждевременно прекращать поедание корма. Недостаточность фронта кормления, узкие проходы к кормовому столу забирают «рабочее время» у продуктивных коров, которые подходят обычно вторым заходом, что приводит к падению продуктивности. Поэтому очень важно правильно выполнить кормовой стол и не упустить ничего важного, иначе потребление корма коровой не достигнет желаемого уровня.

Конструкционные премудрости кормового стола. Каждая корова должна иметь место не только для лежания, но и место для кормления. Место для кормления может быть размещено в центре или в боковой части помещения или выгульной площади и может быть с крышей или без нее. На фермах молочного направления иногда встречаются кормовые площадки при месте для отдыха коров с крышей, потому что это решение имеет несколько преимуществ перед другими. Основное же большинство ферм оборудовано кормовыми столами по центру помещения.

Важнейшими строительными параметрами оформления места для кормления являются следующие:

- место для кормления должно быть сооружено на стороне здания, защищенной от ветра, то есть на южной или на восточной стороне;
- оптимальная ширина места для кормления с твердым покрытием – 4 м, хорошо, если уклон от кормушки 2 %;
- длина кормушки в расчете на одну корову должна быть 70-80 см;
- первотелки до 150-го дня лактации требуют 75 см эффективного места, впоследствии достаточно 50 см на голову;
- при расчетах не должны приниматься во внимание концы кормораздаточного стола (центрального прохода) и «мертвые углы за опорами»;
- целесообразно поставить ограждение высотой 120 см, чтобы предотвратить прохождение коров через кормовой стол;
- ширина пути для кормораздатчика должна быть не менее 250 см;
- избыточное заполнение коровника никогда не приведет к приемлемому потреблению рациона и, конечно же, продуктивности.

Размер и оформление кормового стола особенно важны. Внизу кормового стола со стороны подхода коров должен быть сделан порог высотой 20 см, который на стороне места для кормления направляют скрепер, удаляющий навоз, а на стороне раздачи кормов предотвращают попадание их под ноги животным.

Сохраните неповрежденным язык коровы – основной «механизм» захватывания и перемещение корма. С этой целью определенное значение имеет поверхность кормового стола. Она должна быть по возможности очень гладкой, так как корова многократно в течение дня скользит языком по этой поверхности, подбирая пищу. При еде более нежная сторона языка, которую легче всего поранить, касается поверхности кормового стола. Подбор пищи на кормовом столе коровой осуществляется так же, как и захват пучка травы на пастбище. При этом большую роль в выборе пищи играет нос коровы.

Использование пластика, кафеля, нанесение специального покровного слоя делает гладкой и износостойкой поверхность кормового стола, снижая риск повреждения языка.

Аппетит коровы зависит от обслуживания кормового стола. Целью кормления ставится потребление как можно большего количества сухого вещества. Это достигается разумным увеличением кратности кормления. Хорошо известно, что увеличение кратности кормления само по себе не решает проблему. Поэтому с комплексным учетом круга вопросов, надо учитывать следую-

щие основные пункты:

- самым оптимальным считается, если сухое вещество суточного рациона дойных коров составляет 60-65 %;

- при выборе времени кормления надо учитывать те часы дня, когда животное с большей охотой потребляет корм, то есть утром с 4-х до 10-ти часов, а во второй половине дня – с 14-ти до 20-ти часов;

- при недостаточном фронте кормления и возникновением очередности потребления кормов, надо иметь в виду, что качество кормов должно быть одинаковое для первой и второй очереди, иначе стрессов не избежать;

- группа коров, вернувшись с дойки, всегда должна найти свежий корм в кормушке.

Техническое исполнение считается хорошим, если:

- корм раздается на чистое место;

- раздача проводится по полной длине кормового стола, и все коровы одной группы могут одновременно потреблять корм;

- составные части рациона перемешаны, а не отдельно подаются на кормовой стол;

- корм только на кормовом столе должен предоставляться животным.

Только правильное оформление кормового стола со своевременным и качественным его обслуживанием может увеличить потребление коровой сухой массы рациона до 1-2 кг в день.

Когда хозяйства проводят реконструкцию коровников, они, как правило, отделяют комовой проход просто трубой. По мнению западных специалистов, намного эффективнее использовать самофиксирующиеся делители с кормушками. Что это дает?

Во-первых, каждая корова при приеме пищи, имеет свое место и не может оттолкнуть соседку. Таким образом, мы добиваемся равномерного получения корма всеми коровами, избегая того, что более сильные коровы, выхватывают корм у соседки, жиреют, а более слабые худеют – такое явление обязательно сказывается на надоях.

Во-вторых, согласно технологии, коровы, как правило, после дойки в доильном зале идут принимать пищу. Всем известно, что после дойки корове нежелательно ложиться в течение 30-40 минут, чтобы сохранить здоровье вымени. Самофиксирующийся механизм, не позволяет лечь корове, пока она принимает пищу.

В-третьих, многие специалисты, перешедшие на беспривязный тип содержания животных, иногда жалуются, что стало труднее осматривать коров, проводить лечение, профилактику и т.д. Так вот как раз такой тип делителей позволяет зафиксировать животных – всю группу, или ее часть, произвести осмотр или выполнить лечебные действия.

Различают следующие виды ограждений комового стола:

1. Простое ограждение

Является базисным вариантом перегородки. Используется при беспривязном содержании животных, обеспечивают свободный доступ к кормовому сто-

лу.

2. Вынесенное ограждение

Сконструирован на базе простого ограждения, но в отличие имеет вынесенную вперед надхолодную трубу, что препятствует высокому подъему головы животных и разбрасыванию корма по кормовому проходу.

3. Диагональное ограждение

Диагональная перегородка является оптимальным решением при необходимости ограничения передвижения животных вдоль кормовой линии.

4. Фиксирующее ограждение

Применяется при беспривязном содержании животных, предназначено для кратковременной фиксации животных во время кормления для осеменения, осмотра и проведения незначительных ветеринарных работ.

5. Барьерное ограждение

Данный тип ограждения используется для отдельного содержания животных различных групп (например: телят, молодняка, дойных коров). Все детали и крепежные элементы изготовлены из оцинкованной стали. Как уже было отмечено, оборудование производится в разных вариантах в зависимости от категории животных.

Кормовой забор представляет собой конструкцию из оцинкованного профиля и труб, снабженную уникальной системой, с помощью которой осуществляется групповое открывание и закрывание кормовых мест, а также индивидуальное разблокирование каждого места. Вследствие простоты конструкции, механизм не блокируется из-за просыпанного корма. Элементы секций снабжены специальными бронзовыми подшипниками, что обеспечивает надежность соединения движущихся частей (рис 28, 29).

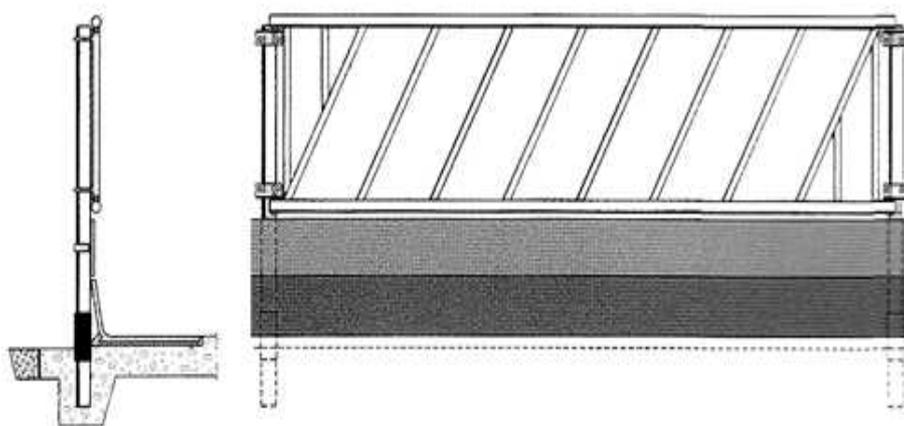


Рисунок 28 – Диагональный кормовой забор

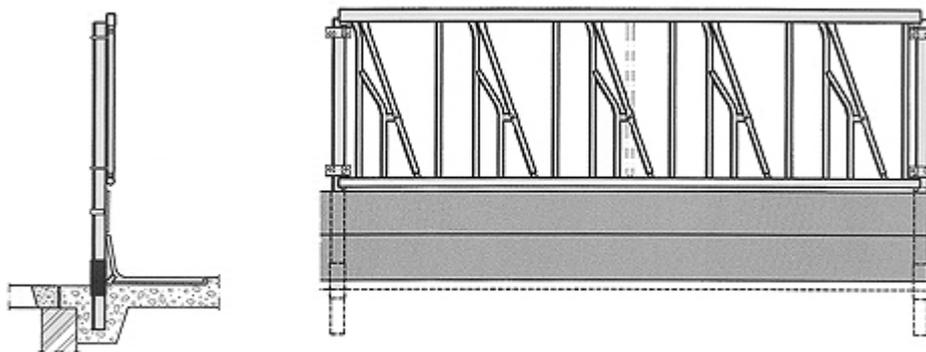


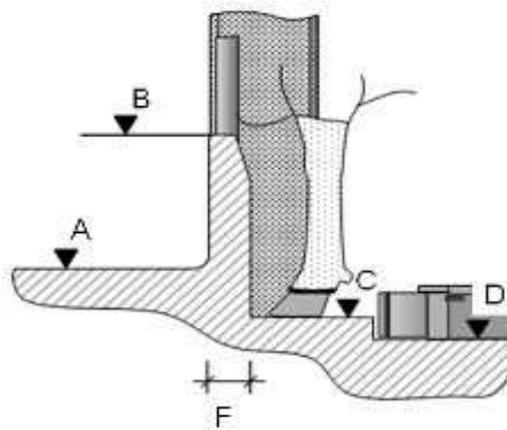
Рисунок 29 – Самофиксирующий кормовой забор

Такая конструкция позволяет некоторое время после доения подержать животных стоя, проводить очистку и просушку стойл. Удобно проводить осмотр и ветеринарную обработку животных. Представляет конструкцию из оцинкованного профиля и труб, снабженную системой, с помощью которой осуществляется групповое открывание и закрывание кормовых мест, а также индивидуальное разблокирование каждого места. Вследствие простоты конструкции, механизм не блокируется из-за просыпанного корма. Элементы секций снабжены специальными бронзовыми подшипниками, что обеспечивает надежность соединения движущихся частей.

Регулярный осмотр и обработка коров оправдывают использование кормовых заборов с фиксацией. Кормовой забор с фиксацией представляет собой конструкцию из оцинкованного профиля и труб, снабженную уникальной системой, с помощью которой осуществляется групповое открывание и закрывание кормовых мест, а также индивидуальное разблокирование каждого места. Размеры забора от 1,3 до 5 метров. Каждая секция (до 3,25 м) может использоваться как элемент ворот.

Конфигурация и устройство кормовых столов зависят от способов содержания коров и параметров коровника. При беспривязном содержании коров столы делают с кормовыми желобами глубиной 150 мм и шириной 600 мм или без них. Кормовой стол должен быть на 200 мм выше уровня кормонавозного прохода и огражден от животных решеткой с самофиксацией или ограничительными трубами над их холкой.

Следует учесть, что высокопродуктивные коровы едят примерно 8 часов в день. Поэтому при планировании коровника следует стремиться к соотношению скотоместо – кормушка, не больше чем 2:1. При ширине фронта кормления от 0,65 до 0,75 м и соотношении скотоместо – кормушка 1,5: 1 следует ежедневно распределять на каждой стороне кормового стола от 125 до 135 кг корма на погонном метре. При этом требуется ширина кормового проезда для одностороннего стола не менее 4 метров, для двустороннего – не менее 5 метров. Поедание кормовой смеси будет комфортным, если уровень кормового стола будет на 15- 20 см возвышаться над уровнем пола навозного канала, в котором находятся коровы в период кормления (рис. 30).



A= кормовой стол +/- 0 см
 B= парапет кормового стола + ~40 см
 C= ступенька -15 см
 D= проход -20 см
 F= ширина парапета макс. 12 см

Рисунок 30 – Расположение животных у кормового стола

Ещё нюанс. Напомним: кормовой стол – это часть кормового проезда, одна или две полосы, отделенные от навозного канала, в котором находятся коровы в период кормления, ограждением. Кормовой проезд имеет твердое покрытие, обычно бетонное. Кормовая смесь имеет влажность порядка 60-70 %. Влага впитывается в верхний слой бетона кормового стола, в нем начинают размножаться микроорганизмы. Наличие микроорганизмов в верхнем слое бетона способствует образованию плесени, порче кормов, повышению риска попадания непригодного для скармливания корма в желудочно-кишечный тракт животных. И это не всё. Бетонная поверхность кормового стола является шершавой, её можно сравнить с наждачной бумагой. О такую поверхность корова может ранить язык. Что же делать?

Поверхность кормового стола – ленту шириной около 0,85 м покрывают эпоксидным пищевым составом. При этом используется технология устройства так называемых наливных полов: специальной машиной с фрезой выравнивается и несколько заглубляется ложе будущего кормового стола. Полученное таким образом ложе заливается эпоксидным составом. После затвердевания, образуется абсолютно гладкая и водонепроницаемая поверхность. Коровы теперь будут поедать кормовую смесь как из тарелки!

К беспрепятственному доступу к кормам относится и возможность беспрепятственного прохода скота мимо коров уже поедающих корм. Для выполнения этого требования, рекомендуется ширина навозного канала, в котором находятся коровы при поедании корма, не менее 3,5 м. В качестве ограждения кормового стола в настоящее время широко используются ограждения с ограничителями в холке.

В секциях, предназначенных для пребывания коров в ожидании искусственного осеменения или ветеринарных обработок, применяют ограждения кормового стола с возможностью фиксирования животных. Обычно такими устройствами оснащаются не более 10-20 % кормомест.

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО МИКРОКЛИМАТА

Особенности формирования климатических условий Беларуси

Поддержание оптимальных условий содержания животных в значительной мере зависит от природных и климатических особенностей местности.

В зависимости от температурных ресурсов, степени обеспеченности влагой территория Беларуси подразделяется на 3 агроклиматические зоны:

1. Северную умеренно теплую влажную;
2. Центральную теплую умеренно влажную;
3. Южную теплую неустойчиво влажную.

Первая из них охватывает большую часть Витебской и северную часть Могилевской областей. Климат Северной области характеризуется низкой по сравнению с другими природными областями Беларуси температурой на протяжении всего года. Средняя температура июля не поднимается выше 18 °С, средняя температура января на северо-востоке ниже минус 40 °С, летний максимум не превышает 36 °С. Средний из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха, характеризующий до некоторой степени суровость зимы, наименьший в Беларуси: на северо-востоке – -28-29 °С, на западе – -26 °С. Лето здесь самое короткое в Беларуси. Самый короткий и безморозный период – примерно 140-150 дней. Весна и лето начинаются поздно и заканчиваются раньше, чем в других районах Беларуси. Устойчивый снежный покров сходит в конце марта – начале апреля. Весенние заморозки в воздухе заканчиваются только 3-13 мая. Оттепелей примерно наполовину меньше, чем на юге республики. Годовая сумма осадков составляет в среднем около 600 мм.

Центральная агроклиматическая область простирается в виде удлиненной полосы с юго-запада на северо-восток от южной границы северной агроклиматической области до линии, ограничивающей территорию Полесской низменности с севера. В состав входят: часть Гродненской и Могилевской, Минская административные области.

Центральная область более теплая и в целом менее влажная, чем Северная. Средняя температура июля на 1-1,5 °С выше, чем на севере Беларуси и составляет 17,6-18,4 °С. Средняя температура января изменяется довольно широко: от минус 4,5 °С на западе до -8 °С на востоке, подчеркивая, тем самым, рост континентальности в этом направлении. Абсолютные минимумы зимой не столь низки, как в Северной области: они нигде не бывают ниже -4 °С, зато абсолютный минимум превышают 35 °С и достигают 36-38 °С.

Оттепели, особенно на западе области, довольно часты. В Гродно, например, в среднем за декабрь-февраль насчитывается 46 дней с оттепелью; к востоку оттепелей наполовину меньше – 25-26 дней. Годовая сумма осадков составляет 500-600 мм и редко местами более 600 мм. На западе устойчивый снежный покров устанавливается в конце декабря, а на востоке почти на месяц раньше: продолжительность периода со снежным покровом короче в западной подобласти на 30-50 дней.

Южная агроклиматическая область охватывает административные области, расположенные в пределах Полесской низменности: Брестскую, Гомельскую и небольшую часть Минской. В климатическом отношении она отличается от Центральной агроклиматической области более высокими температурами лета и зимы. Январские изотермы располагаются почти в меридиальном направлении и изменяются от $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на западе до $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ на востоке. Абсолютный минимум здесь $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Средний из абсолютных годовых минимумов температуры воздуха изменяется от $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ на западе до $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ на востоке. Весна и лето в южной области наступает несколько недель раньше, чем на севере и в центре Беларуси. Следует отметить, что если ранневесенние явления развертываются с запада на восток, то поздневесенние и летние идут преимущественно с юга на север. Оттепели бывают чаще, чем в других районах Беларуси. Годовая сумма атмосферных осадков в южной области на 100-150 мм меньше, чем в Центральной.

Следовательно, климат Беларуси умеренно теплый, однако ему присущ ряд неблагоприятных факторов – неустойчивый характер погоды весной и осенью, мягкая, с длительными оттепелями и высокой влажностью воздуха зима, часто дождливое лето, поздние весенние и ранние осенние заморозки, большая облачность и низкий уровень солнечной радиации. Территория Беларуси благодаря особенностям географического положения, а также связанным с ним особенностями циркуляции, отличается аномальным для данной широты климатом.

Микроклимат животноводческих ферм и его влияние на организм животных

Микроклимат (внутренний климат) помещения – климат ограниченного пространства, включающий совокупность следующих факторов среды: температуры, влажности, скорости движения и охлаждающей способности воздуха, освещенности, атмосферного давления, ионизации, уровня шума, взвешенных в воздухе пылевых частиц и микроорганизмов, газового состава воздуха. На микроклимат помещений оказывают влияние температура поверхностей ограждающих конструкций в помещении, величина лучистого теплообмена между ограждающими конструкциями и животными, условия содержания животных, тип кормления.

Микроклимат животноводческих помещений зависит и от климатических условий местности. Определяющими факторами при формировании микроклимата являются технология навозоудаления, подстилочный материал, состояние и система вентиляции. Фактором, регулирующим микроклимат в животноводческих помещениях, являются зеленые насаждения на территории ферм, защищающие здания от холодных ветров, предохраняющие от интенсивной солнечной радиации, поглощающие содержащиеся в воздухе газы и способствующие очищению воздуха от пыли и микроорганизмов. Микроклимат помещений зависит также от того, насколько тщательно оборудованы тамбуры, пригнаны и

утеплены двери и ворота, застеклены оконные рамы. На формирование микроклимата влияет и внутреннее оборудование помещений. Например, нельзя делать перегородки в станках плотными, так как они препятствуют движению воздуха и создают «мертвые зоны». Посредством изменения свойств воздушной среды можно влиять на характер реакций организма, управлять состоянием здоровья и продуктивностью животных.

Температура воздуха

Из всех физических факторов микроклимата температура воздуха значительно влияет на состояние здоровья, продуктивность, рост и развитие, уровень защитных сил. Она также влияет на терморегуляцию организма. Каждое животное располагает механизмом терморегуляции, чтобы при изменении температуры окружающей среды температура тела сохранялась постоянной. У нормальных здоровых животных она находится в следующих пределах (°C): крупный рогатый скот, взрослый – 37,5-39,5; телята – 38,5-40,0.

Под терморегуляцией понимают комплекс физических процессов, направленных на поддержание температуры тела в организме на относительно постоянном уровне. Подразделяется она на процессы химической терморегуляции – реакция теплопродукции и процессы физической терморегуляции – процессы регуляции теплоотдачи.

Существует определенная температурная зона, в границах которой процессы теплопродукции и теплоотдачи имеют минимальное значение. Эта зона называется зоной теплового безразличия или температурой комфорта. По величине эта зона ниже температуры тела и зависит от степени акклиматизации, уровня кормления, возраста и продуктивности животных. В пределах зоны комфорта животные проявляют максимальную продуктивность и расходуют на единицу продукции наименьшее количество корма. Для каждой полновозрастной группы животных имеются пределы отклонений температуры (зона термической нейтральности), выход за границы которых отрицательно отражается на их жизнедеятельности. Верхний уровень температуры воздуха помещений для крупного рогатого скота равен +25 °C. Нижний – для коров, откармливаемого скота и молодняка составляет +5 °C, а для телят – +12 °C.

Теплоотдача у молодых животных на единицу живой массы значительно больше, чем у взрослых, так как они имеют большую поверхность тела. Физическая терморегуляция у телят начинает функционировать лишь через 6-10 дней после рождения и достигает своей полной активности к 10-20-дневному возрасту. Незрелость терморегуляционных процессов в первые 10 дней жизни молодняка является одной из основных причин снижения естественной резистентности в этот период. На указанный период приходится около 80 % отхода молодняка, причем причиной трети из них являются простудные заболевания.

Теплоотдача из организма во внешнюю среду происходит посредством испарения, теплопроводения, конвекции и теплоизлучения (радиации).

Теплоотдача посредством испарения происходит с поверхности кожи за счет испарения пота и влаги, а также через слизистые оболочки дыхательных путей. Путем испарения теряется 20-30 % всего выделяемого организмом тепла.

Интенсивность теплоотдачи испарением зависит от температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Значительная роль в механизме теплоотдачи испарением принадлежит дыхательной системе; способность животных резко повышать частоту дыхания при одновременном уменьшении его глубины во много раз увеличивает испарение влаги, а, следовательно, и отдачу тепла с поверхности дыхательных путей.

Ткани организма животных являются хорошими проводниками тепла, и благодаря тому, что нагретый воздух в зоне, где находится животное, постоянно сменяется более холодным, возможна теплоотдача за счет конвекции, то есть движения воздушных масс. Такая теплоотдача тем больше, чем значительнее разница между температурой кожи и воздуха, а также чем выше влажность и скорость движения воздуха. В закрытых помещениях теплоотдача из организма в основном происходит за счет конвекции.

При соприкосновении тела животных с холодным потом и землей, а также при купании и обмывании теплоотдача происходит путем теплопроводения. В таких случаях может наступить переохлаждение организма, что приводит к возникновению простудных заболеваний, например бронхопневмонии. Сырой бетонный пол поглощает много тепла, происходят неоправданные потери энергии корма через тепловую энергию организма. Вот почему следует обращать внимание на выбор строительного материала для полов.

Теплоотдача теплоизлучением (радиацией) происходит путем излучения длинноволновых невидимых инфракрасных лучей с поверхности кожи и из глубины тела.

При низкой температуре и высокой влажности воздуха теплоизлучение из организма увеличивается, при этом излучаемое тепло поглощается холодными поверхностями стен, пола, потолка, перегородок и т.д. Если температура воздуха и окружающих предметов выше температуры кожи, организм, наоборот, нагревается. Для уменьшения потерь тепла излучением необходимо хорошо утеплять стены, потолок, пол, двери и окна, а в осенне-зимний период принимать меры к снижению влажности воздуха. Об этом всегда нужно помнить, так как потеря организмом большого количества тепла в холодное время года приводит в конечном итоге к потере питательных веществ, а следовательно, к снижению продуктивности животных.

Таким образом, теплообмен организма с окружающей средой за счет рассмотренных выше механизмов происходит непрерывно. При сбалансированном теплообмене образование и отдача тепла равны между собой. И, наоборот, при неблагоприятных условиях внешней среды, когда температура воздуха в помещении для животных выходит за пределы зоны теплового безразличия, а влажность его слишком высокая или слишком низкая, когда наблюдаются сквозняки или подвижность воздуха ограничена и т.д., тепловое равновесие нарушается,

наступает переохлаждение или перегревание организма, отрицательно влияющее на здоровье и продуктивность животных.

При действии крайне низких температур различают две стадии ответной реакции организма: стадию защитных приспособлений и стадию угнетения, характеризующуюся замедлением всех физиологических функций организма, падением температуры, кровяного давления, развитием параличей и смертельным исходом. Стремясь снизить теплоотдачу, животное горбится, съеживается, одновременно замедляется пульс, углубляется дыхание. При недостаточности компенсаторных механизмов по ограничению теплоотдачи в действие вступает регуляция теплопроизводства с целью его повышения. В связи с этим усиливаются обмен веществ и окислительные процессы, выделение углекислоты и потребление кислорода, повышается мышечный тонус, сопровождающийся дрожью. Эти явления приводят к лучшей поедаемости корма, активизации функций желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы, биотонуса организма и повышению резистентности. В условиях полноценного обильного кормления снижение температуры воздуха в определенном диапазоне тренирует организм, приспособливает его к неблагоприятным воздействиям внешней среды.

При чрезмерном и длительном снижении температуры отдача тепла может настолько превысить его образование, что организм не в состоянии поддерживать температуру тела на нормальном уровне, и тогда наступает его переохлаждение – гипотермия. В результате снижения кровотока в коже температура падает и даже наступает омертвление отдельных участков (хвост, уши). Общая поверхность тела животного уменьшается, появляется озноб, пульс замедляется, дыхание становится поверхностным, отмечается гиперемия внутренних органов, нарушается кровообращение, усиливается мочеотделение. В легких развиваются экссудативные явления, повреждается эпителий, что способствует беспрепятственному проникновению микробов и появлению простудных заболеваний. Снижается выработка антител, фагоцитарная активность лейкоцитов, регистрируются ревматические воспаления суставов, мышц, вымени, желудочно-кишечные и легочные заболевания молодняка. Снижение температуры внешней среды ниже критической ведет к повышению обмена веществ на 2-3 % на каждый градус понижения, непроизводительной затрате кормов на 15-50 % и более, снижению приростов массы на 15-30 %.

Высокая температура для животных небезразлична. Повышение температуры окружающей среды до 27 °С и выше отрицательно сказывается на жизнедеятельности организма. У животных развивается тепловое перенапряжение, сопровождающееся пониженным аппетитом, вялыми процессами пищеварения и недостаточным использованием питательных веществ, замедлением слюноотделения, угнетением секреторной деятельности желудка и кишечника, снижением уровня газообмена и потребления кислорода, изменением морфологического и биохимического состава крови, учащением дыхания и работы сердца. Вследствие обильного потоотделения организм теряет много хлоридов и других солей, а также витаминов, особенно С и группы В. Так, при температуре воздуха выше 25-30 °С среднесуточные приросты массы тела у крупного рога-

того скота на откорме снижаются на 12-30 %, молочная продуктивность коров падает на 10 %, а при 32 °С – на одну треть, общее физиологическое состояние и показатели естественной резистентности защиты организма ниже нормы, заболеваемость выше на 35-40 %.

Все это вызывает тяжелые расстройства центральной нервной системы и в конечном итоге – гипертермию. Гипертермия встречается в двух фазах – хронический застой и тепловой удар.

Хронический застой наблюдается в основном летом у откармливаемых животных и при содержании их в помещениях с недостаточной вентиляцией.

Тепловой удар – тяжелое заболевание, часто заканчивающееся смертью животного. Этиология этой болезни – высокие температура и влажность окружающей среды, транспортировка в закрытых вагонах, перегоны в жару. Для предупреждения теплового удара необходимо уменьшать влажность в помещении, избегать скученного содержания, обильно поить и обливать животных прохладной водой, уменьшать кормовой рацион, повысить скорость движения воздуха. В наиболее жаркие дни держать животных в загонах под навесом, выпасать их в утренние, вечерние или ночные часы.

Таким образом, для животных нежелательны ни слишком низкие, ни слишком высокие температуры, так как они вызывают значительные физиологические и морфологические изменения в организме, снижают продуктивность животных и эффективность использования кормов, способствуют повышению заболеваемости и отхода. Поэтому необходимо содержать животных в помещениях с такой температурой воздуха, при которой обмен веществ в организме протекает наиболее экономно и которая благоприятно действует на физиологические процессы животных, а также на эффективность их хозяйственного использования.

Влажность воздуха

Влажность воздуха наряду с другими метеорологическими факторами оказывает на организм животных как прямое, так и косвенное влияние.

Влажность воздуха влияет на организм животных главным образом, изменяя процессы терморегуляции. Высокая относительная влажность (85% и выше) отрицательно действует на теплоотдачу, как при высоких температурах окружающей среды, так и при низких.

В воздухе помещений для животных водяных паров, как правило, бывает больше, чем в атмосфере. Помимо влаги из атмосферного воздуха (10-15 %) водяные пары поступают в помещения с пола, стен, потолка, кормушек, поилок (10-25 %). В больших количествах водяные пары выделяются с поверхности кожи животного, со слизистых оболочек дыхательных путей и ротовой полости, а также с выдыхаемым воздухом (60-70 %). Так, например, корова массой 400 кг при удое 10 л в течение суток выделяет в окружающую среду около 9 кг водяных паров, теленок в возрасте 8-12 мес. живой массой 250 кг – 5,7, бык-производитель массой 800 кг – 12,4. Следовательно, в помещение на 200 коров

может поступать до 2 т воды в сутки только за счет влаги, выделяемой организмом животных.

В воздухе, насыщенном водяными парами, невозможна отдача тепла испарением. Очень сырой воздух в сочетании с высокой температурой и малой его подвижностью тормозит теплоотдачу, что способствует перегреванию организма. При содержании животных с таким влажностным и температурным режимом у них тормозится обмен веществ, уменьшается аппетит, появляется вялость, снижается продуктивность и устойчивость к заболеваниям.

Увеличение относительной влажности воздуха до 90-100 % способствует быстрому распространению легочных заболеваний простудного характера, стригущего лишая, экземы, чесотки в связи со снижением резистентности организма животных. У таких животных наблюдается снижение фагоцитарной активности нейтрофилов на 15,7 %, содержание гемоглобина и эритроцитов снижается на 12,8 %, в 2 раза меньше лизоцима, среднесуточные приросты массы ниже на 15-20 % по сравнению с аналогами, выращенными при нормативной влажности воздуха. Увеличение влажности в зданиях приводит к повышению затрат кормов на 20-35 % и более.

При высокой влажности воздуха в помещении отсыревают стены, потолки, в результате чего на них начинают интенсивно развиваться различные микроорганизмы и патогенные грибы. В 1 мл конденсирующейся влаги на поверхности стен содержится до 30 млн. микробных тел и до 3,5 % аммиака.

Сухой воздух переносится значительно легче в широком диапазоне внешних температур. Однако слишком сухой воздух при относительной влажности 30-40 % и ниже вызывает резкое нарушение процессов терморегуляции. В этих условиях прекращается отдача тепла проведением, излучением и конвекцией, усиливается испарение влаги. Большие потери воды через кожу и слизистые оболочки дыхательных путей и ротовой полости приводят к их высыханию, снижению бактерицидных свойств и общей резистентности всего организма. Это сопровождается беспрепятственным проникновением микрофлоры, что в конечном итоге может вызвать различные заболевания животных. Кроме того, у животных усиливается жажда, ухудшается аппетит и усвоение корма, нарушается обмен минеральных веществ. Чем суше воздух, тем больше пыли в помещениях.

Относительная влажность воздуха в помещениях для сельскохозяйственных животных является оптимальной в пределах 50-85 %.

Движение воздуха вместе с температурой и его влажностью существенно влияет на теплообмен организма животного. Увеличение скорости движения воздуха с 0,1 до 0,4 м/с равносильно понижению температуры на 5 °С, так как при этом быстрее происходит смена его слоев, непосредственно прилегающих к коже. Если температура воздуха ниже температуры кожи и буферного воздуха в волосяном покрове, то движение воздуха разрывает воздушную оболочку, холодная масса соприкасается с кожей и способствует усиленной отдаче тепла путем конвекции и испарения. Если температура воздуха выше температуры кожи, то теплоотдача конвекцией ослабляется или прекращается. В этих случа-

ях, если влажность воздуха невысокая, усиливается отдача тепла испарением. При низких температурах и высокой влажности подвижность воздуха способствует усиленной теплоотдаче путем конвекции, теплопроводения и теплоизлучения.

Таким образом, при высоких температурах подвижный воздух предохраняет животных от перегревания, а при низких усиливает возможность переохлаждения.

Для предупреждения высокой влажности в зданиях животноводческих ферм и комплексов необходимо, прежде всего, принять меры по устранению или максимальному ограничению поступления и накопления водяных паров. Большую роль в этом играет правильный выбор места для строительства, применение строительных материалов и конструкций, обладающих требуемыми теплотехническими качествами. В период эксплуатации зданий необходимо обеспечить надежную работу вентиляции и канализации, регулярно делать уборку помещений, удалять навоз и загрязненную подстилку. В зданиях, построенных из материалов с высокой теплопроводностью, нужно утеплять стены и потолки, чтобы избежать конденсации влаги на них. Для снижения влажности нередко применяют подстилку из соломенной резки или верхового сфагнового торфа (она снижает относительную влажность на 8-12 %). Однако большие затраты труда на внесение подстилки и удаление навоза вынуждают к все большему распространению бесподстилочного способа содержания животных – на частично или полностью щелевых полах. В этих случаях эффективная работа вентиляции и системы удаления навоза приобретает особое значение.

В некоторых случаях для уменьшения влажности воздуха помещений применяют негашеную известь (3 кг извести способны поглотить из воздуха до 1 л воды). Применением негашеной извести удается снижать относительную влажность воздуха на 6-10 %.

Подвижность воздуха

Движение воздуха в горизонтальном и вертикальном направлениях зависит от неравномерного нагревания земной поверхности солнечными лучами. Вследствие неодинакового скопления воздушных масс и разности атмосферного давления в различных точках земной поверхности возникают восходящие и нисходящие потоки воздуха, которые перемещают воздушные массы как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Скорость ветра (горизонтальное перемещение воздушных масс) измеряется расстоянием, пройденным массой воздуха в единицу времени, и выражается в метрах в секунду (м/с). Направление ветров на местности определяется точкой горизонта, откуда дует ветер, и обозначается 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 (промежуточных): северо-восток (СВ или NE), юго-восток (ЮВ или SE), юго-запад (ЮЗ или SW), северо-запад (СЗ или NW). Направление и силу ветра следует учитывать

при планировке и строительстве животноводческих объектов и отдельных помещений, поскольку направление ветра часто меняется, изучают господствующие в данной местности ветры. С этой целью в течение сезона или года учитывают изображения всех ветров. По полученным данным строят графическое изображение частоты их повторяемости и изучаемой местности – розы ветров.

Графическое изображение направлений воздушных потоков внутри помещения называют аэрорумбограммой. Она представляет собой схему распределения приточного и вытяжного воздуха по горизонтали, вертикали и наклону к горизонту. С помощью этой схемы можно определить не продуваемые, или закольцованные, «мертвые» зоны воздушной среды, - аэростазы, а также дать оценку вентиляции по воздухораспределению свежего воздуха внутри помещения.

Помещения для животных располагают так, чтобы господствующие ветры попадали на торцевую стену или угол здания. В противном случае (если господствующие ветры дуют прямо на продольную стену) в таком помещении зимой трудно сохранять теплоту. В продуваемых помещениях или при открытых дверях скорость воздуха может возрасти и в несколько раз превышать допустимые нормативы. В торцевых частях здания и около стен, имеющих окна, скорость движения воздуха колеблется более резко.

Ветер влияет на организм животных прямым и косвенным путем. Постоянно передвигаясь по помещению в различных направлениях, воздух оказывает значительное влияние на тепловой баланс организма животного. В процессе движения он сменяет нагретую воздушную оболочку вокруг тела и оказывает охлаждающее действие, вызывая снижение температуры сначала на поверхности волосяного покрова, затем в толще его и на поверхности кожи (конвективная теплопередача). При этом усиливается отдача тепла и за счет испарения. Если температура окружающего воздуха выше температуры тела и воздух насыщен влагой, то его движение уже не дает охлаждающего эффекта, а наоборот, способствует повышению температуры тела. Однако большие скорости движения воздуха при низкой его влажности и высокой температуре могут вызвать высыхание кожных покровов и оказать отрицательное влияние на организм в целом. Повышение скорости движения воздуха при низких температурах и высокой влажности приводит к переохлаждению тела животного и возникновению легочных заболеваний. Аналогичное явление отмечается при отсутствии в помещении движения воздушных масс при низкой температуре и высокой влажности ввиду нарушения процессов терморегуляции, что сопровождается повышенной теплоотдачей. Застойный воздух при высокой температуре и влажности, наоборот, ведет к перегреванию организма, что также неблагоприятно сказывается на состоянии и продуктивности животных.

Таким образом, в жаркое время года высокие скорости движения воздуха могут благоприятно влиять на организм, способствуя удалению излишков тепла; зимой, напротив, это вызывает переохлаждение животных. При активном их движении вне помещений умеренные ветры оказывают бодрящее, тонизирующее действие. Продолжительный сильный ветер, который сопровождается шумом,

возбуждает животных. При скорости движения воздуха 5-7 м/с проявляется раздражающее действие, а зимой большие его скорости приводят к обморожению и резкому ухудшению общего состояния животного.

В условиях животноводческих помещений большое значение имеют сквозняки, опасность которых заключается в действии их на ограниченные участки тела, вследствие чего охлаждение бывает мало ощутимым и не вырабатывает достаточных защитных реакций со стороны организма.

Газовый состав воздуха

Атмосферный воздух является физической смесью газов. В нижних слоях атмосферы он почти одинаков и в нем содержится (по объему) 78,09 % азота, 20,95 % кислорода, 0,03 % углекислого газа, 0,93 % аргона и др. Такой состав обеспечивает свободное дыхание и оптимальное использование кислорода для осуществления окислительно-восстановительных процессов в организме.

От атмосферного воздуха газовый состав закрытых помещений для животных в зависимости от качества строительных материалов, эффективности работы систем вентиляции и навозоудаления, технологии содержания, организации производственных процессов может значительно отличаться повышенным содержанием углекислого газа и пониженным – кислорода. Постоянными спутниками животноводческих помещений являются аммиак, углекислый газ, сероводород, клоачные газы, продукты гниения и брожения органических веществ (индол, скатол и др.).

На ухудшение газового состава воздуха помещений оказывают влияние и сами животные, выделяя при дыхании значительное количество углекислого газа и водяных паров. Выдыхаемый воздух, по сравнению с атмосферным, содержит в 100 раз больше углекислого газа и примерно на 25 % меньше кислорода. Травоядные животные выделяют, кроме того, значительное количество метана и водорода. Высокая концентрация вредных газов (аммиака, сероводорода, углекислого газа и др.) является для животных стрессом. Поэтому изучение газового состава воздуха животноводческих помещений имеет большое гигиеническое значение.

Кислород (O_2) – бесцветный газ – важнейшая составная часть воздуха. Без него жизнь животных невозможна, так как благодаря поступлению кислорода в организме осуществляются жизненно важные окислительные процессы.

Корова потребляет в среднем 328 мл/кг массы кислорода. Количество потребляемого кислорода зависит также от возраста, пола и физиологического состояния организма.

Организм животных очень чувствителен к недостатку кислорода, следствием которого является неполное окисление белков, жиров и углеводов, и в результате этого в организме происходит накопление органических кислот и токсических продуктов. При этом нарушается обмен веществ, и возникают различные заболевания.

В закрытых животноводческих помещениях при нормальном воздухообмене количество кислорода снижается не более чем на 0,4-1 %, что физиологического значения не имеет. Недостаток его может наблюдаться при длительном пребывании животных в плохо вентилируемых помещениях, при скученном содержании, газовом обогреве в сочетании с плохой вентиляцией. Кислород в чистом виде обладает токсическим действием.

Аммиак (NH_3) – токсический газ разнородного действия. Аммиак, как правило, скапливается в животноводческих помещениях за счет гидролиза мочевины, содержащейся в моче, и его количество зависит от температуры, воздухообмена и своевременной уборки навоза. Наиболее высокая концентрация аммиака наблюдается обычно вблизи пола, в первую очередь в зоне расположения каналов для сбора навоза и лотков для стока навозной жижи.

При низкой температуре и высокой относительной влажности воздуха аммиак поглощается подстилкой, холодными поверхностями пола и стен, а при повышении температуры происходит обратное явление – аммиак выделяется в воздух. В благоустроенных животноводческих помещениях, где соблюдается санитарный режим, концентрация аммиака в воздухе редко превышает допустимую норму.

Даже в незначительных концентрациях он отрицательно влияет на здоровье и продуктивность животных.

Для здоровья животных аммиак особо опасен. По природе своего действия на организм аммиак напоминает удушающие (из группы хлора) газы, но в отличие от них вызывает более резко выраженную воспалительно-некротическую патологию. Легко растворяясь в воде, он адсорбируется в верхних дыхательных путях, вызывая болезненный кашель, слезотечение, а затем и развитие слизисто-гнойного конъюнктивита, отек легких и другие явления. Попадая через легкие в кровь, аммиак образует с гемоглобином щелочной гематин, вследствие чего снижается содержание гемоглобина и эритроцитов, развивается анемия и блокируется дыхательная функция крови. В повышенных концентрациях аммиак сильно возбуждает центральную нервную систему, что сопровождается спазмами голосовой щели, трахеальной и бронхиальной мускулатуры, отеком легких и параличом дыхательного центра. Аммиак содержится в воздухе закрытых помещений, способствует распространению туберкулеза и других инфекционных болезней, поскольку снижается резистентность организма животных. Ослабляется местная и общая сопротивляемость, ухудшается морфологический и биохимический состав крови, снижается усвояемость протеина, жиров и клетчатки. У молочных коров резко (на 25-28 %) падают удои, у молодняка снижаются приросты живой массы. Содержание аммиака в воздухе животноводческих помещений допустимо лишь в пределах не более 20 мг/м^3 . Эти концентрации безвредны и для обслуживающего персонала.

Мероприятия, направленные на недопущение образования аммиака в воздухе помещений, следует проводить комплексно. Они предусматривают своевременное и быстрое удаление из помещения мочи, навоза; устройство влаго-непроницаемых, прочных полов; правильную организацию воздухообмена в

зоне нахождения животных; применение газопоглощающей подстилки, подстилочного вермикулита и препаратов, снижающих концентрацию аммиака в воздухе: суперфосфата из расчета 250-300 г/м, сернокислого алюминия, соляной и серной кислот (1%-ные растворы). Для быстрого снижения концентрации аммиака в воздухе помещения можно взять аэрозоль формальдегида.

Сероводород (H_2S) крайне ядовитый газ, который образуется при гниении серосодержащих белковых веществ, а также поступает из кишечных выделений животных. Токсичность его усиливается в присутствии других вредных газов, а также при высокой влажности воздуха, поскольку влага способствует фиксации его на слизистых оболочках глаз и дыхательных путей. Соприкасаясь с влажными поверхностями дыхательных путей, он соединится с тканевыми щелочами, образуя сульфид натрия или калия, которые вызывают воспаление слизистых оболочек. Затем, всосавшись в кровь, сульфидные соединения гидролизуются, освобождая сероводород, который отрицательно действует на нервную систему и вызывает общее отравление организма. Смерть животного наступает в результате паралича сосудодвигательного и дыхательного центров. В крови сероводород связывает каталитически действующее железо, входящее в соединение с гемоглобином, переводя его в сернистое железо. Лишенный железа гемоглобин не поглощает кислород, из-за чего наступает кислородное голодание тканей, и тормозятся окислительные процессы.

Токсичность сероводорода начинает проявляться в концентрациях свыше 0,01 % (15 мг/м^3) и представляет опасность для здоровья людей и животных. Это сопровождается развитием конъюнктивитов, катаров верхних дыхательных путей, гастроэнтеритов, нарушением сердечной деятельности, падением продуктивности. При содержании сероводорода в количестве $20-50 \text{ мг/м}^3$ наступает общее отравление, выражающееся в потере 15-20 % живой массы, аритмии, ослаблении тонов сердца, сужении зрачков. Дальнейшее увеличение концентрации этого газа во вдыхаемом воздухе ведет к воспалению и отеку легких. В современных зданиях для содержания животных высокая концентрация сероводорода может встречаться в отдельных случаях при полном выходе из строя систем вентиляции и канализации, особенно в закрытых (безоконных) помещениях. Наличие сероводорода в воздухе помещений даже в небольших количествах является показателем неправильной эксплуатации зданий и оборудования. Предельно допустимая концентрация его в воздухе помещений для животных – не более $5-10 \text{ мг/м}^3$.

Мероприятия по недопущению накопления сероводорода в помещении необходимо проводить комплексно и постоянно, с учетом ликвидации источников его образования (замена подстилки, оборудование вентиляции и др.). Для очистки воздуха в животноводческих помещениях необходимы чистота внешнего (атмосферного) воздуха, надежная работа системы вентиляции, надлежащее соблюдение гигиены и ветеринарно-санитарной культуры на фермах и комплексах, а также четкая работа системы канализации и своевременное удаление навоза.

Углекислый газ (CO_2) – бесцветный, без запаха, негорючий газ со слабокислым привкусом, является физиологическим возбудителем дыхательного центра, обеспечивает ритмичную работу легких и играет тем самым большую роль в жизни животных. Для нормальной их жизнедеятельности в крови поддерживается необходимое парциальное давление углекислого газа в результате образования его в процессе обмена веществ.

Большая часть газа, содержащаяся в воздухе животноводческих помещений, выделяется животными при дыхании, меньшая – при разложении кала, мочи и остатков корма. Так, коровы выделяют около 250-300 г, или 114-162 л CO_2 в час.

В производственных условиях концентрация углекислого газа в воздухе животноводческих помещений бывает обычно нетоксичной. Но длительное содержание животных в закрытых помещениях в условиях повышенной концентрации этого газа способствует возникновению в их организме ацидотического состояния, нарушению обмена веществ, сдвигам в буферной системе. Животные вялые, неохотно поедают корма, защитные силы их организма снижаются, что, естественно, неблагоприятно сказывается на продуктивности. Увеличение концентрации CO_2 в воздухе до 0,5 % и выше вызывает повышение кровяного давления, учащение дыхания и пульса, создает излишнюю нагрузку на сердце и дыхательные органы.

Наряду с непосредственным действием на организм животных содержание CO_2 в воздухе помещений имеет косвенное гигиеническое значение. Углекислота накапливается в воздухе параллельно с загрязнением его другими газообразными выделениями, пылью, микроорганизмами и пр. В связи с этим она служит показателем санитарного качества воздушной среды и используется при исчислении потребности животных в вентиляции и кубатуре помещения. В животноводческих помещениях предельно допустимая концентрация углекислого газа, при которой в санитарном отношении воздух считается чистым, - не более 0,25 %.

Увеличение концентрации данного газа (свыше 1 %) во вдыхаемом воздухе вызывает физиологические расстройства: снижение окислительных процессов в организме, повышение кислотности тканей, уменьшение щелочного резерва в крови, деминерализацию костной ткани, учащение дыхания и тахикардию, что постепенно приводит к хроническому отравлению со снижением продуктивности и резистентности организма животных. Особенно чувствительны к повышению содержания CO_2 во вдыхаемом воздухе интенсивно растущий молодняк и 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 или угарный газ (CO) – продукт неполного сгорания топлива, бесцветный, со слабым запахом, немного напоминающим запах чеснока, без вкуса, горит синеватым пламенем.

В воздухе животноводческих помещений окись углерода обнаруживается при использовании мобильных систем раздачи кормов, отдельных систем отопления, уборке помещения. В этом случае в воздухе помещений накапливаются незначительные количества окиси углерода и при недостаточном воздухообмене ее можно обнаружить в течение часа. Механизм токсического действия угарного газа заключается в образовании стойкого соединения – карбоксигемоглобина (НвСО). В результате нарушается снабжение тканей кислородом, быстро развивается аноксемия со всеми негативными последствиями. Поэтому отравленным животным нужно обеспечить доступ свежего воздуха, для раздражения дыхательного центра используют ингаляцию кислорода или его смеси с углекислотой.

Профилактика отравлений угарным газом заключается в предупреждении его образования, недопущении неполного сгорания газа и обеспечении активной вентиляции в зонах нахождения животных.

Предельно допустимая концентрация окиси углерода в помещениях составляет 2 мг/м³.

Предельно-допустимая концентрация вредных газов в воздухе помещений для крупного рогатого скота приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Допустимые нормативы концентрации вредных газов в помещениях для животных

Помещения для крупного рогатого скота	Углекислый газ, %	Аммиак, мг/м ³	Сероводород, мг/м ³
Родильное отделение	0,15-0,2	10	5
Привязное, беспривязно-боксовое содержание взрослых животных и молодняка (старше года)	0,25	20	10
Помещения для беспривязного содержания животных (на подстилке)	0,25	20	10
Профилакторий для телят (до 20 дней)	0,15-0,2	10	5
Помещения для выращивания телят (20-60 дней)	0,15-0,2	10	5
Помещения для доращивания телят (60-120 дней)	0,25	15	10
Помещения для молодняка 4-12 мес.	0,25	20	10

Запыленность воздуха

В атмосферном воздухе и, особенно в воздухе животноводческих помещений постоянно содержится некоторое количество пыли. Ее накопление связано с раздачей кормов, уборкой помещений, чисткой животных, раскладыванием подстилки. В зависимости от происхождения различают пыль органическую,

минеральную и смешанную. Органическая пыль – это мелкие и мельчайшие частицы кормов, подстилки, навоза, эпидермиса, перьев, волоса, грибки и их споры, микроорганизмы и др. Минеральная пыль состоит из мельчайших частиц почвы (кварцевая, известковая и т.п.). Пыль в атмосферном воздухе – преимущественно минеральная (до 65-75 %), а в воздухе производственных помещений, ферм и комплексов больше органической пыли (более 50 %).

Содержание пыли в воздухе тем выше, чем суше воздух и почва и чем больше скорость ветра. Размеры пылинок бывают от частиц, видимых невооруженным глазом, до частичек, едва различимых под микроскопом. Чем мельче пылевые частицы, тем дольше они не оседают.

Нормативы допустимого содержания пыли в воздухе животноводческих помещений приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Нормативы допустимого содержания пыли в воздухе животноводческих помещений

Помещения для крупного рогатого скота	Содержание пыли, мг/м ³
Родильное отделение	0,5-3,0
Привязное, беспривязно-боксовое содержание взрослых животных и молодняка (старше года)	1,0-4,0
Помещения для беспривязного содержания животных (на подстилке)	1,0-4,0
Профилакторий (до 20 дней)	2,0-4,0
Помещения для выращивания телят (20-60 дней)	2,0-4,0
Помещения для дорастивания телят (60-120 дней)	1,0-3,0
Помещения для молодняка 4-12 мес.	1,0-3,0

Гигиеническое значение пыли заключается в ее косвенном и прямом влиянии на организм животных. Первое сводится к тому, что на пылевые частицы нередко осаждаются капельки влаги, образуя туманы. Пыль и туман, поглощая значительную часть солнечной радиации, ухудшают световой режим, а слой пыли и сажи, оседая на стекла окон животноводческих помещений, снижает естественное освещение последних.

Прямое влияние пыли сводится к действию на кожу, слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Пылевые частицы, перемешанные с потом, жировыми выделениями, обломками волос и эпидермиса, закупоривают поры кожи, что вызывает раздражение, зуд и воспаление. Как следствие, нарушаются теплорегуляторная, выделительная, защитная и тактильная функции кожных покровов. Покрытая пылью кожа теряет чувствительность к раздражителям, что замедляет рефлекторные реакции. Пыль закупоривает выводные протоки потовых и сальных желез, в результате чего кожа становится сухой, неэластичной и больше подвергается механическим повреждениям.

Нарушения целостности кожи представляют собой входные ворота для инфекций, закупорка отверстий сальных желез может вызвать фолликулярный дерматит, а при осложнении гноеродными кокками возможно развитие пиодер-

мии. Попадая на слизистую оболочку глаз, пыль способствует развитию конъюнктивитов и кератитов. Наибольшее влияние пыль оказывает на дыхательные пути. Пылевые частицы размером более 10 мкм полностью задерживаются в верхних дыхательных путях, а размером от 10 до 5 мкм – в носовых ходах. Следовательно, в легкие проникают частицы меньше 5 мкм.

Основной преградой для пыли являются носовые ходы, носоглотка, трахея, крупные и средние бронхи. Пыль в большом количестве может вызвать гиперемию и катаральное воспаление слизистой оболочки носа, что усиливает действие сопутствующей микрофлоры. Скапливаясь в трахее и бронхах, пыль затрудняет работу мерцательного эпителия, покрывает слизистую оболочку клейкой пленкой. Это является причиной острых и хронических катаров верхних и средних бронхов. Некоторые виды цветочной пыли могут также вызвать аллергические реакции. Осевшая в бронхах пыль постепенно удаляется из них благодаря движениям мерцательного эпителия, растворяется в бронхиальной и трахеальной слизи, подвергается фагоцитированию, выделяется при кашле. Поэтому грубые пылевые частицы размером свыше 20 мкм оказывают менее вредное влияние, чем мелкие частицы, которые глубоко проникают в дыхательные пути.

Особую опасность представляют угольные и кварцевые пылинки, которые скапливаются в лимфатических путях и приводят к застою лимфы, фибринозному разращению соединительной ткани, распаду клеток альвеол и образованию узелков. Эта пыль оказывает механическое воздействие на слизистые оболочки дыхательных путей и, хотя не в состоянии нанести ей травмы, при длительном вдыхании обуславливает ее воспаление и открывает доступ инфекции.

В целях предупреждения образования пыли в помещениях для животных необходимо создавать вокруг ферм защитные насаждения, укреплять поверхностный слой почвы на территории ферм и комплексов посевом многолетних трав. Снижению запыленности воздуха способствуют правильное использование вентиляции, своевременное проведение уборки.

Микробная загрязненность воздуха

Воздух закрытых помещений имеет благоприятные условия для накопления и сохранения микроорганизмов, особенно если не соблюдаются санитарно-гигиенические нормы содержания животных. В 1 м³ воздуха содержится различное количество микроорганизмов – от нескольких сотен до десятков тысяч. Источником накопления микроорганизмов в воздухе является воздушная пыль, поэтому между запыленностью и содержанием микроорганизмов существует прямая зависимость, так как микробы обычно оседают на пылинках. Усиление запыленности воздуха с 8 до 40 мг/м³ ведет к интенсификации бактериальной его обсемененности с 236 до 978 тыс. микробных тел в 1 м³.

Нормативы допустимого содержания микробных тел в воздухе животноводческих помещений для крупного рогатого скота приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Нормативы допустимого содержания микробных тел в воздухе животноводческих помещений

Помещения для крупного рогатого скота	Микробная обсемененность, тыс./м ³
Родильное отделение	50-70
Привязное, беспривязно-боксовое содержание взрослых животных и молодняка (старше года)	70-120
Помещения для беспривязного содержания животных (на подстилке)	70-120
Профилакторий (до 20 дней)	20-40
Помещения для выращивания телят (20-60 дней)	20-40
Помещения для дорастивания телят (60-120 дней)	70-120
Помещения для молодняка 4-12 мес.	70-120

Влияние микрофлоры на организм животных определяется ее видом, патогенностью и вирулентностью, устойчивостью микроорганизмов, а также условиями, в которых содержатся животные. Поскольку в животноводческих помещениях ограничена кубатура воздуха и почти отсутствуют ультрафиолетовые лучи, микрофлора может сохраняться длительное время. Особенно большое количество микробов отмечено в зоне размещения животных. Плохие санитарные условия способствуют сохранению микрофлоры. При повышении температуры воздуха от 0 до 10 °С содержание бактерий в воздухе помещения возрастает в 2-3 раза. При более высоких температурах (10-25 °С) число микроорганизмов увеличивается в 5 и более раз.

Чем выше влажность воздуха, тем лучше сохраняется способность бактерий к размножению. В сухом (с 40-60%-ной относительной влажностью) воздухе часть микроорганизмов гибнет или их развитие угнетается. Большинство микробов в закрытых животноводческих помещениях являются сапрофитами. Однако наряду с ними встречаются болезнетворные микроорганизмы, среди которых много грибов и кокков, и если организм животных недостаточно устойчив, у них возникают различные заболевания.

Источниками патогенных микробов и вирусов в воздухе помещений являются животные, явно больные инфекционными заболеваниями, скрытые бациллоносители и бацилловыделители. При наличии инфекций возможно распространение заболеваний аэрогенным путем с пылью и капельками жидкости. Выделения от больных животных при высыхании поднимаются в воздух с пылинками и могут вдыхаться здоровыми животными вместе с находящимися на них микробами. Однако по сравнению с капельной инфекцией этот путь заражения менее опасен, так как при высыхании многие возбудители быстро погибают, за исключением возбудителей, более устойчивых к физическим воздействиям. С инфицированной пылью могут распространяться сибирская язва, туберкулез и др.

Капельная инфекция является следствием разбрызгивания в воздухе инфицированной мокроты, носовой слизи и слюны при мычании, кашле, фырканье.

Несущие микробы пылинки растительного и животного происхождения почти полностью задерживаются в верхних дыхательных путях здоровых животных. Микробы, находящиеся на мелкодисперсных пылинках или капельках жидкости, попадают в альвеолы. Они подвергаются фагоцитозу и бактерицидному воздействию слизи, могут выбрасываться при кашле путем выведения мерцательным эпителием. При проглатывании пыли микрофлора попадает в желудок и подвергается воздействию желудочного сока. Поражения слизистой оболочки дыхательных путей и легких способствуют быстрому проникновению микрофлоры в кровь и развитию инфекционных болезней.

Борьба с микрофлорой воздуха проводится теми же приемами, которые рекомендовались в отношении пыли. Кроме того, необходимы своевременное выявление и изоляция больных инфекционными заболеваниями, бациллоносителей и бацилловыделителей, регулярная очистка и дезинфекция, применение дезбарьеров при входе в здания, запрещение входа посторонним лицам в помещения для животных, облучение воздуха ультрафиолетовыми лучами, правильная расстановка животных, содержание в опрятном состоянии обуви и одежды обслуживающего персонала.

В воздухе животноводческих помещений определяют общую микробную загрязненность; обсемененность бактериями группы кишечной палочки (БГКП); количество гемолитических и зеленящих стрептококков (санитарно-показательных организмов), а также наличие плесневых и дрожжевых грибов.

Уровень шума

Усиливающее шумовое загрязнение внешней среды, или акустический фон (от греч. *akustikos* – слуховой, слушающийся) сейчас приобретает исключительное значение и привлекает к себе все большее внимание.

Шум – это сочетание звуков различной частоты и интенсивности. К шумам в гигиене относят нежелательное беспорядочное сочетание звуков. Единица измерения частоты колебания – герц (Гц), равна одному колебанию в течение 1 с. Частотой колебаний определяют высоту тона. Чем больше частота колебаний, тем выше тон слышимого звука. Для измерения интенсивности звука создана логарифмическая шкала уровней звукового давления с единицей измерения – децибелл (дБ).

Различают звуки низкой (16-400 Гц), средней (400-800 Гц) и высокой (более 800 Гц) частот.

С развитием промышленного животноводства намного вырос уровень механизации трудоемких процессов за счет применения доильных установок, различных конструкций, кормораздатчиков, навозоуборочных машин и механизмов, отопительно-вентиляционного оборудования, транспортных средств по доставке кормов, перевозке животных. Все это привело к значительному увеличению производственных шумов. В отдельных случаях их уровень достигает 95-100 дБ, в то время как в помещениях старого типа этот показатель обычно не превышал 30-50 дБ.

Акустический фон животноводческих комплексов и ферм различного типа и мощности, характер влияния его на сельскохозяйственных животных изучены еще очень мало. Недостаточно разработаны также средства и способы защиты от шума. Этот вопрос приобретает все большее значение в связи с постоянно повышающимся уровнем механизации и автоматизации животноводческих ферм и комплексов, применением новых строительных материалов при возведении зданий.

Имеются данные, что у животных под действием шума меняется условно-рефлекторная деятельность: сначала появляется угнетение, затем некоторое возбуждение и опять более глубокое и подавленное состояние. Длительное пребывание животных в условиях интенсивного шума сопровождается значительным изменением артериального давления и ухудшением функциональных свойств сердечной мышцы. У них нарушается секреторная и моторная функции желудочно-кишечного тракта, они чаще болеют гастритом и язвой желудка и двенадцатиперстной кишки. Звуковой раздражитель как стресс-фактор вызывает значительные нарушения в физиологическом состоянии животных, снижение их продуктивности. Шум трактора, работающего в коровнике во время доения, снижает разовый удой на 16 %, а у коров, находящихся в окрестностях аэропорта, - на 30 %.

Согласно нормам технологического проектирования, уровень шума в животноводческих помещениях не должен превышать 70 дБ. Интенсивность его зависит от многих причин: сезона года, типа и качества технологического оборудования, расположения зданий, качества ограждающих конструкций и внутренней планировки, надежности звукоизоляции источников шума и др. В теплое время года шум в коровниках значительно выше, чем зимой, вследствие повышенной нагрузки вентиляционного оборудования и поступления постороннего шума через открытые окна.

Для защиты животноводческих зданий от избыточного внешнего шума следует применять звукоизоляционные прокладки в местах расположения оборудования, генерирующего шум, размещать его в отдельных помещениях. Для уменьшения шума можно накрывать его источники звукозащитными чехлами. Вентиляционное оборудование целесообразно выносить из производственных зданий в специальные камеры. Свободный доступ к кормам снижает интенсивность шума, производимого самими животными.

Большое значение имеет исправность машин и механизмов, применяемых в животноводческих зданиях. Перспективным является широкое использование при строительстве новых изоляционных материалов, более совершенных технологий содержания животных и эффективной внутренней планировки зданий. Зеленые насаждения уменьшают шум в 6-8 раз.

Научно обоснованный микроклимат – основа содержания животных на высокопродуктивных производствах

Определяющими факторами микроклимата являются: температура воздуха и ограждающих конструкций внутри помещения; газовый состав, относительная влажность, запыленность, микробная обсемененность воздуха; естественная и искусственная освещенность, подвижность воздуха и уровень звукового давления внутри помещения.

Известно, что оптимальный микроклимат в помещениях для скота обеспечивает максимальную конверсию корма в продукцию, высокую резистентность животных, длительный срок их использования. Зоогигиенические нормативы микроклимата для высокопродуктивных коров и ремонтного молодняка приведены в таблице 27 (в скобках указан диапазон параметров).

Таблица 27 – Зоогигиенические нормативы микроклимата для высокопродуктивных коров и ремонтного молодняка

Тип помещения и возраст животного	Температура воздуха, °С				Относительная влажность воздуха, %			
	Предлагаемая				Предлагаемая			
	нижняя критическая	верхняя критическая	номинальные условия	оптимальные условия	нижняя критическая	верхняя критическая	номинальные условия	оптимальные условия
Коровники (привязное содержание)	+5	+20	+5-+20	+8-+12	40	85	40-85	50-75
Профилакторий (индивидуальные клетки)	+10	+20	+10-+20	+16-+18	40	85	40-85	50-75
молодняк от 30 дн. до 6 мес.	+8	+20	+8-+20	+12-+16	40	85	40-85	50-75
молодняк старше 6 мес.	+5	+20	+5-+20	+10-+15	40	85	40-85	50-75
Коровники (беспривязное содержание)	-10	+25	-5-+25	+5-+15	40	85	40-85	50-75
Профилакторий (индивидуальные домики)	-5	+25	-5-+25	+5-+15	40	85	40-85	50-75
молодняк от 30 дн. до 6 мес.	-5	+25	-5-+25	+5-+15	40	85	40-85	50-75
молодняк старше 6 мес.	-10	+25	-5-+25	+5-+15	40	85	40-85	50-75

Примечание:

1. Нижняя критическая – нижний предел термонейтральной зоны, приводит к гипотермии, увеличению влаговыделения, уменьшению потребления пищи.
2. Верхняя критическая – выше которой снижается скорость метаболизма.
3. Диапазон с номинальными условиями содержания животных – потери в эффективности в этом диапазоне незначительны.
4. Диапазон оптимальной технологии – соответствует максимуму привесов, эффективности, репродукции и др.

За последние 10 лет в коровниках Европы произошла климатическая революция. До этого фермы были мощно выложены стенами и изолированы лучше, чем некоторые жилые дома. Это объяснялось тем, что все сферы деятельности

находились в одном помещении. Сегодня мы разделяем молочную ферму согласно функциональным сферам, и ферма беспривязного содержания является теперь в первую очередь помещением для отдыха и кормления коровы.

Климат коровника должен 100 % соответствовать требованиям молочной коровы. Корова по своей сущности является северным животным и предпочитает сухое холодное окружение теплomu и влажному. Недостаток в свежем воздухе означает:

а) Тепловой стресс, коровы становятся вялыми, поедают меньше корма и чешутся, чтобы отдать тепло тела, вместо того, чтобы жевать. Если температура поднимается с 20 до 30 °С, тогда корова недоедает минимум 1,5 кг сухого корма и производит на 3-5 кг молока в день меньше.

б) При повышении влажности воздуха у животных летом возникают трудности с теплоотдачей своего тела, а зимой они простуживаются, так как шерсть становится влажной. Патогенные возбудители распространяются существенно быстрее при влажном воздухе.

в) Пыль от корма и подстилки затрудняет дыхание.

г) Вредные газы, такие как диоксид углерода, аммиак и метан также отягощают животных.

Содержание скота в холодных, сырых, плохо вентилируемых, со сквозняками зданиях приводит к снижению продуктивности, увеличению расхода кормов на единицу продукции, росту заболевания, особенно молодняка. Ухудшается качество животноводческой продукции: молоко загрязняется, приобретает аммиачный запах, повышается его кислотность и бактериальная обсемененность.

Существует определенная температурная зона, в границах которой процессы теплопродукции и теплоотдачи имеют минимальное значение. Эта зона называется зоной теплового безразличия или температурой комфорта. По величине эта зона ниже температуры тела и зависит от степени акклиматизации, уровня кормления, возраста и продуктивности животных. В пределах зоны комфорта животные проявляют максимальную продуктивность и расходуют на единицу продукции наименьшее количество корма. Для каждой полновозрастной группы животных имеются пределы отклонений температуры (зона термической нейтральности), выход за границы которых отрицательно отражается на их жизнедеятельности.

При проектировании и оценке системы вентиляции наиболее важны потребности животных. Коровы чувствуют себя комфортно в широком диапазоне температур от плюс 15 до минус 15 °С, если места для отдыха защищены от ветра и осадков, удобные и сухие. При правильном кормлении в хорошо вентилируемом помещении они лишь незначительно уменьшают удои, когда температура понижается. Надлежащим образом разработанная и управляемая система вентиляции создает приемлемые условия для животных, но не может обеспечить тепловой комфорт для работников фермы. Холодная сухая среда лучше для здоровья и продуктивности скота, чем теплая и влажная. В правильно спроектированном примитивном деревянном сарае можно достичь лучших эконо-

мических показателей, чем в дорогом, с импортным оборудованием, здании.

На движение воздуха в помещении и на качество вентиляции существенно влияют конструкция и объемно-планировочные параметры коровника: длина и ширина вентиляционной щели в коньке крыши, ее уклон, расположение и размер приточных отверстий и проемов в стенах, высота продольных стен, ширина здания. Зимняя вентиляция зависит от размеров открытого проема в коньке, обеспечивающего вытяжку, и регулируемых приточных отверстий, которые следует размещать в продольных стенах под карнизом. Опыт показывает, что длина открытого конька должна соответствовать длине помещения между торцовыми стенами, а требуемая ширина этого проема может быть определена как $1/60$ ширины коровника. Например, в коровнике шириной 24 м щель в коньке крыши должна быть шириной 40 см. Для защиты от осадков европейские фирмы закрывают вентиляционную щель сверху вентиляционно-световым коньком из прозрачного пластика. В районах, где бывают обильные снегопады, с таких коньков необходимо регулярно счищать снег. Иначе возможны повреждения конструкций из-за перегрузки, так как на них под влиянием выходящего из помещения тепла образуется тяжелая наледь.

Для работы системы вентиляции в теплый период существенное значение имеют размеры открытых проемов в продольных стенах. Летом необходимо обеспечить проветривание в зоне нахождения животных для удаления избыточного тепла и уменьшить неизбежное падение производства молока в жару. В такое время правильно построенный коровник служит тенью навесом от солнца. Однако в условиях сурового климата не следует устраивать открытые проемы на всю высоту боковых стен, как это иногда делают по примеру европейских ферм. Нижняя часть стен для защиты коров от холодного ветра должна быть глухой на высоту животных – не менее 1,2 м. При расположении боксов возле стены целесообразно поднимать ее еще выше – до 2 м. Открытой в новых коровниках нужно оставлять верхнюю часть стены на высоту не менее 1,2 м. Общую высоту стен следует повышать за счет открытой части по мере увеличения ширины коровника. Опыт показывает, что для интенсивного проветривания и доступа необходимого количества свежего воздуха внутрь помещения шириной 18-24 м достаточны боковые стены высотой 3-3,2 м, при 30 м – 3,6 м. Излишняя высота здания – это неоправданное его удорожание.

Вероятно, наиболее серьезный недостаток естественной вентиляции – отсутствие точного контроля воздушного потока. Из практики известно, что скорость движения воздуха в помещениях для содержания скота зимой должна быть от 0,2 до 0,5 м/сек. Сквозняки, то есть движение воздуха с большей скоростью, вызывают переохлаждение животных. Превышение этой скорости на 1 м/сек. соответствует падению температуры в помещении на 3-4 °С для животных с короткой шерстью. Для предупреждения сквозняков в холодную погоду хорошо помогают ветрозащитные заслоны, которые устанавливаются в открытой части продольных стен. Это может быть деревянный забор со щелями между рейками в 2 см или специальные нейлоновые сетки, которые разбивают ветер и снижают скорость воздушного потока, а также служат преградой для проник-

новения птиц в помещение. Летом движение воздуха помогает снизить вредное влияние высоких температур. Чем интенсивнее это движение, тем больше тепла отводится от тела животного. В летние месяцы можно не бояться сквозняков в помещениях. Проемы в стенах могут быть полностью открыты. Движение воздуха до 3,8 м/сек. ощущается как легкий ветерок, и только скорость свыше 5 м/сек. крупный рогатый скот воспринимает как сквозняк.

В холодный период года количество наружного приточного воздуха, подаваемого в помещение, должно быть не менее 15 м³/ч, а весной и осенью – 18 м³/ч на 1 ц живой массы скота. Летом в жаркую погоду необходимо обеспечить 40-50-кратный воздухообмен.

В целях создания благоприятного микроклимата увеличивают высоту, а следовательно, объем здания, делают свето-аэрационный конек в кровле и приточные окна в продольных стенах.

Для полной реализации своего продуктивного потенциала молочные коровы нуждаются в постоянном притоке свежего, чистого воздуха. Высокий уровень влажности, температуры, концентрации газов, патогенных микробов и пыли в плохо вентилируемых помещениях отрицательно влияет на здоровье, продуктивность животных и качество молока.

Высокая концентрация бактерий и вирусов – частая причина массовых многофакторных заболеваний. При плохо организованной вентиляции и канализации воздух загрязнен продуктами жизнедеятельности животных. В среднем корове необходимо 328 мл кислорода на 1 кг массы тела в час. При уменьшении его количества во вдыхаемом воздухе до 15 % у них углубляется дыхание, ускоряются сердечные сокращения и ослабляются окислительные процессы. Все эти недостатки снижают потребление корма, а значит, и продуктивность.

Корова ежедневно выдыхает 30 л воды – это способствует образованию влажности + «отработанный» воздух должен быть выведен из коровника; при одновременном нахождении в коровнике, например, 300 голов животных в сутки образуется 9 тонн воды, которую необходимо каким-то образом удалить (вентиляция, открытые окна, двери, проемы в крыше).

Как показала практика, наилучших результатов достигают, когда конструкция «холодного» здания предусматривает естественную вытяжку воздуха из помещения через открытую во всю длину здания щель в коньке покрытия и приток свежего воздуха через отверстия в карнизе и широкие проемы в продольных стенах. При перебоях в электроснабжении не ухудшается качество воздушной среды и не страдает здоровье животных, как это происходит в коровниках с инженерными системами обеспечения микроклимата.

Летом вентиляция обеспечивается за счет интенсивного сквозного проветривания благодаря полностью открытым проемам в продольных стенах. Эти проемы, закрытые зимой регулируемы по высоте воздухопроницаемыми шторами, занимают, как правило, от 1/3 до 1/2 поверхности продольной стены с каждой стороны здания. Открытый конек летом существенно не влияет на воздухообмен в помещении.

Микроклимат в коровнике обеспечивается за счёт естественной или принудительной системы вентиляции, элементами которой могут быть вентиляционные шторы различного типа, вентиляционный конёк, вентиляторы.

Основные требования, предъявляемые к элементам систем вентиляции:

- ДОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО СВЕТА;
- СВЕЖИЙ ВОЗДУХ;
- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ КОРОВНИКА.

Необходимо рассматривать строительство «жилья для коров» как некую единую систему, в которой все детали взаимосвязаны и очень строго привязаны к местным климатическим условиям, где строится, или реконструируется ферма.

Огромная роль в содержании на фермах высокопродуктивных стад отводится системам вентиляции. При проектировании нового коровника, или реконструкции старого для того, чтобы естественная вентиляция была действительно приточно-вытяжной, учитываются и подвергаются тщательному расчету на предмет соотношения такие моменты, как ширина коровника, высота по коньку, угол наклона крыши, количество коров, их продуктивность. Ширина конька делается в строгом соотношении со многими расчетами.

В сложном комплексе факторов условий среды, воздействующих на организм, огромное значение в системе содержания животных имеет микроклимат помещений. Его влияние на животных складывается из совокупного действия температуры, влажности, химического состава воздуха, наличия в нем пыли и микроорганизмов.

Многочисленными исследованиями установлено, что поддержание благоприятных параметров воздушной среды (например: температуры, влажности) дает большой экономический эффект. При низкой температуре в животноводческих помещениях повышается расход кормов и снижается привес животных. Практика показывает, что снижение температуры помещения на 1 градус увеличивает расход энергии на 5-6 процентов. Колебания температуры в помещении не должны превышать 3 градуса, вредна также излишняя влажность.

Вентиляцией (проветриванием) называют воздухообмен или удаление воздуха из помещения и замену его свежим наружным воздухом. Вентиляция помещений производится с целью создания благоприятного микроклимата для здоровья и продуктивности животных, а также для сохранения строительных материалов и конструкций зданий.

Свежий воздух – ключ к успеху. Опытные животноводы знают, что для полной реализации своего продуктивного потенциала молочные коровы нуждаются в постоянном притоке свежего, чистого воздуха. Высокий уровень влажности, температуры, концентрации газов, патогенных микробов и пыли в плохо вентилируемых помещениях отрицательно влияет на здоровье, продуктивность животных и качество молока. Правильно спроектированная вентиляция

ционная система должна обеспечивать необходимую циркуляцию свежего воздуха в помещении, удаляя зимой высокую влажность, а летом – тепло.

Необходимый воздухообмен зависит от продуктивности, т. е. в коровник должно поступать много свежего воздуха, но ни в коем случае нельзя создавать при этом сквозняков. Сквозняки быстро снижают иммунитет, легко вызывают воспалительные заболевания, маститы. Для этого необходимо правильно организовать движение воздушных потоков: из окна – вдоль крыши – в вентиляционный конек. При этом теплый воздух, содержащий аммиак, поднимается от коров вверх, захватывается и выносится потоком свежего воздуха (табл. 28).

Таблица 28 – Зависимость необходимого воздухообмена от продуктивности животных

Продуктивность коров (кг на корову/год)	Необходимая производительность вентиляции (м ³ на корову/час)
5000	40,4
6000	43,4
7000	46,4
8000	49,5
9000	52,5

Отток отработанного воздуха также важен, как и приток. Только выводимый или вытягиваемый из фермы объем воздуха может также и поступать в нее. Благодаря эффективной вентиляции из коровника постоянно выводится водяной пар, а вместе с ним микробы, аммиак, СО₂ и другие вредные газы. Только на ферме, не содержащей вредные газы, корова способна к высокой продуктивности.

В летний период принцип вентиляции заключается в сквозном проветривании. При этом большее количество отработанного воздуха выходит через открытые шторы, проемы которых расположены с безветренной стороны.

Расчетные параметры микроклимата помещений для содержания животных существенно влияют на мгновенные и годовые расходы тепла и воздуха; их выбор производится на основании требований к среде со стороны животных, требований к условиям работы обслуживающего персонала, а также условий эксплуатации технологического оборудования, установленного в помещении, а также особых требований заказчика.

Вентиляцию классифицируют по способу побуждения, обуславливающему движение воздуха (естественную и с механическим побуждением), и по организации подачи свежего и отвода загрязненного воздуха из помещения (приточную, вытяжную и приточно-вытяжную). В животноводческих помещениях применяют разные системы вентиляции – естественные, искусственные, механические или побудительные, комбинированные или смешанные.

При *естественной вентиляции* воздухообмен совершается через поры строительных материалов, щели в стенах, потолках, дверях, при неплотности

окон, то есть без применения искусственных каналов и побудителей. Причиной воздухообмена в помещении в данном случае является разница давлений наружного и внутреннего воздуха, возникающая вследствие скорости напора ветра, а также в результате различия температур внутреннего и наружного воздуха и, следовательно, разности объемных весов воздуха.

Сущность естественного воздухообмена в животноводческих помещениях заключается в следующем. Ветер на наветренной стороне здания создает повышенное давление, а на подветренной – пониженное. В местах повышенного давления воздух нагнетается в помещение, а в местах пониженного давления – высасывается из него. Объем проникающего через стену воздуха зависит от проницаемости (пористости) последней и скорости ветра.

Коровники с улучшенным микроклиматом в холодный период года имеют внутреннюю температуру воздуха выше, чем наружную, обычно выше 0 °С. Эти коровники обычно имеют естественную вентиляцию. Обеспечение положительной внутренней температуры в экстремально холодных условиях достигается за счет теплоизоляции здания и закрытия приточных и вытяжных вентиляционных отверстий. Коровники с улучшенным микроклиматом имеют меньше проблем с замерзанием навоза, чем холодные коровники.

Однако такая естественная вентиляция не в состоянии обеспечить необходимый воздухообмен в различные периоды года и совершенно не поддается регулированию. Для создания благоприятных условий воздушной среды в зданиях, построенных из материалов с высоким термическим сопротивлением, целесообразно иметь следующую кубатуру: для коров – не менее 30 м³, молодняка – 20. В таких помещениях в зимний период необходимо обеспечивать воздухообменом не менее 17-20 м³/ч/ц живой массы размещаемых животных при кратности воздухообмена 4-5 раз в течение 1 ч. В летнее время может потребоваться даже 40-60-кратный воздухообмен.

В животноводческих помещениях применяют различные системы искусственной вентиляции, которые подразделяются на вентиляцию с естественным и искусственным (механическим) побуждением движения воздуха. Искусственная вентиляция осуществляется посредством специальных устройств для удаления загрязненного воздуха (вытяжные устройства) и притока свежего воздуха (приточные устройства). Вентиляция с естественным побуждением бывает беструбной и трубной.

Беструбная вентиляция – это фрамужная, горизонтальная и жалюзийно-фонарная. Фрамужная вентиляция наиболее проста и доступна (открывание окон, фрамуг, форточек). 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. Эффективность такой вентиляции зависит в первую очередь от напора ветра, обдувающего конек крыши, и в меньшей степени – от разницы между температурой внутреннего и наружного воздуха. Эффект «дымовой трубы», на котором основаны традиционные системы вентиляции, действует только в безветренные зимние дни: теплый влажный воздух поднимается

вверх и в конечном итоге находит выход в открытом коньке. Обычно на это приходится всего около 10 % вентиляции, так как в зданиях без теплоизоляции нет большой разницы между внутренней и наружной температурой за исключением очень холодных дней.

Один из недостатков систем естественной вентиляции – сложность регулирования воздухообмена, который зависит от перепада внутренней и наружной температуры, скорости и направления ветра, площади открытия приточных и вытяжных систем. Как правило, в коровниках не предусматриваются средства регулирования площади сечения вентиляционных отверстий при изменении температуры наружного воздуха. В результате в холодный период года воздухообмены зачастую завышены, из-за чего происходит переохлаждение помещений. Закрытие приточных и вытяжных устройств является причиной недостаточного воздухообмена и, следовательно, высокой влажности и загазованности внутреннего воздуха.

Вытяжная вентиляция в летнее время происходит в основном за счет поперечного вентилирования. При этом наибольший объем загрязненного воздуха удаляется через открытую стенку (в случае использования штор) либо через открытые оконные проемы с подветренной стороны здания, а теплый воздух, который собирается в верхней части помещения выше карниза в области стропил удаляется через конек. Требуемая площадь проема в коньковой части – 0,15 м² на одну корову, однако решающую роль при этом имеет конструкция коньковой вентиляции. Наиболее простым и одновременно дешевым вариантом является удаление кровли в коньковой зоне (рис. 31).

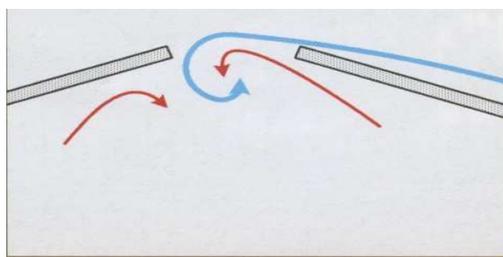


Рисунок 31 – Слуховой конек

Однако этот способ эффективен лишь при отсутствии ветра. Давление, создаваемое ветром, дующим поверх открытых проемов, не позволяет выходить воздуху из помещения. Кроме того, при такой конструкции коньковой вентиляции, через проемы в кровле в помещение попадают осадки. Такая форма коньковой вентиляции выбирается лишь тогда, когда застройщик еще не выбрал приемлемый тип конька или не может сделать его по причине отсутствия средств. Настоящий открытый конек оснащен ветрозащитными устройствами, которые называются дефлекторы. Они устанавливаются слева и справа по краям конька. Высота дефлектора должна соответствовать ширине проема в коньке или в 1,5 раза больше (рис. 32).

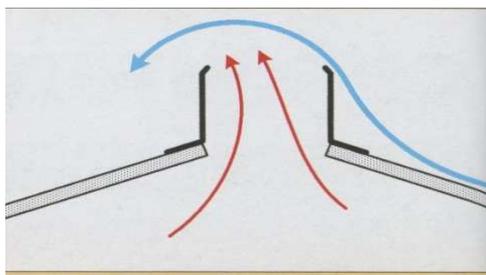


Рисунок 32 – Открытый конек

В этом случае поток воздуха не попадает в проем конька, он, ударившись о стенки дефлектора, направляется вверх и движется по дуге над проемом. За счет дугообразного отклонения воздуха создается зона пониженного давления, благодаря этому загрязненный воздух из помещения отсасывается. Открытый конек хорошо вытягивает воздух из помещения, как при наличии ветра, так и при его отсутствии. Недостаток открытого конька – попадание осадков в помещение. Такой вид конька можно применять, когда вытяжной проем расположен над проходами, а не над кормовым столом или боксами для отдыха. Чтобы предотвратить попадание осадков внутрь помещения, над вентиляционными проемами иногда монтируется плоский козырек (рис. 33).

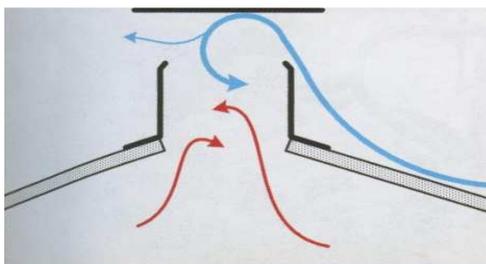


Рисунок 33 – Конек с защитным зонтом

Такая форма конька повлияет на воздушный поток, который скользит над поверхностью вентиляционных проемов и нагнетается под крышу зонта, что препятствует выходу воздуха из помещения. Такой конек обеспечивает хорошую вытяжку воздуха лишь при отсутствии ветра и не в состоянии полностью предупредить проникновение снега внутрь помещения. Другой распространенной формой конька является конек для односкатной кровли (рис. 34).

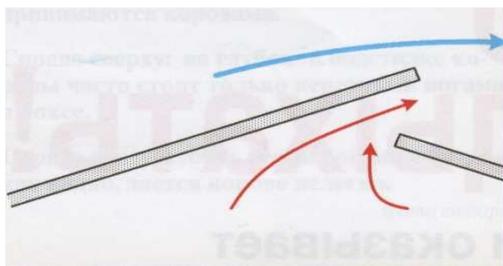


Рисунок 34 – Конек на односкатной кровле

Речь здесь идет о вентиляционном проеме, возникающем при возведении зданий, у которых одна сторона крыши нависает над другой. Воздушный поток, скользящий по длинной части крыши, нависающей над другой, отсасывает воздух из помещения, при отсутствии ветра тоже обеспечивается удаление поднимающегося теплого воздуха. Если ветер дует со стороны не нависающей крыши, то даже при легком ветре воздух из помещения не удаляется. Таким образом, при возведении конька такой формы ферму нужно разместить таким образом, чтобы направление господствующих ветров было со стороны нависающей крыши. И последняя форма конька – это световой и вентиляционный конек (рис. 35).

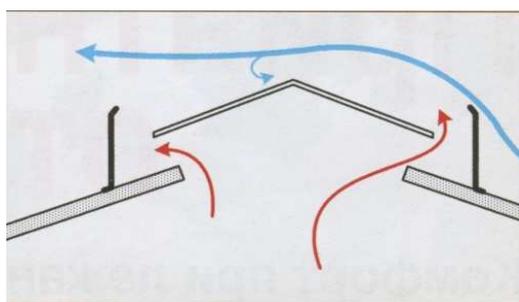


Рисунок 35 – Световой и вентиляционный конек

Ветрозащитные устройства расположены здесь на большем удалении друг от друга, чем у открытого конька; образовавшийся при этом большой проем закрывается светопропускающей пластиной. Данная конструкция обеспечивает и вентиляцию и освещение. Так же как и у открытого конька, скользящий по поверхности конька воздушный поток, удаляет воздух из помещения.

Большое влияние на вентиляцию оказывает и конструкция крыши. Для того чтобы исходящий от животных теплый воздух мог легко удаляться, поверхность крыши должна иметь легкий подъем в направлении вентиляционного проема. Для узких двухрядных коровников достаточен наклон, равный 15°. Помещения с обычной шириной должны иметь наклон крыши 20-25°. Крыша с изоляционным слоем также положительно влияет на вытяжную вентиляцию. При наличии однослойной, покрытой жестью крыши поднимающийся теплый воздух охлаждается зимой, коснувшись кровли, и, не достигнув выпускных проемов, опускается снова вниз. Крыша с изоляционным слоем предохраняет также от сильного нагрева солнечными лучами летом. Полное изолирование поверхности крыши, имеющей большую площадь, дорогое удовольствие и находит применение лишь в регионах с континентальным климатом, где такая крыша настоятельно рекомендуется.

Хорошую вентиляцию обеспечивает в первую очередь общая конструкция крыши. Чтобы находящийся вверху нагретый животными воздух мог легко выводиться из коровника, площадь крыши должна возрастать к проему. Для узких зданий с двумя рядами боксов может подойти крыша с уклоном 15°. Всё же для стандартных размеров фермы изнутри подходит уклон 20-25°. Изолированное покрытие кровли оказывает положительное воздействие. При использо-

вании наслоенной железной крыши поднимающийся нагретый воздух охлаждается зимой на кровельном покрытии и снова опускается вниз, прежде чем достигнуть проема конька. Помимо этого изоляции мешает сильное нагревание солнечными лучами в летний период. Полная изоляция поверхности крыши всё же очень дорогостоящая из-за большого метража и монтируется, таким образом, только в регионах континентального климата с длинной холодной зимой и жарким летом (рис. 36).

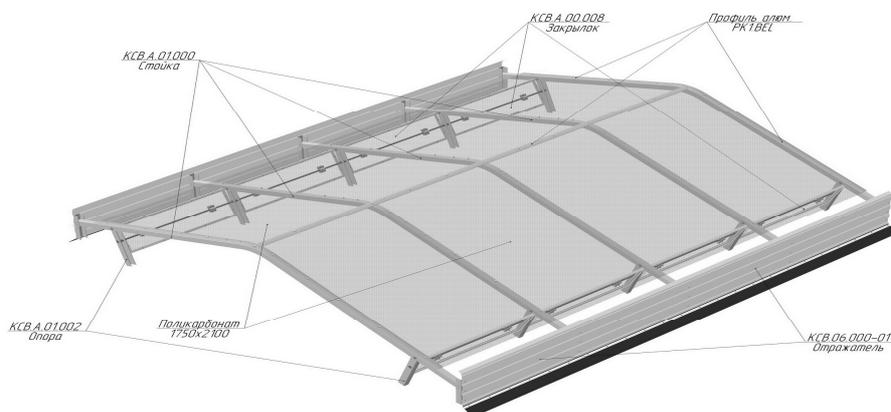


Рисунок 36 – Современный светоаэрационный конек

Световой и вентиляционный козырек выполняет двойную роль:

1. Способствует оттоку воздуха из коровника.
2. Обеспечивает поступление света в коровник.

Для хорошего функционирования естественной вентиляции желательно располагать коровник поперёк главного направления ветра. Таким образом, давление ветра способствует лучшему оттоку воздуха из коровника через вентиляционный козырек.

Удаление воздуха из помещения организуется через коньковую щель (вентиляционный козырек), при этом помещение находится под разрежением.

Проем должен быть таким, чтобы корова могла в разгар лета обветриваться поступающим воздухом. Только так можно избежать дополнительного теплового стресса. В качестве приблизительных размеров для проема отдельно стоящего здания требуется на каждую сторону 0,6 м² на корову, для защиты от ветра в других помещениях необходимо около 1 м² на корову. Из этого следует, что в шестирядной ферме беспривязного содержания высота свеса крыши должна составлять от 3,40 до 5 м с проемом от 2,70 до 4 м.

Хорошую вентиляцию обеспечивает в первую очередь общая конструкция крыши (рис. 37). Чтобы находящийся сверху нагретый животными воздух мог легко выводиться из коровника, площадь крыши должна возрастать к проему. Для узких зданий с двумя рядами боксов может подойти крыша с уклоном 15 °. Все же для стандартных размеров фермы изнутри подходит уклон 20-25 °. Изолированное покрытие кровли оказывает положительное воздействие. При использовании наслоенной железной крыши поднимающийся нагретый воздух охлаждается зимой на кровельном покрытии и снова опускается вниз, прежде

чем достигнуть проема конька. Помимо этого изоляции мешает сильное нагревание солнечными лучами в летний период.

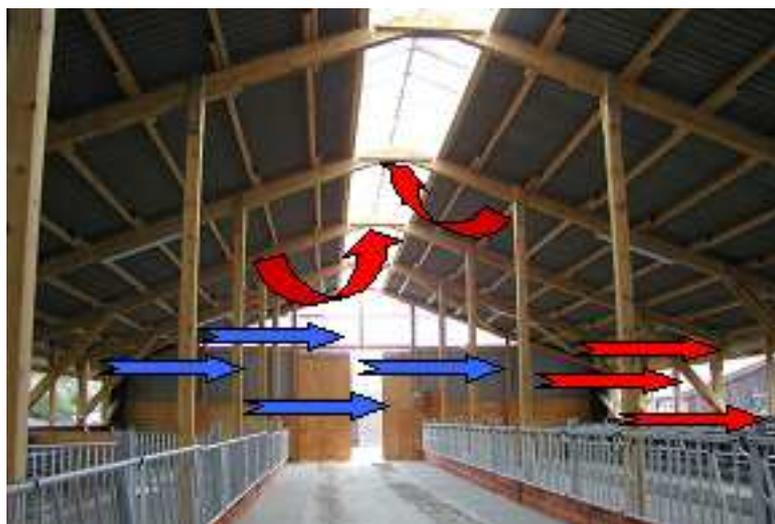


Рисунок 37 – Принцип коньковой вентиляции на практике

Для хорошего функционирования естественной вентиляции желательно располагать коровник поперёк главного направления ветра. Таким образом, давление ветра способствует лучшему оттоку воздуха из коровника через вентиляционный козырек. Удаление воздуха из помещения организуется через коньковую щель (вентиляционный козырек), при этом помещение находится под разряжением.

Шторы являются идеальным решением для оптимальных климатических условий в коровнике (табл. 29, 30). Процесс открывания и закрывания осуществляется вручную, полуавтоматически или автоматически с помощью климат-контроля. Дополнительно со шторами устанавливаются ветрозащитные сетки и сетки от птиц.

Таблица 29 – Технические характеристики штор

Высота штор	500 / 750 / 1000 / 1250 / 1500 / 1750 / 2000 / 2250 / 2500 / 2750 / 3000 мм
Высота Ролл-штор	500 / 750 / 1000 / 1250 / 1500 / 1750 / 2000 мм
Тип управления	Ручной или электрический
Цвет штор	Зеленый/ Серый/ Полупрозрачный
Дополнительно	Возможность установки блока климат-контроля
Опция	Сенсоры на дождь

Таблица 30 – Технические характеристики сетки

Высота	Размер ячейки	Рассеивание ветра
1	2	3
1000 мм	10x10 мм	20%
1500 мм	10x10 мм	20%
2000 мм	10x10 мм	20%

Продолжить таблицу 30

1	2	3
3000 мм	10x10 мм	20%
1000 мм	5x5 мм	50%
1500 мм	5x5 мм	50%
2000 мм	5x5 мм	50%
3000 мм	5x5 мм	50%
1000 мм	2x2 мм	85%
1500 мм	2x2 мм	85%
2000 мм	2x2 мм	85%
3000 мм	2x2 мм	85%

На рынке существуют различные системы штор: скручивающиеся и складывающиеся. Последние технически простые, однако, применяются значительно реже, так как тент вследствие складывания испытывает большие нагрузки и служит местом обитания для грызунов (рис. 38).

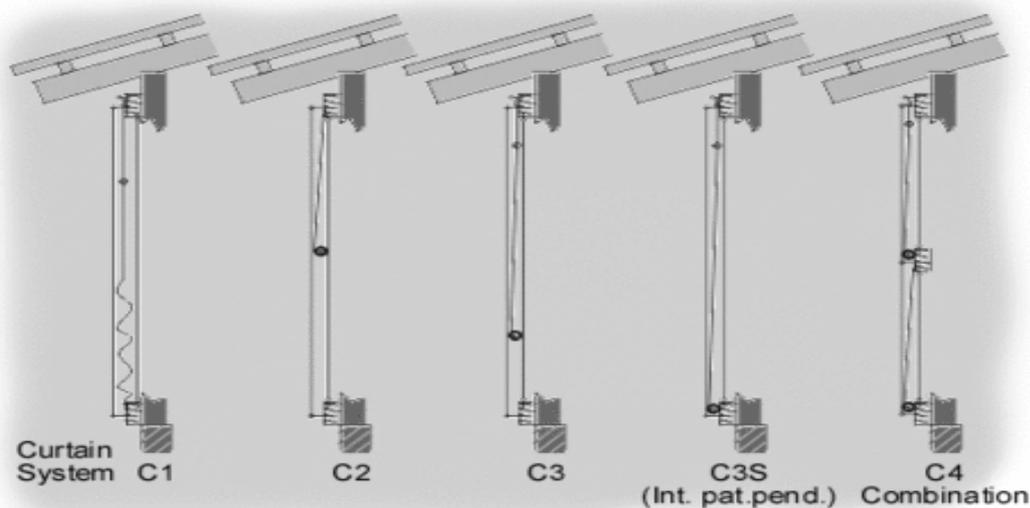


Рисунок 38 – Различные варианты открытия боковых вентиляционных штор

C1 - Опускается сверху-вниз, снизу складывается.

C2 - Поднимается снизу-вверх, вверху наматывается на трубу.

C3 - Опускается сверху-вниз, снизу складывается или наматывается на трубу, а также поднимается снизу-вверх наматываясь сверху.

C3S - Опускается сверху-вниз одновременно наматываясь на трубу /с одним приводом/

C4 - Комбинируется: к примеру верхняя часть как Ц3С а нижняя часть как система Ц2, или сверху Ц3С и снизу Ц3С и т.д.

Системы, которые открываются снизу вверх, применяются только тогда, когда проем либо полностью закрывается, либо полностью открывается. Системы, которые открываются сверху вниз, больше всего подходят для регулирования, потому, что они позволяют зимой сделать небольшой проем вверху; воздух дует с большой скоростью вглубь фермы, вихриться и смешивается с ис-

пользованным воздухом. Летом проем может быть полностью открыт, так что животные смогут обветриваться свежим воздухом лежа.

При летней вентиляции следует обратить внимание на то, что цоколь стены не должен превышать вентиляционного барьера. Стена должна максимально составлять половины стены, чтобы лежащая корова могла получать свежий воздух прямо перед собой и не лежала в окружении собственного дыхания. Только так можно избежать теплового стресса. Цоколь в 40-60 см защищает подстилку на ферме и сдерживает зимой натиск снега.

Большая проблема при управлении вентиляцией на ферме заключается в том, что многие пытаются обогреть ферму отданным теплом животных. Но это тепло уже существует: оно соотносится с высокой влажностью воздуха, микробами, аммиаком, диоксидом углерода и немного с кислородом. Следовательно, проем штор необходимо так регулировать, чтобы в час соблюдалось минимум 4 проветривания, а температура понижалась незначительно, чтобы техника функционировала бесперебойно. Такое точное регулирование на больших фермах происходит с помощью климат-контроля. Эта автоматика должна быть согласована с требованиями, так называемой фермы холодного содержания, ветер и температура учитываются одинаково в расчете оптимальной степени проема.

Система боковых жалюзи обеспечивает естественную вентиляцию воздуха, которая происходит от разницы температур снаружи и внутри коровника. Открытие боковых стен дает возможность быстрому оттоку влажного и притоку сухого воздуха. Это препятствует размножению болезнетворных бактерий (например, мастит) и предохраняет здание от преждевременного разрушения. Увеличение свежего воздуха в коровнике приводит к улучшению аппетита у коров, а, следовательно, к увеличению надоев.

Система управления жалюзи для регулирования поступления свежего воздуха в коровниках: давлением ветра и температурой снаружи коровника определяется оптимальный просвет открытия штор. Отверстие всегда остаётся максимальным для данного периода, чтобы оптимально обеспечить коров свежим воздухом. Заданное давление ветра, температуру и величину отверстия можно изменять (рис. 39).

Жалюзи могут состоять из 1, 2, 3-х частей. Различные варианты открытия дают возможность для многочисленных способов опускания и поднятия штор, в зависимости от сезона

Вентиляционные шторы просты в установке, эффективны в использовании. Процесс открывания и закрывания может осуществляться, вручную или с помощью электропривода, работающего в автоматическом режиме.

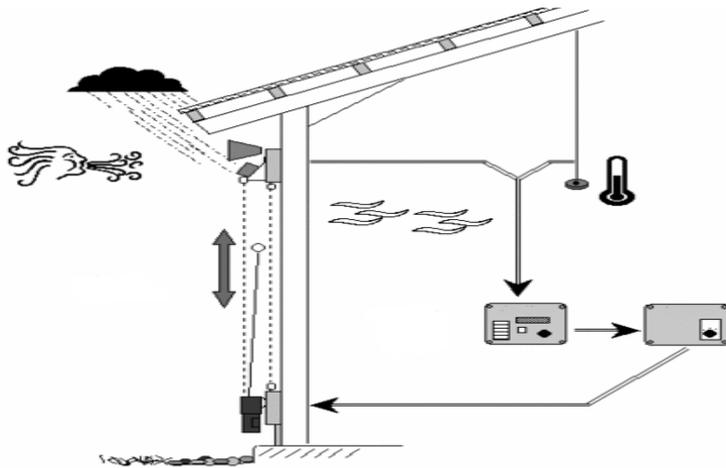


Рисунок 39 – Система автоматического управления жалюзи для регулирования поступления воздуха в коровник

Надувные шторы «Люмитерм» изготавливается из надувных гибких труб, соединенных между собой. При надувании прозрачные пластиковые трубы образуют полностью закрытую стену с превосходными теплоизоляционными характеристиками. Трубы надуваются вентилятором с низким энергопотреблением. «Люмитерм» выпускается различных типоразмеров, в зависимости от высоты оконного проёма (рис. 40).

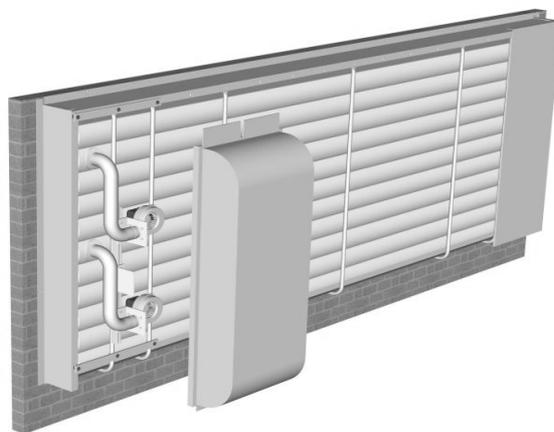


Рисунок 40 – Надувные шторы «Люмитерм»

Управление элементами вентиляционной системы может осуществляться как полуавтоматически, так и с помощью климат-контроля. «Люмитерм» выпускается высотой $H =$ от 0,9 до 3,0 м, с шагом 0,3 м (табл. 31). Поскольку камеры светопрозрачны, в коровнике так же светло, как на улице. Это не только лучше для вас и ваших коров, но и делает работу в коровнике более приятной. Потребление электричества уменьшается, так как искусственное освещение коровника используется значительно реже. Наполненные воздухом камеры не

только сохраняют тепло в коровнике за счет своего сдерживающего действия, но и защищают от нежелательных шумов.

Таблица 31 – Технические характеристики системы вентиляции «Люмитерм»

Тип	Высота
Type 90	1000 мм
Type 120	1310 мм
Type 150	1610 мм
Type 210	2220 мм
Type 240	2530 мм
Type 270	2830 мм
Type 300	3130 мм
Type 330	3430 мм
Type 360	3740 мм
Type 390	4040 мм

На эффективность естественной вентиляции влияют рельеф участка и местоположение здания по отношению к преобладающим ветрам, окружающим деревьям и сооружениям. Вентиляция действует неудовлетворительно в случаях, когда коровник заслонен от ветра близкими расположенными зданиями или деревьями, или находится в низине, или поставлен продольной осью в направлении господствующих ветров. При строительстве помещения для «холодного» содержания животных целесообразно располагать его с наветренной стороны по отношению к существующим зданиям, способным загородить коровник от ветра. Если же его размещают с подветренной стороны, то он должен быть удален на расстояние, исключающее вызванные препятствием завихрения и изменения направления воздушного потока. Обычно полагают, что достаточно 15-30 м.

Наилучшая вентиляция отмечается при ветре, направленном перпендикулярно продольной стене коровника. Поэтому новый «холодный» коровник желательно располагать продольной осью перпендикулярно направлению господствующих летних ветров. Российские нормы требуют иной ориентации коровников: здания должны располагаться продольной осью с севера на юг (допускается отклонение до 30 °), а помещения шириной более 30 м – продольной осью в направлении господствующих ветров. Именно таким образом построены фермы, расположенные севернее широты 50 °, то есть почти на всей территории страны. Поэтому до реконструкции старого коровника под «холодное» содержание необходимо оценить местные метеорологические данные о сезонных преобладающих направлениях ветра, иначе плохо действующая вентиляция станет неприятной неожиданностью. Здание будет подвержено риску остаться без необходимой вентиляции в безветренные жаркие дни и чрезмерно проветриваться в холодное время.

Все перечисленные компоненты системы естественной вентиляции необходимы для успешного круглогодичного ее действия, как в новых, так и в ре-

конструированных зданиях. Хорошая естественная вентиляция в «холодном» коровнике – следствие правильного проектирования, правильного местоположения, правильного строительства, правильного управления. Исправить естественную вентиляцию здания, если она не функционирует должным образом, сложно и дорого. Иногда единственное решение – заменить ее механической вентиляцией.

Добиться рентабельности в производстве молока возможно при условии, если корова способна в безветренную погоду и при высокой дневной температуре поддерживать все время максимальную производительность. Как описывалось ранее, животные испытывают стресс, связанный с жарой, когда температура фермы превышает 20 °С. Коровы становятся вялыми, едят меньше и тяжело дышат, чтобы снизить температуру собственного тела. При повышении температуры окружающей среды от 20 до 30 °С животное потребляет на 1,5 меньше сухой массы и производит на 3-5 кг меньше молока в сутки.

Один из недостатков систем естественной вентиляции – сложность регулирования воздухообмена, который зависит от перепада внутренней и наружной температуры, скорости и направления ветра, площади открытия приточных и вытяжных систем. Как правило, в коровниках не предусматриваются средства регулирования площади сечения вентиляционных отверстий при изменении температуры наружного воздуха. В результате в холодный период года воздухообмены зачастую завышены, из-за чего происходит переохлаждение помещений. Закрытие приточных и вытяжных устройств является причиной недостаточного воздухообмена и, следовательно, высокой влажности и загазованности внутреннего воздуха. Так, наши замеры параметров микроклимата в реконструируемом широкогабаритном коровнике на 350 голов показали, что при температуре наружного воздуха в диапазоне 16...-2 °С температура воздуха в зоне нахождения животных в коровнике находилась в пределах от 5 до 7 °С, относительная влажность достигала 100 %. Содержание углекислого газа в помещении находилось в пределах 0,05 %, что, как известно, является признаком завышенного воздухообмена. На ограждающих конструкциях отмечено выпадение конденсата и наледи. Отрицательные значения температуры при высокой влажности и сквозняках являются фактором снижения продуктивности животных, повышенного риска заболеваемости.

Это объясняется, прежде всего, природно-климатическими особенностями Беларуси. Для данной зоны страны характерна высокая влажность атмосферного воздуха в зимний и переходный периоды года, нередко достигающая 90-96%, а иногда и 100 %. Незначительная подвижность наружного воздуха и отсутствие больших перепадов температуры наружного и внутреннего воздуха приводит к тому, что в помещениях, не имеющих принудительной вентиляции, резко уменьшается интенсивность воздухообмена (6-7,5 см³/час на 1ц живой массы), а поступающий в здания воздух с высокой концентрацией водяных паров не позволяет заметно снизить влажность внутреннего воздуха. В результате этого, насыщенность воздуха животноводческих помещений водяными парами значительно превышает нормативные показатели.

В теплый период года естественная система вентиляции, с коньковой щелью в том числе, не в состоянии обеспечить необходимый объем подачи воздуха при высоких (выше 10 °С) значениях наружной температуры. Без применения специальных мер в широкогабаритном низком коровнике, особенно в центральной его части, трудно избежать застойных зон и соответственно создать комфортные условия. Для снятия тепловых стрессов используют повышение скорости воздуха при обдуве животных. Все эти серьезные проблемы создания нормальных условий в коровниках в теплый период необходимо учитывать, когда принимается решение о круглогодичном безвыгульном содержании животных.

Вентиляция с механическим побуждением притока и вытяжки воздуха по сравнению с установками, работающими на естественной тяге, имеет ряд преимуществ:

1. Приточный воздух можно подвергать любой обработке – нагревать, охлаждать, сушить, подавать в определенные зоны помещения и легко регулировать его объем.

2. Работа принудительной вентиляции не зависит от наружных условий.

К вентиляционным устройствам с механическими побудителями обычно предъявляются следующие требования:

- обеспечение необходимого воздухообмена применительно к различным зонам и сезонам года (за счет регулирования мощности установки, числа вентиляторов или изменения скорости вращения вентиляторов);

- максимальная простота конструкции и надежность эксплуатации в хозяйственных условиях;

- возможность блокировки с системами отопления и автоматики;

- бесшумность работы.

В типовых широкогабаритных помещениях на крупных фермах и комплексах часто используются, следующие механические системы вентиляции с принудительным побуждением:

- приток воздуха механический по воздуховодам равномерной подачи; вытяжка воздуха естественная через вытяжные шахты или коньковую щель;

- приток воздуха механический по воздуховодам; вытяжка механическая – осевыми вентиляторами, встроенными в ограждения, или с помощью центробежных вентиляторов и устройства вытяжных воздуховодов;

- комбинированная вентиляция: зимой приток воздуха механический, вытяжка естественная через вертикальные шахты в покрытии; летом приток и вытяжка через открытые окна и фрамуги;

- теплообменные системы вентиляции предназначены для использования животного тепла, удаляемого в процессе вентиляции для поддержания нормируемых параметров температуры и влажности воздуха в помещении.

В приточных механических системах вентиляции наружный воздух через воздухоприемные отверстия поступает в приточную камеру, где он подогревается или охлаждается (летом), а затем по сети каналов или воздуховодов направляется в зону размещения животных. Для регулирования подачи воздуха на

воздуховодах устанавливают задвижки, или шиберы. В вытяжных системах механической вентиляции воздух из помещения удаляется через вертикальные шахты, или осевыми вентиляторами, размещенными в каналах нижней части продольных стен помещения, или из верхней зоны с помощью крышных вентиляторов, установленных в перекрытии шахт.

Теплообменная вентиляция экономит затраты на получение искусственного тепла за счет теплообмена между теплым (вытяжным) и холодным (приточным) воздухом. Принцип действия состоит в том, что в вытяжной воздуховод вмонтирован приточный. Теплый воздух отдает тепло стенке, а от нее нагревается приточный холодный воздух.

Если летом дневная температура превышает 20° , коровы нуждаются в дополнительном активном охлаждении. Такое охлаждение создается с помощью циркуляционных вентиляторов, которые избавляют животных от «нагретой душегубки», или благодаря планомерному увлажнению воздуха.

Используются вентиляторы диаметром от 0,6 до 2 м, приводимые в движение непосредственно или с наличием клиновых ремней. Расположенные вертикально вверху относительно коров они перемещают поток воздуха вдоль фермы (рис. 41).

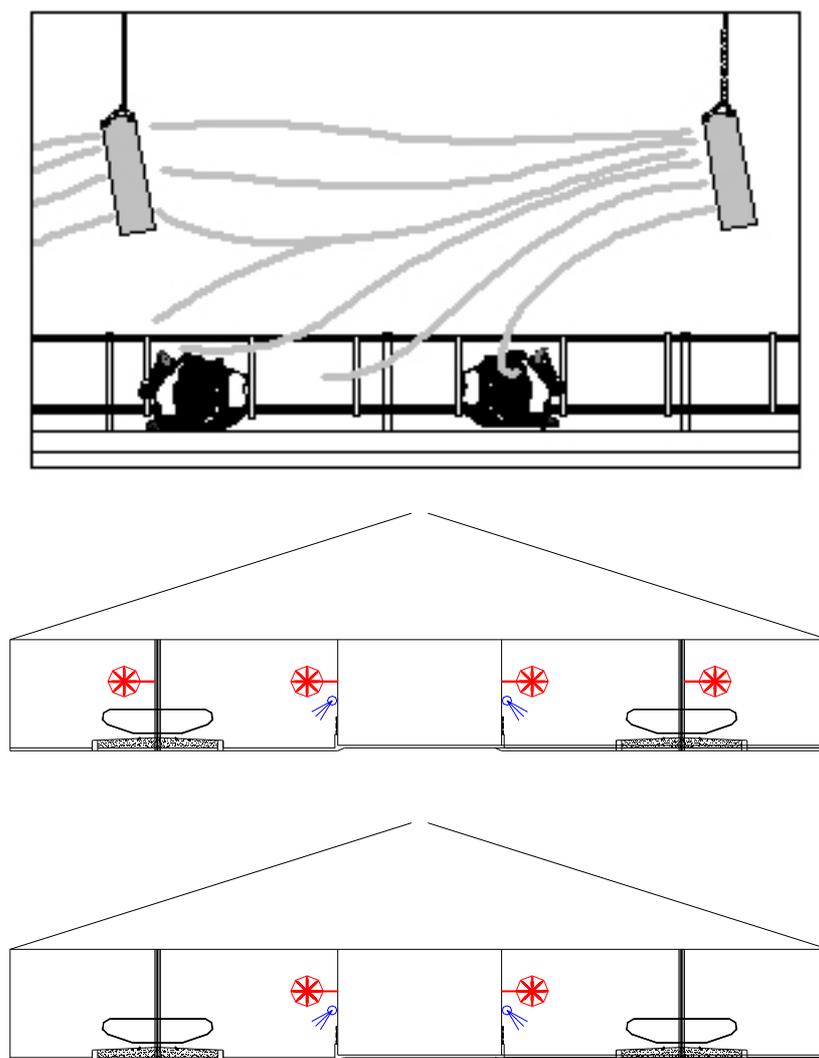


Рисунок 41 – Висячие циркуляционные вентиляторы

Вентиляторы вешаются на типичных 6-рядных фермах над двойным рядом и у кормового стола. Расстояние между ними зависит от возможного радиуса действия и мощности вентилятора. Обычный промежуток – от 12 до 18 м. Легкий наклон на 5-10 ° способствует хорошему обтеканию животных воздухом.

Чем меньше вентилятор, тем больше должна быть скорость воздуха, чтобы на расстоянии более 10 м можно было ощущать его воздействие. Для большой скорости потока воздуха необходимо большее потребление электроэнергии на движущийся объем воздуха от 6 до 7 м/сек. Ветер в летнее время года не причиняет вреда ни одной корове, а для достижения охладительного эффект будет достаточно скорости 1-2,5 м/сек.

Вентиляторы настраиваются с помощью трансформаторов или преобразователей частоты, но часто они устанавливаются только на режим включения и выключения по причине экономии средств.

Эти вентиляторы очень гибки в использовании, даже небольшие участки фермы с низким качеством проветривания могут планомерно оснащаться вентиляторами.

Недостатком такой системы является относительно высокий расход энергии, поскольку большое количество двигателей, исходя из собственных потребностей, означает также немалое потребление энергии. Большая скорость воздуха вызывает также повышенный уровень шума. Монтаж прост, все же из-за большого количества вентиляторов, находящихся в эксплуатации, им не стоит слишком пренебрегать.

Другой принцип активного проветривания – туннельная вентиляция (рис. 42). Туннельная вентиляция подходит для длинных низких помещений: несколько вентиляторов монтируются на одной стороне стены фронтона, что способствует вытягиванию воздуха по длине всего здания. Приток воздуха производится через проемы окон здания с другой стороны фронтона.

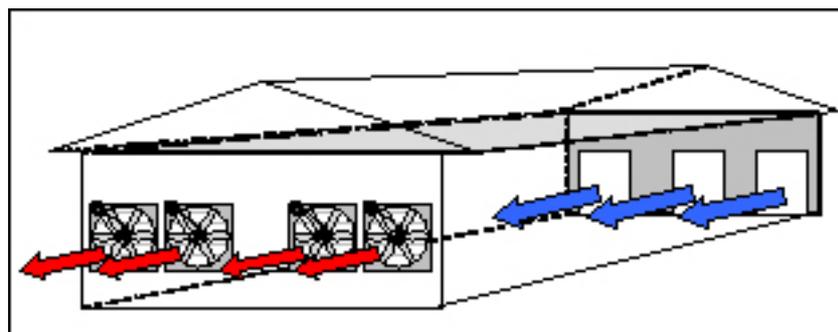


Рисунок 42 – Туннельная вентиляция

Стороны здания во время эксплуатации должны оставаться закрытыми (например, шторами). В противоположность другим вентиляторам наряду с движением потока воздуха происходит также постоянный обмен воздуха. Низкая высота потолка способствует этому и позволяет избежать движение воздуха только в верхней части вдоль всего коровника. Длина фермы не имеет при этом

никакого значения. Поперечный разрез помещения определяет мощность вентиляторов, а также проем для притока воздуха.

Пример: Высота здания 3 м х ширина фермы 13,3 м = 40 м², желаемая скорость ветра 1 м/сек

40 м² х 1 м/сек = 40 м³/сек - 144.000 м³/ч. Это соответствуем 4 вентиляторам с производительностью по воздуху от 36000 м³/ч.

На один вентилятор здесь приходится один проем для притока воздуха от приблизительно 5 м².

Пользователь такого вентилятора должен постоянно выбирать: естественное сквозное проветривание через боковые стороны открытых штор или искусственная вентиляция с использованием вентиляторов. Полуоткрытых штор или низкого числа оборотов вентиляторов оказывается недостаточно. Система туннельного проветривания находит пока свое применение в узких, длинных постройках старого образца с низким промежуточным перекрытием.

Еще одна возможность – гипербольшие потолочные вентиляторы, снабжающие здание фермы свежим бризом (рис. 43). При этом вентиляторы диаметром от 4 до 7 м монтируются на ферме и обеспечивают циркуляцию воздуха. Поток воздуха, направляемый вертикально вниз, собирается на полу и отклоняется во все стороны. Горизонтальный ветер, образуемый при этом, приносит животным прохладу. Скорость движения воздуха при этом – 1-2,5 м/сек.

Низкое число оборотов (40-90 об./мин) способствует энергосбережению. Мощность редукторного двигателя у горизонтального потолочного вентилятора приблизительно такая же, как и у малого вертикального циркуляционного вентилятора, но крупных потолочных агрегатов нужно гораздо меньше, чем малых циркуляционных!

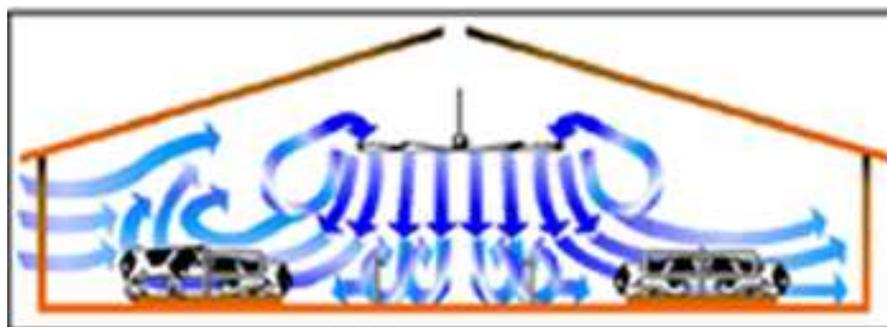


Рисунок 43 – Принцип действия потолочного вентилятора

При использовании этих вентиляторов весь воздух фермы начинает циркулировать, чего не наблюдалось в случае с тысячами малыми циркуляционными вентиляторами. Существует и ряд других преимуществ: теплый воздух помещения теперь вообще не собирается под крышей; птицы и насекомые избегают вертикального движения воздуха и не надоедают животным; уровень шума

снижается из-за низкой частоты вращения лопастей. Если большие вентиляторы оснащены бесступенчатым управлением, их эксплуатация возможна также и в зимний период года. Имея более низкое число оборотов, вентиляторы оттесняют нагретый животными воздух обратно вниз.

Совершено другая возможность обеспечения коров прохладой – опрыскивание водой с использованием вентиляторов. В этом случае также различают две системы:

1. Распыление под высоким давлением;
2. Распыление под низким давлением.

Принцип системы распыления под высоким давлением состоит в следующем: очень мелкие капельки, разбрызгиваемые в воздухе, испаряются, энергия, потребляемая при этом, способствует понижению температуры воздуха, наряду с охлаждением повышается, однако влажность воздуха, поэтому эта система нуждается в точном регулировании, которое обеспечивает равновесие между температурой и влажностью. Такой мелкий туман, возможно, создать только с помощью специальных форсунок и давления около 15 бар. Насосы, фильтры, высоконапорные трубопроводы, форсунки и управление увеличивают расходы, связанные с применением этой системы.

Вторым, технически упрощенным вариантом является прямое опрыскивание коров, производимое преимущественно у кормового стола. Последовательное чередование кратковременного опрыскивания (около 3 мин) и последующего 10-15-минутного с применением вентилятора позволяет добиться наибольшего эффекта охлаждения. Шерсть коров увлажняется, не становясь полностью мокрой, само охлаждение происходит в конечном итоге во время ее высыхания.

Обе системы увлажнения являются эффективными только при температуре более 24 °С и относительной влажности воздуха 70 %, поэтому автоматическое управление в этом случае обязательно.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОДОПОЕНИЯ

Молочная корова нуждается в 4-5 литрах воды в расчёте на 1 кг молока. Для производителя молока это значит, что он всегда должен приучать корову пить как можно больше, чтобы исключить снижение удоев из-за ограниченного потребления воды.

Некоторую часть своей потребности в жидкости корова покрывает за счёт рациона. В зависимости от содержания жидкости в корме корова дополнительно принимает значительное количество воды. Оно зависит, в свою очередь, от удоя и окружающей температуры. Высокопродуктивной корове в летний период нужно ежедневно до 180 л воды. Коровы выпивают в среднем 5-8 л воды в минуту, при большой жажде – до 24 л/мин. Они предпочитают температуру воды, близкую к температуре тела, с показателем рН 6,0-8,0.

Молоко почти на 90 % состоит из воды, поэтому не удивительно, что потребляемая коровой вода оказывает большое влияние на надои. Если Вы обеспечите коровам правильную подачу воды, то животные будут больше пить, больше есть и за счет этого давать более высокие надои. Все это очень просто и при этом очень важно. Для усвоения одного килограмма сухого корма корове требуется до пяти литров воды.

Некоторую часть своей потребности в жидкости корова покрывает за счёт рациона. В зависимости от содержания жидкости в корме корова дополнительно принимает значительное количество воды. Оно зависит, в свою очередь, от удоя и окружающей температуры. Высокопродуктивной корове в летний период нужно ежедневно до 180 л воды. Коровы выпивают в среднем 5-8 л воды в минуту, при большой жажде – до 24 л/мин. Они предпочитают температуру воды, близкую к температуре тела, с показателем pH 6,0-8,0.

Высокопродуктивные коровы в сутки выпивают до 100 и более литров воды. Особенно велика потребность в воде у животных сразу после дойки. Корова выпивает за 30 секунд почти 10 литров воды. В соответствии с этим поилки должны иметь возможность подачи воды минимум 20 литров в минуту. Рекомендуются переворачивающиеся, простые для чистки корытообразные поилки. Учитывая, что наиболее комфортный тепловой режим для коров соответствует диапазону температур от -15 до +15 °С, нужно помнить, что в холодное время года возможно замерзание воды в поилках (табл. 32).

Таблица 32 – Потребности коровы в воде

Возрастная группа	Живая масса, кг/ продуктивность, кг/сутки (для коров)	Потребление воды, л		
		при t° до 5 °С	при t° 15 °С	при t° 28 °С
Теленок	90 кг	8	9	13
	180 кг	14	17	23
Нетель	360 кг	24	30	40
	545 кг	34	41	55
Корова	9 кг	46	55	68
	45 кг	122	143	174

Коровы любят пить воду быстро – до 20 литров в минуту. Если у них не будет возможности пить с такой скоростью, то количество потребляемой ими воды может уменьшиться, что приведет к снижению надоев. Снижение потребления воды на 40 % может сократить надои на 25 %, поэтому очень важно удовлетворить потребности коровы в воде. Коровы пьют воду во время еды и сразу после доения. Животным нравятся широкие емкости, из которых они могут пить быстро и без затруднений. Такое естественное потребление воды способствует улучшению поедаемости корма, вызывает дополнительное потребление воды и за счет этого увеличивает надои.

Обеспечение достаточного количества воды является одним из условий достижения высокой продуктивности. Потребность в воде зависит от вида, возраста, живой массы и продуктивности животных, а также от сезона года, температуры помещения, состава рациона. Животные должны получать воду вволю, что достигается при использовании автоматических поилок.

Навозные каналы являются местом передвижения дойных коров в беспривязном коровнике. Для хорошего состояния копыт определены качества пола: чистота, сухость, отсутствие скольжения, достаточное стирание копыт. Кроме того, проходы следует так рассчитать, чтобы коровы не препятствовали друг другу. Проход между двумя рядами боксов для отдыха должен составлять от 2,50-3,0 м, и проход у кормового стола не менее 3,5 м.

Если возникает необходимость использовать проход у кормового стола меньшей ширины (например, при реконструкции существующих животноводческих помещений), то необходимо устроить поперечный проход шириной более 2,5 м. Очень важно, чтобы проходы не заканчивались тупиками.

Если групповые поилки, например корыта, будут располагаться в поперечных проходах, то следует это учитывать при расчете ширины проходов.

Коровы предпочитают воду, которая имеет температуру от 17 до 28°C против горячей или холодной воды. В летнее время коровы желают употреблять воду с более низкой температурой. Когда вода чистая, без привкусов и запаха, тогда животные пьют ее много. Для коров удобно, если поилка корытного типа, так как коровы любят пить группами. Глубина поилки рассчитывается так, чтобы можно было пить, опустив морду в воду. Коровы любят пить с вытянутой мордой вперед и слегка откинутой назад головой. При этом они предпочитают открытую поверхность воды, в которую могут погрузить морду. Индивидуальные клапанные и ниппельные поилки не подходят для поения высокопродуктивных коров, так как естественность содержания коров при этом ограничивается. Наиболее распространенные поилки, у которых большая свободная поверхность воды с подогревателем, объем которых 150-200 л, с авторегулятором уровня воды, из которых одновременно могут пить 3-4 коровы. Поилки нужно всегда содержать в чистоте. Работу по чистке поилок может облегчить так называемая конструкция с опрокидывающимися поилками. Если поилка не опрокидывается, то она должна быть оснащена стоком.

Обустройство мест для водопоя. Если учитывать деление коров по рангу в стаде, то желательно иметь на группу коров две поилки. Поилки должны быть хорошо доступны и находиться на минимальном расстоянии 15 м друг от друга. Они не должны находиться в углах коровника. Желательно, чтобы поилка была достаточно длинной, чтобы одновременно несколько коров могли пить. При расчете нужно придерживаться правила: 6-10 см длины поилки на каждую корову. Важно знать, что поилка должна быть хорошо укреплена в полу с установленной высотой 80 см от него. Поверхность вокруг поилки также должна быть плотной.

Основная поилка должна всегда устанавливаться за доильным станом. 30 % ежедневного количества воды коровы потребляют после доения. Установ-

ленные за доильным станом поилки побуждают коров быстрее покидать доильный стан. Учитывая 8-12-кратное питье коров в день (при жаркой летней погоде может быть и больше), на 25-30 коров надо разместить одну поилку.

Основные правила для размещения поилок. Выбирая место для размещения поилок при беспривязном содержании надо учитывать следующие требования:

- нельзя размещать полки в местах отдыха коров, это беспокоит отдыхающих коров, кроме того, вокруг поилки намокает подстилка;
- поилки не должны мешать навозоудалению;
- должна быть непосредственная связь между местами расположения кормового стола и поилок;
- при размещении поилок надо иметь в виду, чтобы их техническое обслуживание было удобно.

На основе этого наиболее целесообразно размещать поилки по краям отдыха животных, в торцевых частях помещений и со стороны выгульных площадок. Умело размещенными полками можно полностью удовлетворить потребность коров в питьевой воде, что является необходимым условием для достижения нужного потребления кормов и высокого удоя.

Баланс расхода воды на ферме. В общем балансе потребления 17-22 % воды расходуется на поение в стойловый период и 21-33 % – в пастбищный. Расход воды на рабочие операции, связанные с доением и первичной обработкой молока, в стойловый период составляют 66-70 % от общего водопотребления и 53-69 % – в пастбищный.

Зависимость потребления воды от температуры окружающей среды приведена в таблице 33.

Таблица 33 – Зависимость потребления воды от температуры окружающей среды

Животные	Вес животного, кг	Удой молока, кг	Расход воды на животное в день, при температуре окружающей среды 5 °С	Расход воды на животное в день при температуре окружающей среды 29 °С	Высота монтажа поилки, см
Теленок	90-180	-	8-14	13-23	40-60
КРС	350	-	25	40	60-70
Корова в стойле	630		40	60	60-90
Лактирующая корова	-	27-45	85-125	105-180	70-100

Коровы с суточной продуктивностью 15-25 кг на 1 л молока потребляют 4,5-5,5 л воды. При привязном и беспривязном содержании коровы с продуктивностью 4000 кг выпивают, соответственно, 36 и 41 л воды, 5000 кг – 41 и 52

л, 6000 кг – 42 и 62 л, 7000 кг и более – 62 и 74 л. Общий расход воды на молочных фермах составляет 153-177 л на 1 голову в сутки в стойловый и 197-223 л – в пастбищный периоды. Для питья и кормления животных на комплексах по производству молока затрачивается до 34 % питьевой воды. Расход воды на 1 тонну произведенного молока составляет 4,5-7,0 м³.

Системы поения разработаны для качественного снабжения коров водой в современных коровниках. Данные системы обеспечивают постоянное наличие воды в коровниках, а также следят за качеством подаваемой воды. Конструкция поилки выполняется из стали и предназначена для поения 40-50 коров. Вода подается в поилки под сильным напором, что обеспечивает постоянное обновление воды и сохранение ее чистой.

Поилки размещаются в коровники в зависимости от количества коров в группе и расположения групп. Длина поилки подбирается индивидуально и может быть от 1 до 3 метров. Оптимальная высота составляет от 80 до 100 см (рис. 44).

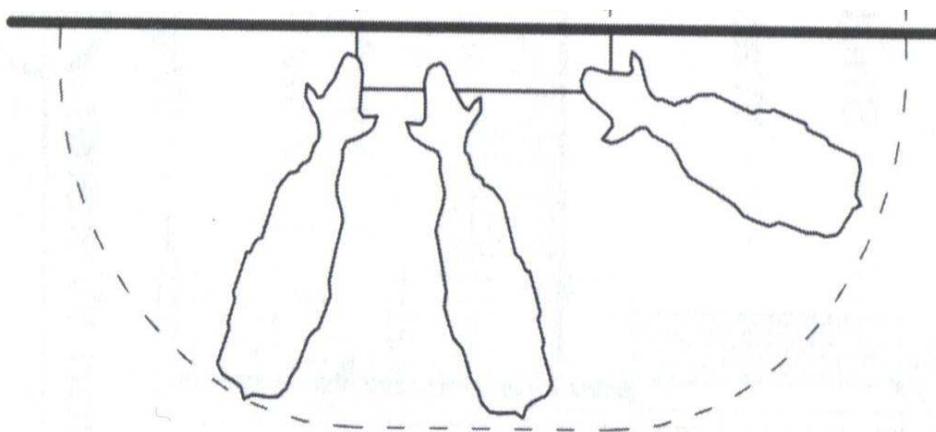


Рисунок 44 – Размещение групповых поилок

Длина водопроводной трубы может быть до 250 метров, минимально допустимая температура эксплуатации системы составляет до -30 °С. Корпус насоса и поильной платформы выполнены из нержавеющей стали.

Поилки для коров необходимо снабдить системой подогрева воды, которая содержит регулятор и автоматический ограничитель температуры нагрева воды. Мощность нагревательного тэна составляет до 3 кВт.

ОСВЕЩЕНИЕ В КОРОВНИКАХ

Известно, что свет положительно влияет на наш организм. К сожалению, до сегодняшнего времени освещению на животноводческих фермах для достижения максимальной производительности коров уделялось мало внимания.

Проблема освещенности, до сих пор, имела второстепенное значение. Это объясняется тем, что не все процессы, происходящие при воздействии видимо-

го света на организм животного, полностью изучены. При производстве молока влияние света на надежность протекания рабочего процесса, производительность труда и качество продукции зачастую недооценивается. Свет играет очень важную роль в обмене веществ животных. Он воспринимается сетчаткой глаза и влияет на производство мелатонина. Этот гормон является ключом для «внутренних часов» и распределяется в организме в зависимости от продолжительности дня и ночи. Свет препятствует производству этого гормона, абсолютная темнота активирует его. Чем меньше мелатонина, тем больше пролактина и IGF-1, инсулиноподобных факторов роста, которые играют важную роль в производстве молока. Свет воспринимается также и кожей – он отвечает за образование витамина D. Витамин D важен для образования новой костной ткани, пополнения организма кальцием и фосфором и соответственно для обмена веществ, нервной системы и опорно-двигательного аппарата. При воздействии света наблюдается быстрый рост и раннее половое созревание молодняка. Так, в увеличение продолжительности светового дня до 16-ти часов в сутки преимущественно в осенне-зимний период, приводит к росту молочной продуктивности на 8%. Дальнейшее увеличение продолжительности светового дня не дает позитивных результатов, а ведет лишь к увеличению затрат на электроэнергию. Эффект повышения продуктивности от увеличения продолжительности светового дня до 16 часов наступает не сразу, а только через 2-4 недели. При этом коровы дольше активны и чаще потребляют корм, потребление корма возрастает на 6-8%. Состав молока же остается без изменений. Кроме того, установлено, что для сухостойных коров, оптимальной является продолжительность светового дня 8 часов с последующим периодом 16 часов темноты.

Опыты, проводимые в Америке, а также в Канаде, Израиле, Германии и Италии заставляют нас сделать следующий вывод: целенаправленная программа по освещению позволяет добиться повышения надоев молока в среднем 2,5кг в день.

Солнце снабжает нас бесплатным светом, поэтому необходимо максимально, настолько это возможно, использовать этот источник света, обеспечив животным выгул на лугу или на дворе фермы, либо прямое падение света в здание фермы. Этого можно добиться с помощью светопанелей, монтируемых в кровельном покрытии без утепления. Хотя светопанели не такие прочные, как прочие кровельные панели, к тому же они влияют на нагревание коровника. При наличии конька воздух хотя и нагревается, но выводится сразу же через его проемы. В том случае, если падение света происходит в верхней средней части коровника, достигается лучшее распределения света по зданию.

Высокие боковые проемы способствуют проникновению света в коровник при наличии прозрачных штор. В утренние и вечерние часы, а также в зимнее время года, нам необходимо искусственное освещение.

Позитивный эффект от света достигается в том случае, если:

- освещенность достигает минимум 160-200 лк.
- интенсивность света распределяется равномерно.

- соблюдается суточный ритм 16-часового освещения в дневном режиме, и 8-часового – в ночном.

- животным сухостоя предоставляется «зимнее время», 8-часовое освещения в дневном режиме, и 16-часовое – в ночном

Повышение надоев молока заметно уже спустя 3-4 недели, хотя эти показатели могут сохраняться продолжительное время, когда корова во время сухостоя может позволить себе более длительные фазы ночного режима. Животные сухостоя должны содержаться, таким образом, в отдельном помещении.

Таймер со световым датчиком позволяет последовательное выполнение программы по освещению. Таймер устанавливает освещение ночного времени суток, а световой датчик производит отключение ламп при достаточном дневном освещении. Фаза ночного режима не должна прерываться контрольным ходом, при этом на помощь приходят лампы с красным светом, которые являются одним из вариантов ночного освещения для наблюдателя животных, не влияя на распределение мелатонина в организме.

Определяющей для воздействия света на организм животного является величина освещенности. Она должна составлять у поилок и кормового стола от 200 до 300 лк (люксов), а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы около 200 лк. (В качестве единицы освещенности в системе СИ принят люкс. Обозначение лк ($1 \text{ лк} = 1 \text{ лм/м}^2$ (лм = люмен). Величина освещенности уменьшается пропорционально квадрату удаления от точечного источника света. Пример: Световой поток от одной свечи примерно равен 10 лм. На расстоянии 1,5 м величина освещенности составит: $10 \text{ лм}/(4\pi(1,5\text{м}^2)) = 0,35 \text{ лм/м}^2 = 0,35 \text{ лк}$. Таким образом, предметы, находящиеся на расстоянии 1,5 м от горячей свечи, освещены примерно так же, как от лунного света в полнолунии).

Наряду с позитивным влиянием освещенности на здоровье и продуктивность животных необходимо во всех случаях учитывать вопросы обеспечения безопасности труда обслуживающего персонала. Свет оказывает влияние также на качество выполнения работ как в коровнике, так и на доильной установке. Освещение помещений должно по возможности осуществляться за счет естественного освещения. Поэтому при планировании новых и реконструкции старых помещений необходимо обращать внимание, чтобы через световые проемы в коньке крыши и боковых стен во все участки коровника проникало как можно больше естественного света. Соотношение площади светового проема к площади поверхности пола должно быть не менее 1:10 – 1:15. Измерения освещенности с помощью люксметра показали, что в дневное время в летний период в современных помещениях холодного содержания требуемая освещенность обеспечивается, а в солнечные дни в обеденные часы даже превышает требуемые нормы (табл. 34).

Под освещенностью понимается отношение светового потока к освещаемой площади. В переходный и зимний периоды освещенность в утренние часы и ее продолжительность вследствие короткого светового дня недостаточны. Все это может наряду с уменьшением продуктивности животных привести к снижению производительности труда и повышению риска несчастных случаев. В

темноте или при плохой видимости затруднены определение периода прихода животных в охоту и контроль за отелом, невозможным становится надлежащее обслуживание животных.

Таблица 34 – Освещенность в коровнике, телятнике и родильном отделении

Отделения	Освещенность		Рекомендуемая освещенность, лк
	Зима, лк	Лето, лк	
Родильное (зона отдыха)	1 - 1559	1 - 3187	200
Телятник (боксы)	1 - 856	4 - 1350	200
Коровник:			
- Боксы для отдыха	1 - 884	1 - 2750	200 - 300
- Кормовой стол	2 - 1098	5 - 2773	200 - 300
- Проходы	2 - 865	13 - 2027	200 - 300
- Поилки	3 - 850	5 - 1870	200 - 300
- Станок ветобслуживания	108 - 812	64 - 950	1000

Увеличение светового дня до рекомендуемых 16 часов возможно за счет применения современных экономичных светильников (люминесцентных ламп, натриевых ламп высокого давления). С помощью электронных устройств с часовым механизмом за счет включения искусственного освещения в утренние и вечерние часы возможно автоматическое, без участия оператора, регулирование длительности светового дня. В зимнее время, например, можно обеспечить непрерывное регулирование освещения утром с 4:30 до 8:00 и вечером с 16:30 до 20:30.

Эффективность источника света значительно снижается, если стены и потолки загрязнены. Во всех случаях оправдывают себя регулярная очистка и побелка известкой, поскольку за счет лучшего отражения света достигается заметно лучшее отражение света и повышается световая отдача источника. Финансовые затраты, связанные с приобретением и монтажом осветительной установки, а также затраты электроэнергии могут быть компенсированы относительно быстро за счет повышения молочной продуктивности. В расчет обычно принимают 2-3 года.

Большое значение имеет освещение и для обеспечения беспрепятственного передвижения животных, контроля производственных процессов, качества работы и производительности труда, а также снижения опасности травматизма. За счет поддержания оптимальной степени и длительности освещения позитивное влияние оказывается на зрение, как обслуживающего персонала, так и животных. За счет этого обеспечивается лучшее ориентирование животных в помещении, на площадках ожидания и в прогонах. Положительный эффект влияния света отмечен и при потреблении корма. Для обслуживающего персонала достоинства хорошего освещения проявляются при определении прихода животных в охоту, выявлении больных или травмированных животных и их обслужи-

живании. Из-за псевдоэкономии электроэнергии, а частично также и потому что в суете повседневной работы об этом просто забывают, источники света относительно часто остаются выключенными. Что совершенно неправильно.

Таким образом, при проектировании коровников следует уделять большое внимание освещенности, которая должна быть не менее 200 лк. Освещение фермы, способствующее повышению надоев, возможно только при равномерном освещении в 160-200 люкс. Коровы, находящиеся в периоде лактации, нуждаются в 16-часовом дневном освещении и 8-часовом освещении ночного режима. Для животных сухостоя необходимо 8-часовое дневное освещение и ночное в течение 16 часов. Рабочие места нуждаются в хорошем трехкратном освещении и белом свете с высокой цветопередачей.

Освещать ферму принято на протяжении многих часов, поэтому осветительные устройства должны быть показателем продолжительного срока службы и высокой эффективности. Существуют различные утверждения по поводу срока службы ламп: производители часто ссылаются на срок до полного отказа осветительного средства. Согласно следующей таблице, срок службы ламп ссылается на период времени до наступления момента существенного понижения мощности осветительных установок.

Обычная лампа накаливания является самой выгодной альтернативой с финансовой точки зрения, но производит очень мало света, поскольку 95% энергии преобразуется в тепло. Люминесцентную лампу можно приобрести по выгодным ценам, она, к тому же, более эффективна, хотя ее световая эффективность снижается при понижении температуры до минус 40%, поэтому неоновые лампы рекомендуется использовать исключительно в отапливаемых помещениях. К тому же, понадобилось бы очень много ламп, влекущих за собой большие монтажные расходы.

Форма лампы определяет возможности применения и световую эффективность.

Для освещения коровников наиболее предпочтительны люминесцентные лампы. В соответствии с DIN 5035 для обычных зданий необходима освещенность 50 люкс, минимум. Эти же требования распространяются и на коровники. Для этого нам необходимо иметь примерно 3 Вт на 1 кв. м (на высоте 4 метра). Несмотря на то, что на сегодня не существует никаких определенных прописанных требований по режиму освещения на фермах, исходя из технологии содержания и заботы о здоровье животных освещенность должна быть, по крайней мере, 80 люкс. Это означает, что в коровнике должны быть установлены люминесцентные лампы мощностью от 5 Вт на 1 кв. м, соответственно примерно 45 Вт на одно стойловое место (рис. 45).

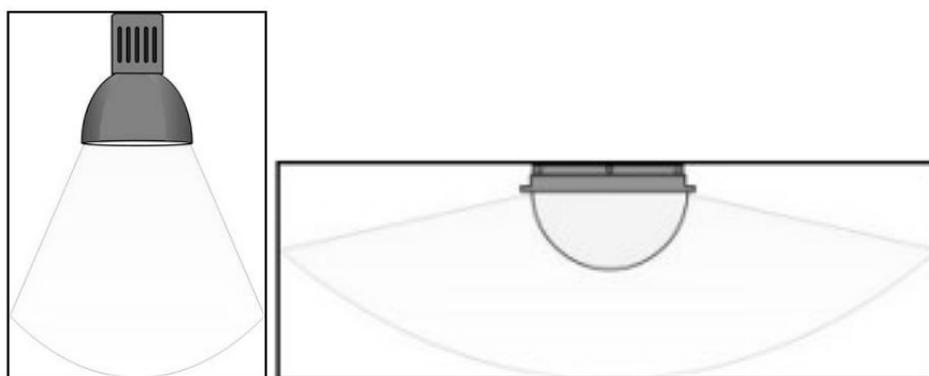


Рисунок 45 – Распределение светового потока от ламп различного типа

Ртутные и галогенные лампы производят белый свет, причем галогенные лампы характеризуются повышенной эффективностью и лучшей светопередачей. Натриевая лампа имеет наибольшую эффективность и самый длительный срок эксплуатации, она вырабатывает желтый свет, влияющий на производительность коров так же, как и белый. Там, где необходима высокая цветопередача, например, в доильном зале для распознавания проб молока, необходим белый свет. Это касается также родильного и ветеринарного отделения. В области кормового стола и боксов, где смонтировано большее количество ламп, решающими являются факторы эффективности и срока эксплуатации.

При низких температурах окружающей среды, преобладающих зимой снаружи коровника, светоотдача от люминесцентных ламп может сокращаться. Кроме этого, считается, что лампы должны размещаться на высоте около 4 метров от пола коровника.

Для режима освещения в коровнике в соответствии с американскими данными по системе качества ISO требуется примерно до 200 люкс в течение 16 часов в день. Здесь главным образом используются металлогалогенные лампы.

Они менее энергоемкие, чем традиционные люминесцентные лампы, с коэффициентом пересчета от 0,7 до 0,5. При одинаковой светоотдаче, они потребляют энергию только от 70 до 50 %. Но для такого режима освещения требуются определенные условия, которые хороши не для каждого коровника. Цикл 16-ти часовой день, 8 часовая ночь благоприятно сказывается на лактации коров. Для сухостойных же коров он может произвести отрицательный эффект. В этом случае, наоборот, должен использоваться режим 16 часовой ночи и 8 часового дня. Это значит, что для тех, кто решит использовать программу освещения, должен обеспечить сухостойных коров отдельным помещением.

На практике успешно применяются натриевые лампы высокого давления и металлогалогенные лампы.

Самые незначительные энергозатраты имеют натриевые лампы высокого давления. Правда, они дороже всех других типов ламп, которые относятся к категории со сроком службы 20000 часов, но при этом их срок службы превосходит остальные на 10 %. Сравнительным недостатком натриевых ламп является более плохая цветопередача света. Напротив, металлогалогенные лампы обладают превосходной цветопередачей. Однако, их более незначительная светоот-

дача является невыгодной. Обычные лампы меньше подходят для использования в световых программах. При низких наружных температурах и высоком пылеобразовании в коровниках они быстро теряют до 20 % их освещенности.

При проектировании системы освещения должно быть предусмотрено, чтобы все здание освещалось равномерно, чтобы не возникало никаких светлых пятен или темных ниш. Высота монтажа ламп зависит от их мощности (Ватт). Чем больше мощность лампы, тем выше они могут монтироваться. С возрастающей высотой потолка здания, необходимо монтировать меньшее количество ламп, но с большей мощностью. Контрольное число для высоты монтажа ламп должно соответствовать приблизительно 1,5 расстоянию между лампами. С помощью представленной формулы можно простым способом вычислить количество необходимых источников света для освещения коровника:

$$\text{Количество необходимых ламп} = \frac{\text{площадь коровника (кв.м)} \times 160 \text{ люкс} \times K}{\text{сила освещения/лампа}}$$

Примечание: освещенность в 160 люкс предоставляет необходимый минимум. Кто хочет действовать наверняка, может использовать в формуле вместо значения 160 люкс 200 люкс. К – константа для отражения света или поглощения света. Для закрытых коровников следует использовать значение коэффициента К равное 2, для коровников с открытыми стенами равное 3.

Пример: в коровнике с открытыми стенами и площадью 930 м², с прожекторами мощностью 250 ватт достаточно в общей сложности 22 лампы.

Следует отметить, что световая мощность (люкс) может варьироваться при одной и той же мощности ламп (ватт). Поэтому, расчет всегда должен производиться в соответствии с типом ламп.

В современных коровниках с высокими потолками, предназначенных для беспривязного содержания животных, для увеличения степени освещенности, рекомендуется подвешивать источники света на цепях или штангах, для того чтобы приблизить их к местам нахождения животных. Лампы следует чистить, поскольку их поверхность очень быстро загрязняется от пыли в коровнике, а загрязненные лампы при неизменной затрате энергии дают значительно меньшую освещенность. При выборе источников освещения необходимо обращать внимание на срок их службы, хорошую световую отдачу, мощность ламп, включая подробную характеристику излучения, а также цветовые качества. В таблице 35 представлены основные технические характеристики (мощность, световая отдача и срок службы) распространенных типов ламп.

Соблюдение требуемой освещенности, а также освещение различных участков можно проверить с помощью люксметра. Измерения должны быть произведены на высоте 60 см над уровнем пола коровника. Важно, чтобы необходимые 200 люкс были достигнуты не только возле кормушек, но и в области боксов для лежания, так как коровы как правило проводят лишь три-четыре часа в день у кормушек, а отдыхают до 14 часов.

Таблица 35 – Мощность, световая отдача и срок службы различных источников света

Источник света	Мощность, Ватт	КПД, %	Срок службы, часов	Общая оценка
Лампы обыкновенные	25 - 200	10 - 20	750 - 1000	- малый срок службы - низкий КПД - не рекомендуется для животноводческих помещений
Люминесцентные лампы	18 - 65	30 - 80	15000 – 20000	- большой срок службы - высокий КПД - отлично подходит для животноводческих помещений - высота монтажа < 3м
Ртутные лампы	50 - 1000	30 - 60	16000 – 24000	- очень большой срок службы - высокая световая отдача - хорошие спектральные характеристики - низкие эксплуатационные затраты - пригодны для высоких помещений
Металлогалогенные лампы	70 - 4000	60 - 90	7500 – 10000	- большой срок службы - очень высокая световая отдача - отличный цветовой состав - пригодны для животноводческих помещений
Натриевые лампы	100 - 400	70-150	15000 – 24000	- очень большой срок службы - очень высокая световая отдача - неоптимальный цветовой состав - пригодны для животноводческих помещений

При недостаточном освещении области отдыха, программа освещения будет безуспешной.

Чтобы сократить производственные затраты должен быть установлен сенсорный датчик света. Он должен автоматически включать осветительную установку в коровнике, при условии, если требуемое значение яркости (например, 200 люкс) не достигнуто. Датчик должен быть установлен в таком месте, где световое излучение примерно равно значению внутри коровника. Поблизости не должно быть никакого искусственного источника света! Для того чтобы избежать неоднократных краткосрочных включений – отключений в течение дня, например, во время грозы, датчик программируется автоматической установкой времени.

Во время шестичасовой фазы темноты все лампы в коровнике по мере возможности должны быть выключены. Коровы, в отличие от людей, даже в

полной темноте ориентируются хорошо. В ночное время для контроля может быть установлено несколько ламп красного света (15 Ватт).

Конечно, не всегда просто выдерживать продолжительность светлотемных фаз. Особенно в летний период, коровник не может находиться в полной темноте в течение шести-восьми часов. Поэтому наибольший успех в программе освещения достигнут молочные фермы, которые планируют отел на осень и зиму.

Монтаж на более низком расстоянии возможен при использовании ламп с широким потоком светового излучения, они способны освещать также более отдаленные участки помещения благодаря своей угловатой форме. Неоновые лампы должны иметь в областях их применения рефлектор для повышения потока светового излучения.

Самым важным шагом в планировании освещения является экономичность инвестиций.

Повышенная производительность, достигаемая путем планомерного освещения, значительно варьирует в проводимых исследованиях. Согласно результатам тестов была установлена тенденция повышения производства молока на 1-4 кг день на корову. Конечно же, решающим здесь является фактор силы света, присутствующий еще до начала проведения исследования, в зависимости от региона, т.е. от продолжительности дня и условий фермы. В качестве примера будем исходить из 2,5 кг, что соответствует повышению производительности приблизительно на 10 %. Увеличение производительности на 10 % означает также повышение прибыли приблизительно на 8-10 %.

Если будет установлено освещение, способствующее повышению надоев, должен быть разработан и точный план освещения с помощью чертежа здания. Это обеспечит освещение всех участков фермы, поскольку только при равномерном освещении можно рассчитывать на успех. В различных литературных источниках приводятся данные как минимум 160 люкс применительно к помещению для молочного скота, хотя согласно подсчетам положено 200 люкс, поскольку лампы покрываются пылью, что со временем приводит к понижению их мощности.

Там, где должны хорошо освещаться рабочие места, желательно монтировать лампы от 500 до 1000 люкс. Это касается доильного зала, отделения для обработки копыт, помещения для больных животных и родильного отделения. На рабочих местах лампы размещаются таким образом, чтобы руки рабочего не находились в тени. Необходимо также учесть фактор доступности ламп, поскольку чистка, проводимая раз в полгода, очень эффективна для мощности осветительных установок.

УДАЛЕНИЕ НАВОЗА

Навоз – это смесь экскрементов животных с подстилкой, остатками корма, водой и другими включениями.

В течение суток экскременты выделяются неравномерно, более 30 % суточного выхода приходится на часы кормления.

Основной характеристикой навоза является его влажность, которая зависит от рациона кормления животных, вида и количества вносимой подстилки и количества воды, попадающей в систему навозоудаления при подмывании вымени, мойке и дезинфекции оборудования и помещений, а также вследствие проникновения поверхностных и грунтовых вод в систему сбора, транспортировки и хранения навоза. Для сокращения выхода навоза, улучшения условий для его обеззараживания, хранения и использования необходимо избегать разбавления навоза водой. В этих целях следует оборудовать фермы водомерными устройствами, внедрить систему учета и контроля расхода воды и осуществить мероприятия, обеспечивающие материальную заинтересованность персонала в экономном расходовании воды.

В животноводстве одним из самых сложных процессов является удаление навоза из помещений для содержания скота. Здесь используют разные системы: механические и гидравлические.

При постройке нового животноводческого комплекса в проект обязательно должна закладываться и разработка системы навозоудаления. Основная задача при её выборе – обеспечить эффективное удаление отходов при минимумах воды и количества навозных стоков.

Эффективное удаление навоза способствует лучшему поддержанию гигиены доения и здоровья ваших коров. Кроме того, оно улучшает микроклимат в коровнике, поскольку при этом снижается уровень содержания аммиака и азотистых газов в воздухе. В более широком ракурсе, правильно спроектированная и управляемая система удаления навоза позволяет вам сохранять биохимическую ценность навоза как удобрения.

Следует учитывать, что навоз, особенно жидкий, опасен как источник грязи, возбудителей инфекции и инвазии не только в животноводческих помещениях, но и за их пределами. Загрязнение окружающей среды (воздуха, почвы, водных источников), а также дорог, транспорта, кормов чрезвычайно вредно как для животных фермы и персонала, так и для населенных пунктов. Дальность распространения загрязнения в атмосфере главным образом зависит от метеорологических условий, а также от степени озеленения фермы и других факторов.

Навоз, удаленный из помещений, транспортируется к местам складирования – навозохранилища. Они могут быть прифермерскими или полевыми. Их максимальный объем не должен превышать объема навоза выходящего с фермы в течение 6 месяцев. Конструкция навозохранилищ зависит от консистенции навоза, грунта, уровня грунтовых вод. Они могут быть заглубленными или наземными, иметь ограждения и подъезды для транспорта.

При возникновении инфекционной болезни навоз обеззараживают физическими, химическими или биологическими методами. Наиболее простой – биологический. Этот метод обеззараживания предусматривает выдерживание сложенного в бурты навоза крупного рогатого скота в течение 6 месяцев. Химические методы применяются при обеззараживании жидкого навоза. Для этого используют формальдегид.

В технологии навозоудаления определились две тенденции.

При бесподстилочном содержании животных на резиновых матах или щелевых полах применяют гидравлические системы с перемешиванием навозной массы в каналах и транспортировкой ее в лагуны центробежными насосами. Вместимость лагуны по европейским стандартам должна обеспечивать хранение навоза как минимум в течение полугода. Затем в короткие временные промежутки весной и осенью навоз вывозят на поля и заделывают в почву. Такая технология в европейских странах считается отвечающей правилам «хорошей сельскохозяйственной практики». Достоинством системы, основанной на использовании жидкого навоза, считают однородность массы, что облегчает ее транспортировку по трубам и распределение при внесении в почву. Эта система проще и требует меньших трудовых затрат. Считается, также, что в жидком навозе лучше сохраняется азот.

Технология, основанная на использовании жидкого навоза, исключает применение подстилки, что ухудшает условия содержания животных. Эта технология в большинстве случаев не обеспечивает уничтожения патогенных микроорганизмов и семян сорных растений. Жидкий навоз более опасен с экологической точки зрения. Выход жидкого навоза, как отмечалось, обычно превышает выход экскрементов, что требует увеличения вместимости навозохранилищ и увеличивает объем транспортных работ в самые напряженные дни весны и осени. Тем не менее благодаря меньшим трудовым затратам эта технология получает на Западе все большее распространение.

Однако использование ее в нашей стране связано с рядом проблем, обусловленных возможными длительными морозами, как это было зимой 2005/06 года, избыточным увлажнением почв и высокой капиталоемкостью лагун. Стоимость одного кубометра цилиндрической бетонной лагуны составляет около 20 евро. Для фермы на 1000 коров это более 200 тыс. евро.

При бесподстилочном беспривязном содержании крупного рогатого скота для уборки навоза из навозного канала, расположенного между кормушкой и боксами для отдыха животных, используют скреперные установки различной конструкции (рис. 46).

Скреперная установка применяется при беспривязном боксовом содержании крупного рогатого скота для уборки навоза из открытых навозных проходов. Комплект скреперной установки состоит из четырех рабочих элементов, что позволяет выполнить выгрузку навоза, как из торцов, так и с середины помещения. Скреперы оснащаются канатным или гидравлическим приводом. Цепи собираются с помощью соединительных звеньев, благодаря чему исключают

ется необходимость применения сварки при сборке, регулировке и фиксации длины цепи в процессе эксплуатации аппарата.

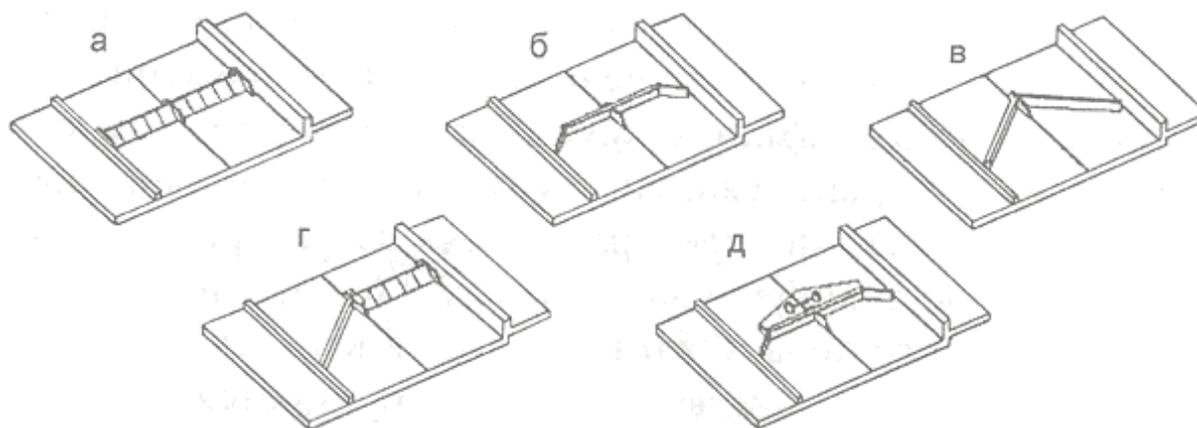


Рисунок 46 – Скреперные установки для удаления навоза, применяемые при беспривязном содержании животных: а - качающийся скрепер; б - скрепер с регулируемой шириной захвата; в - дельта-скрепер (складывающийся); г - комбинированный скрепер; д – навозоуборочный робот.

Очистка прохода от навоза происходит при использовании скрепера, имеющего автоматический режим управления. Процесс движется медленно, и никаких препятствий для перемещений животных не возникает, так как система в целом и её отдельные составляющие элементы рассчитаны, в первую очередь, исходя из соблюдения безопасности животных. Таким образом, на момент уборки прохода вероятность возникновения травм у животных сведена к минимуму. Эффективность работы скреперной системы навозоудаления обусловлена ещё и тем, что улучшаются условия микроклимата во внутренних помещениях коровника вследствие снижения уровня содержания аммиака в воздухе за счет отсутствия значительных вредных испарений. Создаются комфортные условия в коровнике для животных.

Программа позволяет задать частоту очистки, количественные показатели проходов и другие параметры: оптимальные условия уборки – по одному разу в 2-3 часовой промежуток. При понижении температуры ниже запрограммированного уровня, срабатывают настройки автоматического изменения работы скрепера, и включается непрерывный режим действия системы. Таким образом, исключается функциональный сбой в технологическом процессе. При встрече скрепера с каким-нибудь препятствием программа автоматически его останавливает, затем предпринимает повторную попытку, и если дальнейший ход невозможен, то подаёт сигнал о неисправности.

Навоз сдвигается по навозным проходам, расположенным вдоль всего комплекса, и перемещается к подпорной стенке в навозохранилище. Под собственным весом навоза происходит отделение жидкости, которая по каналу поступает в перекачивающий резервуар, расположенный ниже по уровню. Сюда же идут стоки с преддоильных площадок, скотопрогонов, и технические воды, образовавшиеся в результате промывки оборудования после доения и подмы-

вания вымени коров. Из перекачивающего резервуара стоки попадают в навозохранилище для дальнейшего хранения и брожения навоза (рис. 47).



Рисунок 47 – Принципиальная схема скреперной установки

В соответствии с современными экологическими требованиями каждая ферма должна иметь навозохранилище.

Для жидкого бесподстилочного навоза наиболее рациональны хранилища цилиндрической формы, изготавливаемые из сборных железобетонных конструкций. Стоимость единицы объема таких хранилищ меньше, чем прямоугольных, так как цилиндр имеет лучшее соотношение между строительным объемом и площадью застройки. Кроме того, в круглых резервуарах навоз легче перемешивать перед выгрузкой.

Недостатки навозохранилищ открытого типа – повышенные потери азота и увеличение объема навоза вследствие разбавления его атмосферными осадками. Поэтому за рубежом все большее распространение получают закрытые хранилища. Самой новой разновидностью таких хранилищ являются, так называемые, «навозные мешки», изготавливаемые из поливинилхлоридного пластика повышенной прочности.

Для полужидкого навоза применяют наземные или полузаглубленные хранилища траншейного типа, оборудованные съездами с уклоном 15° и системой дренажа жидкой фракции. В целях уничтожения семян сорняков полужидкий навоз рекомендуется компостировать в смеси с соломой или другими влагопоглощающими материалами, предварительно доведя влажность смеси до 65-70 %.

При новых технологиях беспривязного содержания животных, навоз в коровниках в большинстве случаев удаляется скреперными установками. Затем в жидком виде с помощью специального насоса-миксера попадает в навозохранилище.

В полностью автоматизированном процессе сепаратор разделяет жидкий навоз на твердую и жидкую фракции. В результате сепарирования получается вода – идеальное удобрение для полива и сухая фракция – компост без запаха и

без проблем при хранении. Расфасованный в мешки компост к тому же является ликвидным товаром для садоводов (рис. 48).



Рисунок 48 – Схема работы сепаратора

Массы, подлежащие разделению, вводятся в верхнюю или боковую часть установки в зависимости от характеристик обрабатываемых масс. Шнек, расположенный внутри установки, транспортирует поток массы в отсек с повышенным давлением. Шнек закреплен в специальном фильтре, через который жидкая фракция выводится наружу из установки. За фильтром находится секция повышенного давления, в результате действия которого твердые частицы образуют пробку и жидкость не вытекает с этой стороны, а только через фильтр. Через секцию повышенного давления выходит сухой продукт.

Благодаря простому принципу регулировки противодействия в камере сжатия можно легко регулировать качество конечных продуктов (сухого и жидкого). Это дает возможность широкого применения установки – от областей, где необходимо получить максимально чистую жидкую фракцию до ситуаций, где требуется максимально сухой твердый продукт.

Установка оснащается двумя видами стандартных фильтров с разным диаметром отверстий. Для тонкой фильтрации используются фильтры HR с размером круглых отверстий диаметром 135-1140 микрон и фильтры LR с отверстиями в виде канавок диаметром 150-1000 микрон.

Установка монтируется стационарно, однако возможны и передвижные модификации, что позволяет подвозить установку для фильтрации прямо к площадке, где находятся массы, подлежащие обработке. Система транспортеров комплектуется индивидуально.

ДОИЛЬНО-МОЛОЧНЫЕ БЛОКИ

В технологической линии доения и первичной обработки молока важно добиться повышения его качества. Наилучшие условия для получения молока высокого качества при низких трудовых затратах обеспечиваются при доении коров в автоматизированных доильных залах. При беспривязном способе со-

держания, качественное и эффективное доение коров возможно в доильном зале, где создаются оптимальные условия для работы обслуживающего персонала, и достигается высокое товарное качество получаемого молока. Это обеспечивает получение за производимое молоко наивысшей возможной цены и, как следствие, высокой рентабельности производства молока. Качество производимого молока в современных условиях не менее важно, чем его количество. Между тем, со стратегической точки зрения, качество молока на 60-70 % обуславливается функционирующим на комплексе доильным залом.

Доильное оборудование является ключевым звеном в технологии производства на молочной ферме, так как, во-первых, доение является самым трудоемким процессом молочного производства; во-вторых, именно на доильной установке проявляется интеграция системы человек – животное – молоко, то есть доильное оборудование влияет на все факторы этой системы, начиная от эргономики работы персонала, здоровья животных и заканчивая качеством получаемой продукции; в-третьих, именно здесь собирается, обновляется и может быть зафиксирована информация о продуктивности, качественных показателях молока, воспроизводстве, физиологическом состоянии животных. Доильные залы, оборудуются таким образом, чтобы максимально облегчить труд персонала, сократить время дойки, выполнить все санитарно-гигиенические требования, принятые в молочном производстве и получить максимальную отдачу молока от каждой коровы. Поэтому выбор типа системы доения есть задача первоочередной важности при проектировании любого молочного комплекса.

При выборе типа доильного оборудования, как правило, учитывают следующие факторы:

- вид содержания (привязное или беспривязное) в данной технологической зоне;
- поголовье дойных коров в данный момент и планируемое изменение в будущем;
- кратность доения животных, с учетом кратности доения в период раздоя;
- возможные колебания среднегодовой равномерности отелов;
- желательная длительность смены доения (с учетом планируемого графика работы операторов доения, скотников, трактористов-кормачей и машинистов очистки кормонавозных проходов);
- численность животных в зоотехнических группах стойловых помещений (в плане кратности деления любой группы количеству доильных постов установки);
- возможные габариты и планировка доильно-молочного блока, с учетом вместимости преддоильного накопителя и санитарной зоны и организации прогона групп в доильный зал и из него;
- «вписываемость» доильного зала заданной конфигурации в строительную часть доильно-молочного блока с учетом расположения опорных колонн и несущих стен;
- уровень квалификации персонала зоотехнической и ветеринарной служб;

- инженерно-технические требования (в плане максимального водо- и энергопотребления).

Выбор доильного зала как системы для доения при беспривязном содержании, которое применяется во всех технологических зонах фермы Европа, удобнее всего рассматривать в трех разрезах:

1. по типу рамной конструкции;
2. по типу применяемой электронной системы;
3. по виду дополнительного оборудования.

Тип рамной конструкции и количество доильных постов – самый важный выбор вида доильного зала, так как этот выбор является впоследствии неисправимым без проведения дорогостоящих строительных работ; в то время как от этого выбора зависят планировка доильно-молочного блока, организация движения скота, производительность доильной установки, время доения, количество персонала, вовлеченного в процесс и интенсивность процесса доения.

Применяются различные объемно-планировочные решения доильных залов. Залы типа *poligon* (многоугольник) с ромбическим или треугольным расположением групповых станков-секций «Елочка» по сторонам помещения. Треугольные доильные залы *trigon* («треугольник»). Залы *trigon* проектируют обычно таким образом, чтобы две его стороны составляли прямой угол. Оптимальное количество доильных станков в подсобных помещениях колеблется от 12 до 18, причем отдельные секции (стороны площадки) могут иметь разное число мест, например 4x5x5 или 5x5x6. Четырехугольные доильные залы с ромбовидным расположением доильных станков. При общем входе в такой зал, составленный из четырех секций – «Елочек», коровы группами располагаются по сторонам ромба. Доильные залы типа ромб имеют обычно по 20-28 скотомест (от 4x5 до 4x7).

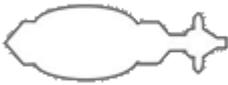
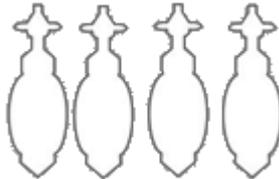
Данные объективной сравнительной оценки доильных установок разных производителей пока отсутствуют. В связи с этим при выборе доильной установки в основном руководствуются субъективной оценкой, а также стоимостью, условиями оплаты и технического сервиса.

Из установок для доения коров в доильных залах зарубежного производства преимущественное распространение получили следующие (табл. 36):

- «Тандем» с двухсторонним (2x4) и трехсторонним (3x4) расположением станков (Тригон);
- «Елочка» 50 °» (типоразмерный ряд от 2x2);
- «Елочка» 30 °» (типоразмерный ряд: односторонние – от 1x3 до 1x6; двусторонние – от 2x2 до 2x12);
- «Европараллель» (типоразмерный ряд: односторонние – от 1x4 до 1x12; двусторонние – от 2x2 до 2x20);
- «МидиЛайн»;
- «Карусель» (модификации: «Елочка» от 16 до 40 стойломест и «Параллель»).
- «Тандематик» (типоразмерный ряд от 2x2 до 2x6, при конфигурации «Тригон» - 3x6);

- «Полигон» (типоразмерный ряд: 4x6 и 4x8)

Таблица 36 – Обзор доильных систем

Индивидуальное доение, подход сбоку	Групповое доение, подход сбоку	Групповое доение, подход сзади
		
Доильный зал с расположением «ТАНДЕМ»	Доильный зал с расположением «ЕЛОЧКА»	Доильные залы с расположением «ПАРАЛЛЕЛЬ» и «ЕЛОЧКА 50/60°»
Доильные залы «Тандем», расположение стоил: в линию, тригон, полигон - классические доильные залы «Тандем» с расположением стоил в линию - доильные залы «Тригон» - доильные залы «Полигон» - доильные залы «Карусель»	- классические доильные залы «Елочка» - доильные залы «Елочка» с быстрым выходом - доильные залы «Тригон» - доильные залы «Полигон» - доильные залы «Карусель»	- доильные залы «Параллель» с быстрым выходом - доильные залы «Елочка 50/60°» - доильные залы «Карусель»
Доильный зал со стойлами в линию состоит из индивидуальных стоил с расположением в линию вдоль ямы, в которой работает оператор. Сразу по окончании процесса доения, корова немедленно покидает стойла и в него заходит следующая корова. Операция может быть полностью автоматизирована. Это единственная доильная система, позволяющая осуществлять индивидуальное доение. Доильные залы рекомендуются для 40-110 коров.	Наиболее известны доильные залы «Елочка». Они рекомендуются для ферм любых размеров. Коровы заходят в доильный зал группами. Использование доильного зала «Елочка» гарантирует хорошие надои. Продуктивность может быть увеличена с помощью автоматизации доильного зала.	В доильных залах с параллельным расположением коров «бок о бок» (перпендикулярно к яме, в которой работает оператор) доение осуществляется сзади. Коровы заходят в зал группами. Такая система позволяет уменьшить длину доильного зала и соответственно сократить время движения оператора. Впереди доильного зала с быстрым выходом центральная скоба позволяет осуществлять быструю смену коров одним оператором. Эта система рекомендуется для больших ферм.

Тандем – конфигурация доильного зала, в которой животные располагаются параллельно кромке доильной ямы. Самый красивый и настолько же редко применяемый в настоящее время в России тип доильного зала. Несмотря на то, что в период индустриализации советского животноводства (конец 70-х – начало 80-х годов прошлого века), многие комплексы, а особенно, в племенных хозяйствах, оснащались установками УДТ-6 «Тандем», в новейшей истории молочного производства их время еще не наступило. Это обусловлено перечнем нижеприведенных недостатков, которые несовместимы с понятием эффективного молочного производства в свете процессов, происходящих в настоящее время.

Преимущества:

- обзор всего корпуса животного;

- индивидуальный вход и выход каждого животного (вся группа не ждет окончания доения самой тугодойкой коровы);
- возможность чтения ушной бирки;
- особенно удобен для автоматической раздачи концкорма в доильном зале;

Недостатки:

- самый большой фронт доения (260 см на голову) – низкая интенсивность работы оператора доения;
- высокие затраты на строительные работы вследствие требования большой длины доильной ямы и помещения;
- высокая стоимость оборудования из расчета одного доильного поста;

Способ подключения доильного аппарата – классический, сбоку; вариация размеров от 1×3 до 2×8; обслуживаемое поголовье – от 50 до 250 голов.

Елочка – в отличие от предыдущего, этот тип доильного зала получил наибольшее распространение как в России, так и за рубежом. Это связано с его универсальностью и самой низкой, по сравнению с другими типами, стоимостью оборудования в расчете на один доильный пост. Животные располагаются под определенным углом к кромке доильной ямы. Чем больше этот угол, тем короче фронт доения, но тем более широкого пространства требует доильный зал в целом. Елочка имеет множество разновидностей, главные из которых делятся по следующим признакам:

Угол постановки животных к кромке доильной ямы:

- Елочка 30 градусов – фронт доения 110 см; предусматривает классическое подключение аппарата сбоку;
- Елочка 60 градусов – фронт доения 80 см; предусматривает подключение аппарата сзади;

Тип выхода группы после доения:

- Елочка с боковым выходом – предусматривает классический выход животных, по одному, через выходные ворота;
- Елочка с быстрым выходом – предусматривает одновременный выход группы животных по всему фронту грудных упоров, это ускоряет операцию выхода животных, но повышает требования к ширине помещения; имеет смысл применения в длинных доильных залах;

Количество доильных аппаратов и расположение молочной линии:

- Елочка классическая – имеет нижнее расположение молочной линии; каждый доильный пост оснащен доильным аппаратом;
- Елочка «Топ Свинг» - имеет верхнее расположение молочной линии и один доильный аппарат, переводящийся в разные стороны при помощи специального рычага и рассчитанный на обслуживание двух оппозитных постов.

Преимущества:

- небольшой фронт доения;
- невысокая стоимость оборудования из расчета на доильный пост;
- большое количество разновидностей позволяет максимально учесть существующие или планируемые условия производства;

- широкий размерный ряд – большой разброс обслуживаемого поголовья;

Недостатки:

- ограниченность максимально обслуживаемого поголовья;

- недостаточная интенсивность работы оператора;

Способ подключения доильного аппарата – сбоку для 30 ° или сзади для 60 °; вариация размеров от 2×4 до 2×18 (для Топ Свинга – до 2×30); обслуживаемое поголовье – от 150 до 600 голов (для Топ Свинга – до 1000 голов).

«Елочка» 30 °» комплектуется из стойловых секций, устанавливаемых с одной или двух сторон доильной ямы. Модульная структура позволяет варьировать количество различных секций в зависимости от размеров зала. Коровы размещаются в станках близко друг от друга под углом 30 °, что обеспечивает наиболее оптимальное расположение вымени животного и эргономичное положение оператора во время доения. Подключение доильных аппаратов к вымени осуществляется сбоку. «Подвесная» каркасная конструкция доильного зала обеспечивает дояру полный обзор пространства, на котором он работает. С помощью передней и задней стенок каждая корова надежно фиксируется в положении для доения.

Стойловое оборудование изготовлено из оцинкованной стали (метод горячей оцинковки).

В доильных залах «Елочка 50 °» стояки располагаются под углом 50 ° по отношению к яме, в которой находится оператор, и доение осуществляется сзади. При этом легко манипулировать доильными аппаратами, уменьшается длина траншеи (76 см на каждое стойло).

Параллель – более индустриальный, по сравнению с Елочкой, тип доильного зала. Фронт доения максимально уменьшен (70 см на один доильный пост); обязательное условие быстрого выхода; угловые ворота, создающие отдельные ячейки при постановке каждого животного; максимальная защищенность оператора. Такой тип приобретает все большую популярность в связи с процессами укрупнения хозяйств, так как является оптимальным решением доения поголовья от 500 до 1200 голов.

Преимущества:

- минимальный фронт доения;

- высокая интенсивность работы оператора доения;

- сравнимая с Елочкой стоимость оборудования из расчета на единицу производительности (короводоек в час);

- широкий размерный ряд – большой разброс обслуживаемого поголовья;

- как правило, более прочная рамная конструкция, рассчитанная на самую интенсивную эксплуатацию

Недостатки:

- повышенные требования к ширине помещения;

- повышенные требования к форме вымени.

Принимавшиеся поначалу скептически установки типа «Параллель», напротив, хорошо себя зарекомендовали. В сущности, это особая форма установок типа «Елочка», при которой коровы стоят под прямым углом к краю доиль-

ной ямы. Это сокращает переходы, что при длинных установках и большом поголовье воспринимается как преимущество и экономит время. Установки типа «Параллель» имеют существенный недостаток: коровы расположены так, что вымя видно только сзади, а его передние четверти вообще видны очень плохо. Это значительно усложняет контроль вымени во время доения. Для невысоких доярок это может стать серьезной проблемой. Возможным выходом является подгонка глубины доильной ямы под конкретных дояров (доярок) уже во время строительства установки.

Все больше установок типа «Параллель» оснащаются устройством быстрого выгона. При этом передние барьеры стойл одновременно поднимаются, и все коровы с одной стороны одновременно покидают доильную установку. Однако это увеличивает затраты из-за потребности в подвижных заградительных решетках и дополнительной площади. Если инвестиционные средства ограничены это не стоит упускать из виду, тем более, что по отношению к высоким затратам выигрыш времени за счет быстрого выгона часто переоценивается. В своих проспектах фирмы обещают повышение производительности в 1,5 раза и более. Это представляется нереальным. Во время проведенных опытов ученым Ордольфом в 1995 году, была зарегистрирована экономия времени на одну корову в среднем 0,06 мин. за одну дойку. Это соответствует повышению производительности дойки или пропускной способности установки всего на 6,4 %. Иначе говоря: при 100 коровах продолжительность дойки сокращается всего на 6 минут.

Доильный зал «Европараллель» комплектуется из стойловых секций, устанавливаемых с одной или двух сторон доильной ямы.

В доильном зале коровы размещаются параллельно и близко друг от друга, задней частью к доильной яме. Подключение доильных аппаратов к вымени осуществляется между задними ногами, а длина доильной ямы из расчета на одну корову минимальна. Вымя расположено близко к доильной яме, корова зафиксирована в правильном эргономичном положении для доения. Группа выдоенных коров покидает доильную установку одновременно, обеспечивая возможность следующей группе заходить в доильные станки сразу по окончании доения. Это сокращает затраты времени на вспомогательные операции и повышает производительность установки.

Доильная установка «МидиЛайн» оснащена одной подвесной частью доильных аппаратов, размещенной посередине установки и обслуживающей обе стороны зала. Это увеличивает загрузку каждого доильного аппарата и снижает инвестиционные затраты на доильный зал.

Карусель – воплощение конвейерного типа производства молока. Главное отличие такой доильной установки – уменьшенный до нуля фронт доения за счет того, что животное само подъезжает к оператору на подвижной платформе, в то время как оператор подключает доильные аппараты, оставаясь на своем месте. Доильный зал «Карусель» облегчает работу с группами животных, упрощает работу оператора машинного доения, снижает затраты на сервисное обслуживание. Наиболее высокая эффективность доения на карусели может быть

достигнута при выравнивании стада по строению вымени и скорости молокоотдачи.

Существуют два вида карусели:

- с расположением оператора внутри радиуса платформы («вращающаяся елочка»);

- с расположением оператора снаружи радиуса платформы («вращающаяся параллель»).

Вращающаяся параллель более нацелена на доение больших поголовий и интенсивную работу, так как при равном количестве постов, диаметр её платформы будет меньше по сравнению с вращающейся елочкой. В то же время, елочка обеспечивает лучшую визуализацию животных и классическое подключение аппаратов сбоку, что делает ее привлекательной для хозяйств с небольшим поголовьем, настроенных на конвейерное производство.

Преимущества:

- высокая интенсивность работы;

- поточная технология;

- максимальная производительность из расчета обслуживаемого поголовья одним оператором в единицу времени;

- эффективная работа, не зависящая от численности зоотехнических групп в стойловом помещении;

Недостатки:

- повышенные требования к проведению подготовительных строительных работ;

- повышенные требования к выравниванию стада по продуктивности, молокоотдаче и строению вымени;

- высокая стоимость из расчета на один доильный пост.

Большинство функционирующих сегодня доильных каруселей относится к двум характерным типоразмерам: тип 1, меньший из них, имеет от 18 до 22 мест и может обслуживаться одним работником. Тип 2 имеет от 36 до 48 мест и рассчитан на трех работников.

В целом, карусель обладает по сравнению с остальными доильными установками тем преимуществом, что смена животных у доильных станков происходит почти полностью автоматически. Поэтому затраты времени дояра на организацию смены животных минимальны. Уже существуют установки, на которых подгон к залу ожидания и отгон из него также механизированы. Зачастую недостатком карусельных установок являются существенно более высокие затраты на приобретение и обслуживание в расчете на один доильный станок по сравнению с установками типа «Елочка» или «Параллель».

На маленьких доильных каруселях с одним работником могут тщательно проводиться, как правило, только работы по подготовке вымени. Контроль выдаивания и ручная дезинфекция сосков (механизированные решения пока неудовлетворительны) по большей части отпадают. Поэтому маленькие карусельные установки слабо распространены в Германии и практически не рекомендуются консультантами.

Большие же доильные карусели наоборот являются хорошей технологической альтернативой установкам типа «Елочка» или «Параллель» там, где величина поголовья и организация труда требуют работы трех дояров.

Доильный зал «Карусель» модификации «Елочка» предназначен для ферм со средним поголовьем животных и имеет от 16 до 40 стойломест. Коровы фиксируются специальным замковым устройством для обеспечения оптимального позиционирования во время доения. Разделительные клетки обеспечивают защиту каждой коровы.

Доильный зал «Карусель» модификации «Параллель» предназначен для обеспечения ровного и непрерывного движения коров к месту доения и после его окончания, что позволяет оператору уделять больше внимания доению. Обеспечивает высокую производительность доения при поголовье от 500 до 5000 животных.

В комплект доильных залов входят:

- стойловое оборудование;
- молоко- и вакуум-проводы;
- вакуумная установка на базе масляного вакуумного насоса с системой рециркуляции масла и снижения уровня звукового давления;
- молокоприемники;
- доильные аппараты;
- пульсаторы;
- счетчики молока, которые работают по принципу взвешивания молока и не реагируют на наличие пены и различия в составе молока, или с использованием инфракрасного излучения;
- автоматическая система снятия доильных аппаратов с вымени животных;
- автоматическая система управления стадом, которая контролирует доение, автоматическое снятие доильных аппаратов с вымени животного, регистрацию данных по надою молока, кормление животных концентрированными кормами, регистрацию активности животных и др.;
- автоматические станции для кормления животных концентрированными кормами;
- система автоматической промывки оборудования;
- оборудование для охлаждения и хранения молока.

Доильные аппараты имеют увеличенный объем коллектора (430 см³), диаметр входа (14 мм) и выхода (16 мм). Это обеспечивает постоянный, быстрый, но спокойный отток молока через доильный аппарат, что предотвращает образование пены и гидроударов. Уменьшение массы коллектора (до 240 г) позволяет снизить уровень рабочего вакуума до 34-36 кПа, что благоприятно сказывается на состоянии вымени животного и значительно снижает риск возникновения мастита. Для дополнительного контроля в коллектор могут быть встроены датчики температуры молока и его электрического сопротивления, которые в комплекте с индикатором мастита позволяют обнаружить заболевание на ранней стадии (за неделю до появления визуальных признаков) и провести лечение животных без применения медикаментов. Индикатор мастита (размеры

150x70x30 мм) крепится на бортике доильной площадки или на трубе автоматических съемников, а также на переносной скобе доильного аппарата (без функции автоматического снятия), составляя таким образом с доильным аппаратом единое целое.

Системы автоматического снятия доильного аппарата, работой которых управляет микропроцессор, обеспечивают снятие доильных аппаратов с сосков вымени (с задержкой в 15 с) при молокоотдаче менее 200-400 см³/мин и подвешивание их на специальные кронштейны. Работа подобных систем осуществляется в режиме, максимально щадящем вымя животного и обеспечивающем высокое качество молока.

Электронный блок может контролировать доение, активизировать стимуляцию, осуществлять контроль за системой автоматического снятия доильного аппарата.

Автоматы промывки осуществляют промывку и дезинфекцию доильных установок всех типов.

Компьютеризованные системы управления стадом осуществляют учет надоев молока, определение мастита, контроль за активностью животных и др.

При привязном и беспривязном содержании коров применяют трех- или двукратное доение. Трехкратное доение по сравнению с двукратным позволяет повысить удои на 5-15 %, однако при этом на производство 1 ц молока затрачивается больше труда (на 15-20 %).

Перевод стада с трехкратного доения на двукратное может быть осуществлен и без снижения продуктивности, если одновременно с этим улучшается кормление животных. В зарубежных странах с высокопродуктивным молочным скотоводством часто применяют двукратное доение и получают при этом 5000-6000 кг молока от коровы, а в некоторых стадах и больше.

Вопрос о кратности доения должен решаться с учетом достигнутого уровня продуктивности и особенностей разводимых пород.

При большом поголовье существенными являются затраты рабочего времени на перегон коров от коровника к залу ожидания, а также на подготовительно-заключительные операции на доильном станке, связанные с каждой дойкой. Указанные затраты могут значительно снизить производительность труда. Кроме того, следует учесть, что затраты на перегон коров могут, но не должны, возрастать с ростом поголовья: в больших помещениях и расстояния больше, но этот недостаток можно компенсировать за счет увеличения групп животных, если зал ожидания имеет достаточную площадь и отвечает их потребностям.

Затраты на подготовительно-заключительные операции на доильном станке имеют, напротив, весьма сильную статистическую зависимость от числа доильных станков, а также от размера и рельефа подлежащей очистке площади станка.

Доильные залы «Елочка»

В доильных установках типа «Елочка» коровы расположены под углом друг к другу. Открытие и закрытие дверей может быть вручную или механически для впуска и выпуска животных. После выдаивания животных обеспечивается быстрый их выход (рис. 49).

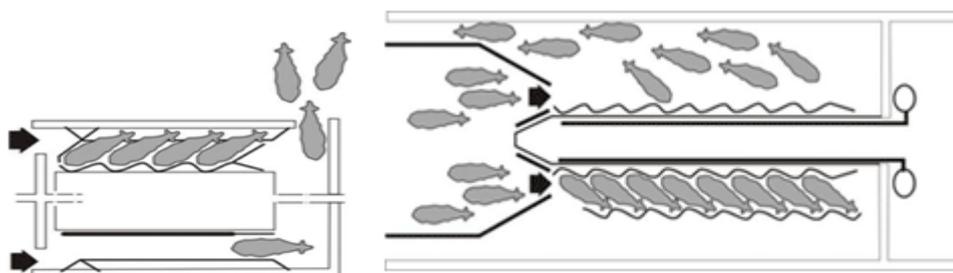


Рисунок 49 – Доильный зал «Елочка»

При заходе коровы в станок происходит ее идентификация. Во время процесса доения автоматически выполняются следующие технологические процессы:

- стимуляция сосков молочной железы;
- доение коров осуществляется в соответствии с зоотехническими требованиями;
- микропроцессор следит за процессом молокоотдачи;
- индивидуальный учёт молока с занесением в компьютер;
- после доения производится автоматическое снятие доильного аппарата по окончании процесса доения;
- предусмотрена первичная очистка (фильтрация) и транспортировка молока к месту его охлаждения и хранения;
- по заданной программе перед доением и после доения выполняется циркуляционная промывка оборудования.

Доильные залы «Елочка 50 °»

Доильные залы «Елочка 50 °» в основном характеризуются углом расположения коров. Этот угол составляет 50 ° по отношению к яме, в которой находится оператор, и доение осуществляется сзади (рис. 50).

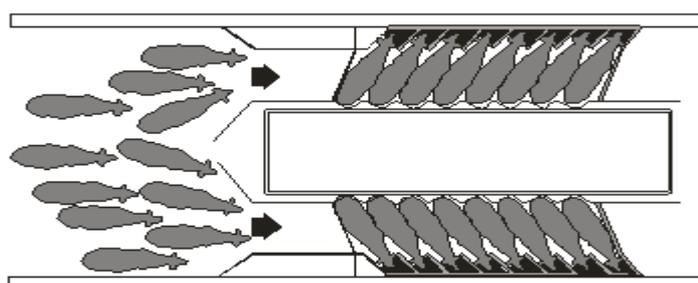


Рисунок 50 – Доильный зал «Елочка 50 °»

Доильный зал такого типа может быть оборудован как кормушками, так и находящимися на уровне груди ограничителями. Эти залы имеют преимущество по сравнению с доильными залами «Елочка» и «Параллель» – легкое манипулирование доильными аппаратами и снижение длины ямы (76 см на каждое стойло).

Доильные залы с параллельным расположением

Скорость, комфорт, качество доения, облегченное оперирование доильными аппаратами, ограниченное движение оператора в процессе доения – вот основные преимущества доильных залов, где коровы стоят бок к боку (параллельного типа). Впервые они были установлены в Европе фирмой Gascoigne Melotte в 1990 году (рис. 51).

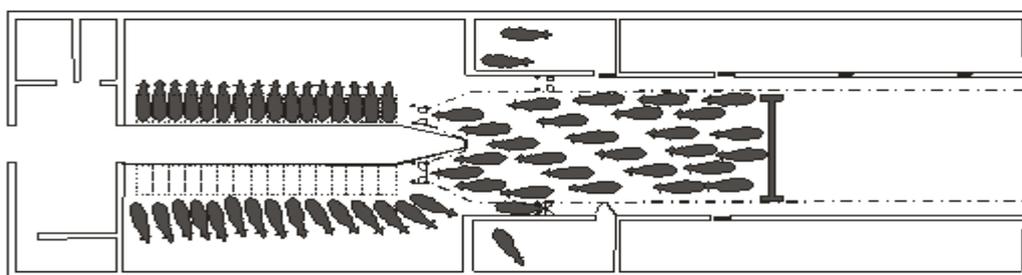


Рисунок 51 – Доильный зал с параллельным расположением

Расположение коров бок к боку, под прямым углом к яме, где находится оператор, снижает длину этой ямы, и таким образом уменьшает расстояние, которое оператор должен проходить в процессе работы.

Доильный зал, оснащенный стойлами с быстрым выходом, характеризуется наличием автономных стойл в количестве от четырех до пятидесяти.

Доступ в зону доения контролируется с помощью впускных ворот. Выход из зала осуществляется быстрее благодаря полностью автоматизированным пневматическим подъемным ограничителям.

Доильные залы «Тригон», «Полигон»

Следующим шагом развития доильных залов типа «Елочка» являются залы «Тригон» и «Полигон» (рис. 52), которые имеют следующие преимущества:

- имеют прекрасный обзор;
- обеспечивают быстрое перемещение коров;
- уменьшают потери времени;
- обеспечивают более комфортабельную работу за счет увеличения площади оператора;
- сокращается время доения.

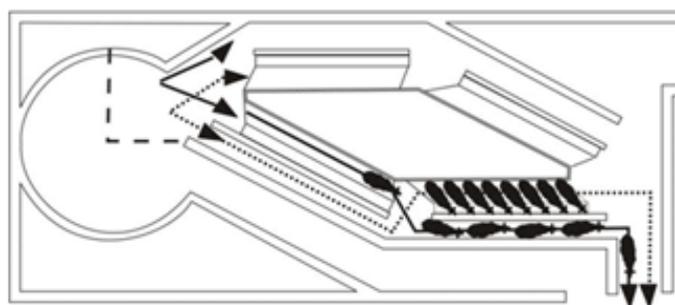


Рисунок 52 – Доильные залы «Тригон», «Полигон»

Доильные залы «Тандематик»

Эти доильные залы специально приспособлены для стада, в котором дойка коров осуществляется круглый год (рис. 53). Доильные залы Тандематик производства Gascoigne Melotte являются наиболее полными и автоматизированными доильными залами на рынке автоматизированы следующие операции:

- автоматическая система обмывания вымени;
- автоматический контроль за перемещением коров;
- автоматическая идентификация;
- автоматическая регистрация надоев с помощью электронных счетчиков молока, соединенных с системой автоматического съема доильного аппарата;
- многосторонние доильные залы;
- автоматическая дезинфекция вымени с помощью спрея.

Единственной ручной операцией является подсоединение доильного аппарата. После съема доильного аппарата корова может уйти из доильного зала, при условии, что компьютер не зарегистрировал аномальный надой или по другим задерживающим причинам.

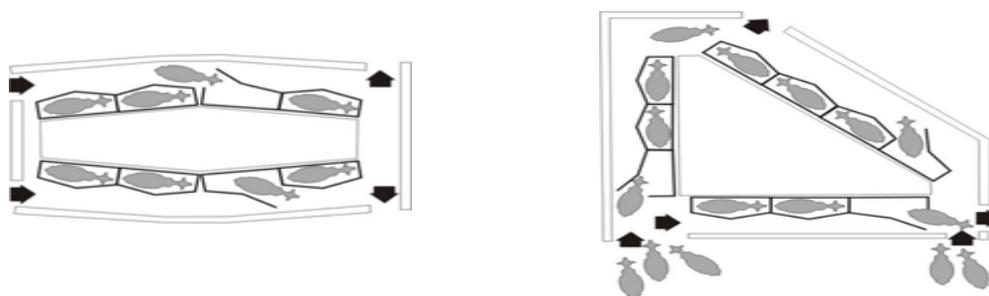


Рисунок 53 – Доильные залы «Тандематик»

Следующая корова может немедленно войти в освободившееся стойло. В случае необходимости, возможность вручную открывать ворота стойл с пульта, который находится на каждом стойле.

Доильные залы «Карусель»

Вместимость доильных залов типа «Карусель» варьирует в пределах до 60 мест. Они облегчают работу оператора во время дойки и идеально подходят для больших стад за счет увеличенной производительности (рис. 54).



Рисунок 54 – Доильный зал типа «Карусель»

Доильные залы «Карусель» могут поставляться с разной конфигурацией, в зависимости от расположения стойл: «Тандем», «Елочка», «Параллель». Версия «Карусели» с расположением стойл по схеме «Параллель» может поставляться как в наружном, так и внутреннем исполнении (в зависимости от расположения рабочего места дояра – внутри или снаружи). При использовании в сочетании с системой управления GM 3000 скорость вращения автоматически регулируется таким образом, что даже тугодойная корова будет выдоена к тому времени, когда она достигнет выхода.

Устройство доильных залов

При выборе наиболее рациональных планировочных решений ДМБ важную роль играют функциональное разделение и взаимосвязь всех подразделений блока. ДМБ как специализированный центр получения молока на ферме характеризуется наличием различных производственно-функциональных зон, в нем выделяют три основные функциональные зоны: доильную, молочную, бытовую.

К доильной зоне относятся: скотопрогоны для перемещения коров на дойку и для возвращения в помещение, где они содержатся; преддоильные площадки для коров; собственно доильные залы; вакуум-насосные отделения.

Определяющими факторами рационального размещения подразделений в доильной зоне является применяемая система доения и обусловленные ею маршруты поступления животных в доильный зал.

Правильное расположение скотопрогонных путей, преддоильных площадок и доильных залов имеет большое значение для эффективного использования доильных установок.

Скотопрогонные пути должны обеспечивать свободный (без перекрещиваний) и по возможности кратчайший перегон коров в доильный зал и возвращение их обратно. Во избежание травмирования животных не допускается резкое изменение направления движения (повороты более чем на 90°). Большое число поворотов снижает скорость передвижения скота.

Рекомендуемые размеры скотопрогонных коридоров: ширина для группового прогона – 1,25-1,80 м, для перегона коров поодиночке – 0,8-0,9 м. Если проходы устроены вдоль стены здания, то необходимо повесить две направляющие штанги на высоте 0,5 и 1,2 м от пола. Скотопрогоны оборудуют разделительными и заградительными решетками и воротами (поворотными, раздвижными, подъемными) из стальных труб высотой 1,2 м.

Между параллельными противонаправленными скотопрогонами (на дойку и обратно) предусматривается проход для подгонщиков шириной не более 0,7 м, позволяющий работникам легко обгонять передвигающиеся группы и регулировать их перемещение.

Планировка, устройство и оборудование доильного зала зависят от типа и конструкции применяемой системы доения (табл. 55).

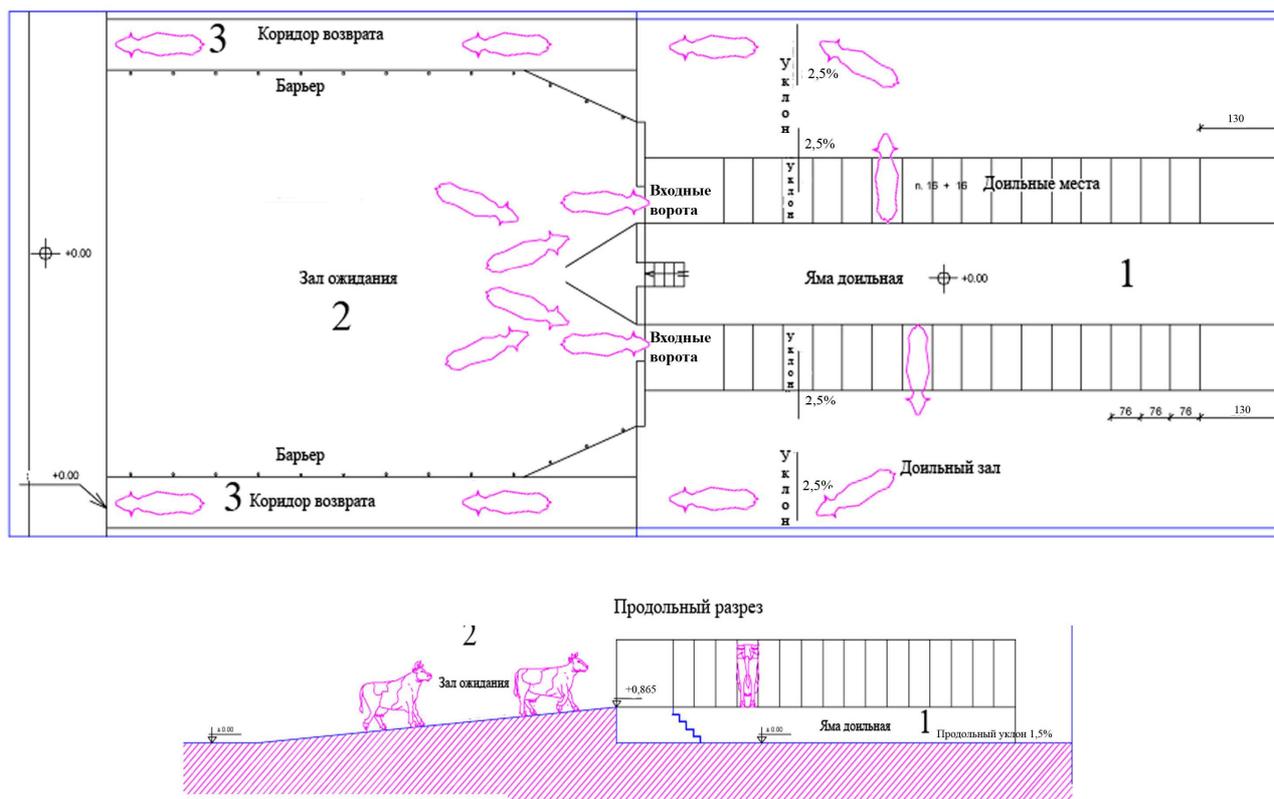


Рисунок 55 – Примерная планировка доильного зала с установкой типа «Параллель»

При проектировании доильно-молочных блоков следует учитывать, что число животных (дойное стадо) на молочно-товарной ферме или комплексе

должно быть кратно числу мест на доильной установке (например, «Параллель» 2x12 – 312 голов).

Молочная зона в структуре ДМБ предназначена для сбора надоенного молока, его первичной обработки и кратковременного хранения.

Планировочные решения молочных отделений зависят от ряда специфических факторов: концентрации животных на ферме, территориальных условий ее размещения и организационно-технологических форм транспортирования молока с фермы на предприятие молочной промышленности. Внутренняя планировка и оборудование доильного зала должны способствовать быстрому заходу коров в станки, надежной фиксации животных и выходу из них. Медленное движение коровы при заходе в станок не только увеличивает затраты рабочего времени операторов, но и задерживает продвижение других животных. Необходимо располагать все отделения, входные и выходные проходы и станки таким образом, что при подходе коров к месту доения было минимальное количество поворотов и дверей, которые замедляют их движение. Необходимо максимально сокращать передвижение операторов во время доения и протяженность вакуумных и молочных трубопроводов (табл. 37).

Таблица 37 – Комплексные показатели эргономичности доильного оборудования

Показатель	Относительное значение показателя						Среднее значение показателя
	АД-100А	ДАС-2Б	АДМ-8	«Тандем»	«Елочка»	«Карусель»	
Шум	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Токсические вещества	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Запыленность	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	1,0	0,9
Физическая нагрузка	0	0	0	0,8	0,8	1,0	0,43
Эргономичность технологического обслуживания	0	0	0	0,78	0,78	1,0	0,42
Эргономичность технического обслуживания	0	0	0	0,78	0,78	0,78	0,39
Рабочая поза	0	0	0	0,78	0,78	1,0	0,42
Конструкция органов управления	0,4	0,4	0,4	0,78	0,78	1,0	0,63
Частота рабочих движений	0	0	0	0	0	0	0
Комплексный показатель	0,52	0,52	0,52	0,77	0,77	0,89	0,67
Средне квадратичные отступления	0,48	0,48	0,48	0,28	0,28	0,3	0,38
Коэффициент вариации	92,5	92,5	92,5	36,4	36,4	33,8	64,02

Организация рабочей зоны оператора в доильном зале должна обеспечивать необходимые условия для качественного (с точки зрения выполнения правил машинного доения) и высокопроизводительного труда. Органы управления системы доения располагают в пределах оптимальной досягаемости для оператора (как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях) в последовательности их использования. Наиболее применяемые органы управления должны быть компактно расположены, легкодоступны и хорошо различимы.

Все контролируемые объекты на установке должны находиться в поле зрения оператора, т.е. под углом 30° от уровня глаз. Высота размещения органов управления для операторов различного роста на установках типа «Тандем» и «Елочка» приведены в таблице 38.

Таблица 38 – Высота размещения органов управления на доильных установках, м

Рост оператора	Высота над полом траншеи			
	до локтя оператора	максимально допустимая до органов управления	до крючка для подвешивания доильных аппаратов	до пола доильных станков
1,58	0,98	1,80	0,98	0,72
1,69	1,07	1,90	1,06	0,80
1,80	1,12	2,00	1,12	0,90

Одним из важнейших требований эффективной эксплуатации доильных залов является наличие специальных накопительных площадок, в которых коровы находятся в ожидании перед дойкой, обеспечивая непрерывную и последовательную загрузку доильных установок. Площадь накопительного помещения, его конфигурация, окраска стен, освещение, покрытие пола и другие особенности планировки и интерьера должны создавать привычную внешнюю обстановку для коров, не вызывать у них стрессового состояния под воздействием внешних факторов и обеспечивать удобство работы обслуживающего персонала.

Полы скотопрогонов и преддоильных площадок должны иметь шероховатую поверхность (выщербленный бетон, бесфенольный асфальт и т.п.). Пол целесообразно устраивать без острых углов и выступов на одном уровне с доильными станками. На преддоильных площадках желателен небольшой уклон в сторону, противоположную от доильного зала, для предотвращения попадания навоза и навозных стоков в доильный зал. Независимо от типа установок необходимо доильные станки, пол преддоильных и последоильных площадок, а также проходы для коров устраивать на одном уровне. Это связано с тем, что при горизонтальном расположении тела вестибулярный аппарат коровы чутко реагирует на различные вертикальные наклоны и ступенчатые переходы.

Площади молочных помещений зависят от габаритов устанавливаемого технологического оборудования, площадок для его обслуживания, размеров проходов, расстояний от стен здания до оборудования.

При проектировании расстановки технологического оборудования используют метод плоскостного моделирования на плане молочного отделения, выполненного в принятом масштабе.

Размещают оборудование, стараясь создать прямолинейный, кратчайший из возможных путь движения молока, удобство обслуживания машин и монтажа трубопроводных коммуникаций. Одновременно с расстановкой технологического оборудования уточняют размеры помещений молочного отделения.

Площади (m^2) помещений молочного отделения ориентировочно рассчитывают по формуле:

$$F = \varepsilon \sum F_{т.о.}$$

где $\sum F_{т.о.}$ – суммарная площадь, занятая под технологическим оборудованием без учета площадок обслуживания, m^2 ;

ε – коэффициент запаса площади (для аппаратов и машин площадью до $1 m^2$ $\varepsilon=7-8$, площадью $1-10 m^2$ $\varepsilon=4$).

Обобщение передового опыта производства молока на промышленной основе, анализ проектов ферм и планировок ДМБ показывают, что обязательными условиями рационального ДМБ является оптимальное сочетание следующих основных факторов:

- планировка и протяженность скотопрогонов;
- удаленность ДМБ от зон кормоприготовления, кормления и уборки (хранения) навоза;
- расположения отделения ДМБ относительно сторон света и направления господствующих ветров;
- обеспечение необходимых норм освещенности и микроклимата;
- возможность переоснащения и доукомплектования ДМБ при реконструкции и расширении фермы или комплекса.

Интенсивно-индустриальная форма использования доильных залов предъявляет более высокие требования к качеству и точности технологического проектирования, основной задачей которого является правильное определение рационального типа и необходимого числа доильных установок при заданных организационно-технологических ограничениях.

Необходимое количество доильных единиц установок в ДМБ фермы (комплекса) рассчитывают по формуле:

$$N = A / W\varepsilon T,$$

где A – число лактирующих животных выдаиваемых в доильном зале, короводоек;

T – продолжительность разового доения этого поголовья или время использования установок, ч;

$W\varepsilon$ – эксплуатационная производительность установок, короводоек/ч.

Пропускная способность доильной установки выбирается исходя из количества дойных коров и планируемой продолжительности разового доения стада. Эта продолжительность, в свою очередь, зависит от системы содержания коров, кратности доения и организации труда. При пастбищной системе содержания коров доение должно проходить быстро, для этого нужны большая установка и несколько дояров. При беспастбищной системе доить можно в течение всей смены по сдвинутому графику, особенно при двукратном доении и двухсменной организации труда. В этом случае можно использовать небольшую более дешевую установку, для обслуживания которой потребуется меньше операторов.

Производительность современных доильных залов приведена в таблице 39.

Таблица 39 – Производительность современных доильных залов

Тип доильной установки	Число		Пропускная способность установки, коров/макс
	доильных мест	необходимо операторов	
«Параллель»	1x8	1	46-58
	1x12	1	55-69
	2x8	1	72-88
	2x10	1	82-98
	2x12	1	91-109
	2x14	2	116-132
	2x16	2	130-146
	2x18	2	144-166
	2x20	2	160-188
	2x24	2	186-214
	2x30	3	219-257
	«Елочка»	2x8	1
2x10		1	186-214
2x12		1	86-102
2x16		2	124-142
«Карусель»	20	1	96-118
	24	2	186-214
	32	2	192-222
	40	3	216-288

Пусть, например, на ферме 400 дойных коров при пастбищной системе содержания все стадо должно быть выдоеено максимум за два часа. Как видно из табл. 37, для этого потребуется установка типа «Параллель 2x20» с двумя операторами. При беспастбищном содержании и двухсменной организации труда продолжительность разового доения поголовья с учетом подготовительного (10-15 мин) и заключительного (около 50 мин) времени, времени отдыха и технического обслуживания может составлять около пяти часов. В этом случае

достаточно иметь установку пропускной способностью около 80 коров в час, т.е. «Елочку» или «Параллель 2x8» с одним оператором.

Если при двукратном доении дояры работают четыре часа утром и четыре часа вечером, то с учетом подготовительного и заключительного времени на само доение остается около трех часов. Чтобы подоить за это время 400 коров, нужна установка пропускной способностью около 140 коров в час, т.е. «Параллель 2x14». Это достаточно большая установка, приобретение и эксплуатация которой связаны с серьезными затратами.

Выбирая доильную установку, нужно иметь в виду, что пропускная способность одного станка в установках с групповым принципом обслуживания, какими являются установки «Елочка» и «Параллель», с увеличением количества станков уменьшается. Это объясняется увеличением продолжительности заполнения и опорожнения установки, а также самого доения группы животных, продолжительность которого определяется временем выдаивания самой тугодойкой коровы.

Второй фактор, который нужно учитывать при выборе количества станков в установках «Елочка» и «Параллель» – это величина технологической группы коров, т.е. вместимость одной секции коровника. Для эффективного использования таких доильных установок важно, чтобы величина технологической группы была кратна числу станков, размещенных по одну сторону траншеи для дояра. Если, например, из соображений пропускной способности выбрана доильная установка «Елочка» или «Параллель 2x12», то величина технологической группы коров должна быть кратна 12. Если же величина технологической группы коров задана планировкой коровника, то число мест в доильной установке должно быть скорректировано в соответствии с условием кратности. Для доильных установок индивидуального принципа обслуживания типа «Тандем» или «Карусель» условие кратности можно не соблюдать.

Параметры доильной установки должны рассчитываться на обеспечение нормального доения наиболее продуктивных коров. Однако чрезмерно высокая производительность молокопроводящей системы может приводить к подосу воздуха. Возникающее при этом резкое механическое воздействие на молоко вызывает липолиз или расщепление жиров на жирные кислоты и изменяет вкус молока.

Наряду с учетом общих технологических требований к современной технике для автоматизированного доения, при выборе доильной установки необходимо руководствоваться результатами оценки конкретного стада по пригодности коров к машинному доению.

Так, например, по данным А.С. Курака (2003), 25-30 % коров не удовлетворяют требованиям пригодности к машинному доению по равномерности развития и выдаивания четвертей вымени. Передние четверти вымени животных в большей степени, чем задние подвержены влиянию «холостого» доения, которое приводит к появлению скрытых кроводоев, раздражений с маститами и атрофией. Неравномерность развития четвертей вымени приводит к увеличению времени доения. При длительности выдаивания животных 5,1-9 мин. ко-

личество случаев «холостого» доения передних четвертей повышается до 77-100 %.

Решение проблемы требует применения доильных аппаратов, обеспечивающих попарное выдаивание при соотношении тактов сосания-сжатия, составляющих для передних четвертей вымени 48:52, а для задних – 57:43. В результате этого продолжительность такта сосания в передних четвертях вымени по сравнению с задними уменьшается на 9 %. Одним из существенных требований к доильному оборудованию при обслуживании стад с наличием тугодойных коров является обеспечение необходимой стимуляции двигательной и секреторной функции предварительной подготовки вымени.

Наиболее полно обеспечить оптимальное соотношение параметров пульсации для проведения щадящего, быстрого и полного выдаивания позволяет применение электронно-управляемых пульсаторов в сочетании с сенсорами потока молока или измерителями количества молока на каждом доильном месте. Для каждой коровы в зависимости от особенностей молокоотдачи может быть подобран режим пульсации.

Для достижения непрерывности процесса доения и более полного выдаивания на современных доильных установках возможен механизированный массаж вымени с электронным управлением. Благодаря интервальному повышению частоты пульсации достигается более эффективная стимуляция молокоотдачи в пересчете на жирность, увеличение надоев в среднем за лактацию достигает 6 %. При этом исключается необходимость выполнения трудоемкой ручной операции преддоильного массажа.

У коров с неравномерно развитыми четвертями вымени молочные протоки направлены не вертикально, а несколько отклоняются вперед. Поэтому при подборе типа доильного оборудования необходимо учитывать, что если доильный аппарат своей массой или манипулятор доения, позиционируя доильные стаканы, изменяют свойственное корове направление молочных протоков, частично или полностью закрывая их в месте перехода от цистерн вымени к соскам, выделение молока может быть задержано или прекращено. Аналогичная ситуация наблюдается в конце доения.

Поэтому для стад недостаточно полно отселекционированных по индексу вымени особо актуальной является возможность автоматизации машинного додаивания. Применение приспособлений, позволяющих в конце процесса доения осуществлять комбинированные движения нажатия и растяжения перемещая подвесную часть доильного аппарата вниз и вперед аналогично работе опытного оператора обеспечивает более полное опорожнение вымени, что способствует увеличению удоев на 11 %.

В комплексе со стимуляцией молокоотдачи, автоматизированное додаивание увеличивает продуктивную способность доильной установки на 15-20 %.

Внедрение современных технологий, основанных на применении комплекта оборудования с автоматизированным управлением процессом доения позволяет получать молоко высокого качества при сокращении затрат труда на производство в 3,5-4 раза по сравнению с традиционными методами производства.

Проведение зооветеринарных мероприятий не только трудоемко, но зачастую и травмоопасно. При беспривязном содержании коров эти мероприятия целесообразно проводить в специальной санитарной зоне на путях выхода животных из доильного зала или вблизи него. Болезненные процедуры нельзя проводить в доильном зале, чтобы коровы его не боялись.

В компьютеризированных доильных залах выделение животных в санитарную зону производится с помощью автоматических селекционных ворот. Желательно, чтобы эти ворота давали возможность направить корову в один из трех скотопрогонов. Если вмешательства зооветспециалистов не требуется, то она направляется в свою секцию, проходя через ванну для обработки копыт. Если же такое вмешательство необходимо, то корова направляется в санитарную зону на участок индивидуального обслуживания. Этот участок оборудуется несколькими боксами с фиксацией или стойлами с привязью. Здесь же размещают ветеринарный станок.

Если требуется, например, провести вакцинацию всех животных данной технологической группы, то после доения их направляют на участок групповой обработки. Лучше направить их на этот участок в промежутках между доениями, т.е. вне связи с процессом доения. Участок групповой обработки представляет собой скотопрогон, выполненный из двух невысоких металлических ограждений, между которыми коровы становятся «елочкой» плотно друг к другу и фиксируются в таком положении. По обе стороны скотопрогона предусматриваются проходы для ветперсонала, что дает возможность быстро и безопасно провести требуемые процедуры. По окончании этих процедур животных освобождают и направляют в свою секцию.

Вместимость участка для групповой обработки определяется размерами и планировкой доильно-молочного блока. При использовании доильных установок «Елочка» и «Параллель» в скотопрогоне для групповой обработки должно помещаться число коров кратное числу станков по одну сторону траншеи для дояра.

Чтобы не перепутать обработанных и необработанных животных, лучше, если вместимость участка для групповой обработки равна величине технологической группы, т.е. вместимости секции. Это является еще одним доводом в пользу небольших технологических групп. С увеличением группы увеличивается не только размер участка, но и время пребывания коров на нем, сокращается продолжительность отдыха животных.

Танки-охладители

Современное молочное производство немыслимо без такого оборудования, как охладитель молока. Тем более, при существовании достаточно жестких норм по наличию в этом полезном продукте микрофлоры и, к тому же, при полном запрете на использование антибиотиков.

Существует два основополагающих критерия, оплачиваемых переработчиком молока сельхозпроизводителю, – количество и качество продукта. К пока-

зателям качества относят чистоту молока, кислотность, бактериальную обсемененность, плотность и ряд других. При условии высокого качества молока, поступающего от животного, необходимо сохранить его вплоть до поступления на завод. Поэтому помимо целого ряда зоотехнических и гигиенических аспектов, существуют технологические, одним из которых является охлаждение молока при приемке.

Хорошее и качественное оборудование позволяет накапливать, быстро охлаждать и хранить большие объемы молока.

Первой условно критической точкой охлаждения молока является температура +10 °С, при достижении которой все процессы, связанные с ростом и развитием бактерий, существенно замедляются. При температуре +4 °С все негативные процессы в молоке практически полностью прекращаются на период до 48 часов. Этого времени вполне достаточно для осуществления плановых мероприятий по его сбору и последующей транспортировке переработчику.

Сейчас на рынке представлено в продаже огромное количество танков охладителей.

Главное, учитывать несколько важных моментов.

Прежде всего, танк охладитель молока должен сохранить качество продукта, а не просто охладить его до нужной температуры. Поэтому неплохо, если нужное вам оборудование молочного производства будет оснащено фильтром, позволяющим удалить вредные примеси, содержащие бактерии. Еще одна важная деталь - скорость охлаждения. Надо помнить, что снижение температуры молока с + 34 до +4-6 градусов С0 не должно занимать более 2-3 часов.

В некоторых местах до сих пор практикуют охладители молока на ледяной воде. Это оборудование для молочной промышленности потребляет электроэнергии в разы больше, чем современные установки. Кроме того, старая техника не позволяет остановить рост микрофлоры. Следовательно, выделяется больше токсинов – продуктов их жизнедеятельности. А это влияет на сортность молока и, соответственно, на его цену.

Они бывают открытого и закрытого типа. Изготавливаются из нержавеющей стали, чтобы обеспечить сохранность всех полезных свойств молока.

Танк открытого типа – это наиболее простое и недорогое решение для небольшого молочно-товарного производства. Это оборудование промывается вручную, имеет поднимающийся в виде крышки или вообще съемный верх.

Открытые танки охладители имеют и свои минусы. Из-за того, что их верхняя часть не имеет термоизоляции, продукт в них нагревается быстрее. А потому холодильный агрегат вынужден чаще включаться, чтобы поддерживать нужную температуру.

Установки закрытого типа имеют герметичный корпус, могут быть цилиндрической или овальной формы.

Оборудование для молочной промышленности цилиндрической формы выпускается преимущественно объемом от 1,2 до 10 тонн. Овальные могут иметь объем от 1 до 33 тонн. Кроме того, большая, чем при овальной форме

бункера, теплообменная поверхность гарантирует быстрое охлаждение продукта при особенно низком энергорасходе.

По способам охлаждения оборудование подразделяется на системы прямого охлаждения и системы с промежуточным хладоносителем. Системы с промежуточным хладоносителем бывают двух видов: льдоаккумулирующие (с фазовым переходом хладоносителя) и чиллеры (без фазового перехода).

Система прямого охлаждения является наиболее распространенной и применяемой в танках большинства производителей (DeLaval, Westfalia, Serap, Dari-Cool и т. п.). Охлаждение продукта происходит при непосредственном контакте его с испарителем, имеющем прямой контакт с внутренней поверхностью емкости. В качестве хладагента используется фреон.

Системы с теплоаккумуляцией (Pascow, Dari-kool, Everest, Инфрост, Пацовский МЗ, Остров) используют холодильный агрегат, охлаждающий хладоноситель, который хранится в теплоаккумулирующем танке. Как правило, в одном корпусе совмещены льдоаккумулятор и емкость для приемки, охлаждения и хранения молока. Хладоноситель используется затем для охлаждения продукта с помощью теплообменника. Молоко охлаждается ледяной водой температурой 0-1 °С. Вода распыляется на стенки резервуара, где хранится молоко, и, забирая у него тепло, стекает по внешней стенке внутренней емкости в область нахождения ледогенератора, где происходит медленное таяние льда и повторное его намораживание, если количество достигнет критического минимума.

Управление процессами охлаждения и промывки происходит посредством простой и надежной техники: регулятора охлаждения, таймера. Система промывки оснащена вращающейся насадкой с распылителем воды и автоматическими дозировочными насосами для моющих и дезинфицирующих средств.

Танк-охладитель состоит из холодильно-компрессорного агрегата, обеспечивающего циркуляцию хладагента и охлаждение молока, и теплоизолированной емкости с испарителем и панелью управления. Внешне танки могут иметь форму цилиндра, эллипса или супер-эллипса. Изготавливая танки различных форм, производители стремятся увеличить площадь поверхности охлаждения и одновременно оптимизировать габариты для более легкого «вписывания» в существующие планировки помещений. В этом отношении еще до недавнего времени системы с использованием льдоаккумуляторов существенно уступали танкам с непосредственным охлаждением, так как помимо самой емкости в молочке необходимо еще было разместить емкость для накопления льда. Но благодаря техническому решению, впервые примененному компанией Pascow (Бельгия), совместившей аккумулятор льда и емкость для молока в одном корпусе, данная проблема была успешно решена.

Для танков с непосредственным охлаждением важен объем первоначального заполнения, который должен быть не ниже уровня расположения лопастей мешалки (или не менее 5 % общего объема танка), так как фреон, циркулирующий по испарителю, имеет отрицательную температуру и при отсутствии перемешивания поступившего молока способствует его намерзанию на внутренних стенках емкости и, как следствие, изменению органолептических свойств про-

дукта. Танки с системой теплоаккумуляции лишены данного недостатка, так как в качестве хладагента используется ледяная вода, что позволяет начать охлаждение с «первых капель». Выбор той или иной формы – скорее дело вкуса, нежели технологическая необходимость.

А вот на качество исполнения танка следует обратить внимание. Для изготовления емкостей применяется высококачественная полированная пищевая сталь марки AISI-304, которая на заводах раскраивается и формуется. Качество сварки и обработки внешних и внутренних швов обеспечивает не только внешний вид, но влияет на эффективность очистки поверхности (отсутствие застойных/тупиковых зон).

Ключевым элементом танка является рубашка охлаждения или испаритель. В емкостях с непосредственным охлаждением это циркуляционный контур, по которому движется фреон. Технически его получают лазерной сваркой двух стальных листов и «раздувают» инертным газом с целью формирования контуров для движения хладагента. Это изделие монтируется между внутренней и внешней оболочками танка, а свободное пространство заполняется специальной термоизолирующей пеной. Для танков с теплоаккумуляцией применяется иной принцип: между внутренней и внешней оболочками расположен льдоаккумулятор, на котором происходит намораживание льда. Вода, образующаяся при таянии, насосом подается в верхнюю часть танка и через форсунки происходит орошение всей поверхности емкости. При этом система является полностью замкнутой.

Для обеспечения максимально быстрого и равномерного охлаждения молока емкости снабжаются перемешивающими устройствами, которые состоят из привода и лопастной мешалки. Привод представляет собой мотор-редуктор, причем практически все ведущие производители комплектуют емкости редукторами планетарного типа одного европейского производителя (Sirem), которые, в отличие от червячных, обладают меньшими габаритными размерами, более высоким ресурсом и низким потреблением электроэнергии. Скорость вращения для емкостей разного объема варьирует от 21 до 48 об./мин. Она подбирается таким образом, чтобы при вращении лопастей мешалки не происходило разбивание жировых шариков и не изменялась структура молока, а сами лопасти сконструированы таким образом, чтобы минимизировать попадание воздуха в молоко (снижено образование свободных жирных кислот).

Одной из основных составных частей танка-охлаждителя является компрессорный агрегат, обеспечивающий циркуляцию хладагента. К числу производителей компрессоров и комплектующих, пользующихся доверием у производителей техники для охлаждения молока, относятся фирмы Bitzer, Maneurop, Copeland, Guntner, L`UniteHermetique, Danfos, Castel, Parker, AlcoControls.

Наиболее важными показателями являются скорость охлаждения, надежность компрессорного блока и возможность получить качественный сервис в случае возникновения неисправности в кратчайшие сроки.

Надежность компрессорного блока определяется надежностью отдельных компонентов, важнейшую роль при этом играет собственно компрессор. При

его поломке молоко должно продолжать охлаждаться. Этого можно добиться наличием «аварийной» системы с собственным компрессором, способным обеспечить охлаждение до прибытия сервисной службы.

Увеличивают надежность его работы такие элементы, как картерный подогреватель масла компрессора холодильного агрегата, смотровое стекло, система удаления фреона из испарителя танка во время промывки, отделитель жидкости на всасывающей магистрали, электроавтоматика для защиты от перекоса фаз и обрыва фазы, от скачков напряжения, а также от перегрева.

Существует ли реальная возможность без ухудшения технических характеристик всей установки сэкономить, смонтировав менее мощные компрессоры? Да, для этого можно обеспечить предварительное охлаждение молока путем применения пластинчатых или трубчатых теплообменников. Пластинчатые теплообменники давно используются на фермах. Как правило, они включаются в водопроводные магистрали, имеющие забор из скважин, и снижают температуру проходящего через них молока до +15 °С или +17 °С. Внешний эффект очевиден – температура за короткий промежуток времени существенно снижается, уменьшается время на доохлаждение, и соответственно снижается нагрузка на компрессорный блок, энергопотребление и увеличение ресурса блока.

Но применение данной системы имеет ряд недостатков: из-за плохого качества проточной воды теплообменникам требуется частое техническое обслуживание, замена резиновых прокладок и очистка пластин. Для предотвращения отложения осадка между пластинами, как молоко, так и воду следует фильтровать перед тем, как направлять через пластинчатый охладитель. Для получения максимального эффекта скорость потока воды из магистрали должна быть в 2,5-3 раза выше скорости потока молока. Нагретая в процессе охлаждения молока вода могла бы быть использована при поении животных, промывке оборудования, бытовых нужд, но практически такое использование имеет ряд сложностей, поэтому, как правило, ее сбрасывают в сливной трап, что приводит к огромному перерасходу.

Такие проблемы не возникают при использовании трубчатого теплообменника и ледяной воды, производимой ледогенератором для танка-охладителя с закольцовыванием системы. В трубчатых теплообменниках молоко проходит через нержавеющую трубу, в то время как охлаждающаяся среда (главным образом вода) проходит в противоположном направлении через вторую трубу, окружающую первую. Все техническое обслуживание трубчатого теплообменника сводится к обычной промывке в составе общей системы транспортировки продукта от молокопроводов до танка. Система является безразборной. Давление ледяной воды поддерживается всегда на необходимом уровне благодаря центробежному насосу.

Еще одним неоспоримым преимуществом является полное исключение смешивания уже охлажденного молока с вновь поступающим теплым. Чем больше емкость танка или объем охлаждаемого молока, тем важнее этот фактор.

Ледяная вода, необходимая для предварительного охлаждения, может использоваться из танка с ледогенератором. По этой причине производители танков с аккумуляторами льда предлагают в качестве стандартной комплектации трубчатый теплообменник.

Какие же очевидные преимущества несет в себе использование данной системы?

Молоко, поступающее в танк, уже имеет температуру +8 °С +10 °С, что практически полностью останавливает рост бактерий в молоке.

Доохлаждение молока происходит за минимальное время, что в итоге обеспечивает минимально возможное общее время охлаждения – около 1,5 часов (при стандартном нормативе для танков с непосредственным охлаждением 3 часа), что, в свою очередь, ведет к снижению нагрузки на компрессорные агрегаты, увеличению срока их эксплуатации и снижению потребляемой мощности.

Благодаря циркуляции ледяной воды в замкнутом контуре абсолютно отсутствует ее расход, свойственный системам с применением пластинчатых охладителей.

Охлаждение молока до температуры, не позволяющей бактериям ускоренно размножаться, имеет смысл только тогда, когда сама среда и определенная система мероприятий исключают возможность образования их колоний. Поэтому важным элементом устройства для охлаждения являются системы промывки. Они состоят из промывочного насоса (производительностью до 20 м³/час при давлении до 1,7 бар), насосов-дозаторов моющих веществ и непосредственно устройств распыления воды и моющих веществ внутри емкости. Большинство производителей устанавливают насосы промывки того же производителя, который выпускает мотор-редуктор перемешивающих устройств (Sirem). Поэтому различия обусловлены вариантами распыления воды. Одни компании предлагают промывку через полый вал редуктора мешалки, где мойка всей внутренней поверхности производится при работающем мотор-редукторе. Другие устанавливают отдельные промывочные валы внутри емкости, не имеющие дополнительного привода, а мойка происходит за счет вращения разбрызгивающей головки в результате подачи воды под давлением. Третий вариант предусматривает установку нескольких стационарных форсунок в верхней части емкости. Каждая из них имеет собственный фронт промывки с общим покрытием 100 % внутренней поверхности танка.

Всей системой управляют автоматы промывки. Благодаря использованию этих программируемых устройств возможно не только управление процессами охлаждения молока, но повышение эффективности использования воды и ускорения промывки до 1,5 раз. К функциям автоматов промывки относятся:

- программирование начала процесса охлаждения;
- программирование процесса промывки;
- регистрация данных за определенный период (до 70 дней), кроме того, возможно управление процессами в ручном режиме.

В стандартном исполнении на экран выводятся такие параметры, как текущая температура молока, время, дата, заданная температура окончания охлаждения молока, тип моющего средства. Но есть показатели, которые достаточно полезны, но не входят в стандартный набор программного обеспечения большинства производителей. Не секрет, что в сельской местности происходят периодические отключения электричества, которые в свою очередь вызывают остановку работы танка-охладителя. В большинстве случаев в период, прошедший между отключением электричества и до момента прихода оператора и запуска системы в ручном режиме, танк стоит непромытый. Существует опция, которая в такой ситуации позволяет в момент включения электропитания продолжить в автоматическом режиме промывку с того места, на котором она была приостановлена.

Наличие электронного журнала с расширенными возможностями позволяет проводить контроль и мониторинг всех операций, выполняемых оборудованием. Например, это может быть информация о последних 50 охлаждениях (когда и при какой температуре начали и закончили охлаждать молоко) или о 5 последних промывках емкости (температура и количество воды на входе, во время процесса, количество стадий промывки и их продолжительность) или до 10 файлов об ошибках (отключение электроэнергии и воды, поломка насоса, остановка холодильного агрегата, отсутствие моющих веществ и т. д.). Эта информация полезна как обслуживающему персоналу, так и сервисной службе для быстрого принятия решения по возникшей проблеме и ее устранения. Установка сим-карты в блок контроля промывочной панели позволяет в режиме реального времени отслеживать работу оборудования и получать информацию о возникших неполадках на мобильный телефон.

Наличие максимально возможного набора функций и опций в стандартном исполнении промывочной панели позволяет хозяйству за меньшие деньги использовать возможности танка-охладителя и иметь большую гарантию надежности эксплуатируемого оборудования.

Какое дополнительное оборудование может быть интересно покупателю танка-охладителя молока для увеличения эффективности работы?

Водонагреватели проточного или накопительного типа необходимы для обеспечения качественной промывки емкости после слива молока. Их емкость рассчитывается из условия использования «только для промывки танка» или «промывки прочего оборудования и использования для технологических нужд».

Для предотвращения выхода оборудования из строя по причине неудовлетворительного качества воды, необходимо проводить мероприятия по водоподготовке, которые включают проведение предварительного анализа используемой воды, составление рекомендаций относительно количества степеней очистки и подбор фильтров (это могут быть фильтры только для механической очистки либо системы смягчения воды и пр.).

Монитор напряжения сети дает возможность защиты электрических цепей танка-охладителя от скачков напряжения, обрыва фазы, слипания фаз и пере-

грева обмоток электродвигателя, полезен оказывается и стабилизатор напряжения питающей сети.

Электронный счетчик молока является интересной альтернативой мерным линейкам и позволяет, сведя к минимуму человеческий фактор, определять объем отгружаемого молока.

Как правило, все охладители молока проходят специальную доработку для условий нашей страны. В них часто установлены дополнительные опции, как, например, картерный подогреватель масла компрессора холодильного агрегата (помогает быстрее запустить холодный компрессор при морозе), смотровое стекло (облегчает контроль возможной утечкой фреона), электроавтоматика и прочее.

К тому же большинство производителей предлагают в качестве дополнительного оборудования для молочного производства водонагреватель для танков охладителей с автоматической промывкой, счетчик-расходомер, позволяющий учитывать количество загружаемого или выгружаемого молока.

При выборе такого танка необходимо брать в расчет не только количество имеющегося продукта, но и характеристики молочной комнаты, в которой он должен быть установлен. В современных установках трубопроводы для подключения холодильного агрегата выведены сверху на тыльной стороне резервуара, а стабильная лестница смонтирована на внешней стороне, что значительно экономит площадь помещения.

Сегодня выбрать конкретную модель такого оборудования для молочного производства, как танк охладитель, достаточно сложно из-за довольно широкого их предложения на рынке. Поэтому хорошим ориентиром для покупателя является опытный консультант, который не только подберет установку оптимальной для Вас формы и объема, но и обоснует экономическую целесообразность тех или иных дополнительных опций.

Ниже мы попытаемся ответить на основные вопросы, которые обычно возникают у руководителей хозяйств, при выборе танков-охладителей молока. Какого объёма, и в какой конфигурации выбрать танк?

Рассмотрим пример, – на ферме содержится 200 коров с годовым надоем 3 000 литров на корову, т.е. производится 600 000 литров молока в год, вывозка молока осуществляется один раз в два дня.

В этом случае необходимый объем танка вычисляется по формуле:

$$V=P/365 \times D \times 1/C \times S,$$

где: V – объем танка в литрах, P – общий объем молока (например за год) который необходимо охладить на ферме,

365 – количество дней накопления общего объема (P). D – количество дней хранения молока на ферме, от вывозки до вывозки.

C – коэффициент заполнения танка, для расчёта примем = 0,9. S – коэффициент учитывающий увеличение надоев в летний период, для расчёта примем = 1,3.

Для нашего примера $V = 600\ 000/365 \times 2 \times 1/0,9 \times 1,3 = 4\ 749$ литров.

Вывод – необходим танк объемом 5 000 литров в конфигурации 4 дойки (при 2х разовом доении). При ежедневном вывозе (D=1) и прочих равных условиях потребуется танк объемом 2 500 литров в конфигурации 2 дойки.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ (ДОИЛЬНЫХ РОБОТОВ) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Современная тенденция в создании технологического оборудования для ферм нового поколения – полная автоматизация производственных процессов, превращение биотехнического комплекса фермы в гибкую самоадаптирующуюся систему машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных.

Развитие процесса доения привело к введению в доильную практику автоматизированного доения. В данном случае больше не нужен ручной труд во время доения. Поэтому разработка технологии содержания с применением роботизированных систем доения и управления кормлением, является одним из основных факторов повышения и эффективности молочного скотоводства в нашей республике. Такая технология должна будет, во-первых, обеспечивать животным пространство для комфортного отдыха и движения, возможность свободного потребления корма и проявления половых рефлексов; во-вторых, основывается на стабильном и качественном выполнении всех технологических процессов.

В Западной Европе и Америке дояры и доярки все чаще ощущают конкуренцию со стороны автоматических доильных установок, так называемых доильных роботов.

Существует несколько вариантов названия доильных роботов:

1. Роботизированное доильное оборудование (старый термин).
2. Автоматизированные доильные системы (современный термин).
3. Добровольные доильные системы (термин, применяемый в Великобритании).

С момента появления на рынке в начале 90-х годов эти установки явно стали надежнее и довольно широко распространились.

На первом месте среди стран, отдающих предпочтение этой технологии, находится Дания, на втором – Франция, на третьем – Голландия.

До 2020 года не менее 50 % ферм во всем мире будут использовать доильных роботов. Но, надо сказать, фермы будут другими, и количество их будет меньше. Европейские фермеры выкупают друг у друга квоты, увеличивая производство, а количество ферм с каждым годом уменьшается.

Роботизированные системы на молочных фермах выполняют все технологические операции по доению и кормлению животных, в том числе и постановку доильных стаканов на вымя коров без участия и даже присутствие оператора. Для автоматического «отыскивания» сосков и подключения аппарата ис-

пользуются различные сенсорные элементы, прецизионные датчики, лазерная техника, фотореле, ультразвук.

Замена человека роботом позволяет интегрировать все приемы и операции технологической цепи «кормление дойным стадом» в зооветеринарный контроль совокупность, физиологически обоснованную для коров и практически исключаящую затраты труда оператора.

Научные разработки роботов начали в конце 70-х гг. прошлого столетия практически одновременно такие известные производители доильного оборудования, как Lely Industries N. V. (Нидерланды), Gascoigne Melott (позже вошла в состав компании Vou-Matic, США), Insentec (Нидерланды) и др.

Первой компанией, начавшей промышленное производство доильных роботов, была голландская Lely NV. Автоматические доильные системы, или доильные роботы, впервые появились в Нидерландах в 1992 г. Сейчас их производят по лицензии Lely фирмы Fullwood и Vou-Matic. А компании AMC Liberty, DeLaval, Gaskon Melot, Meko, Prolion, SAC и Westfalia выпускают системы автоматического доения по собственным технологиям. Фирма Lely и сейчас остается мировым лидером по производству доильных роботов. В самой Голландии каждая четвертая доильная установка, покупаемая фермерами, – автоматическая.

В настоящее время основными игроками в данном сегменте рынка являются следующие компании:

1. Lely Astronaut – первая и крупнейшая (60 % рынка).
2. Alfa Laval – самые высокие цены (30 % рынка).
3. Titan – Westfalia-Surge (бывшая Gascoigne-Melotte Liberty).
4. SAC RDS-Futurline (бывшая Galaxy).
5. Fullwood – Merlin (старая версия Lely).

В настоящее время в Дании, Голландии и других европейских странах интенсивно развивается направление роботизации технологических процессов. Роботы доения уже завоевывают популярность (в Европе их эксплуатируется более 1500 шт.) и выпускаются всеми ведущими фирмами. В Голландии, занимающей лидирующее положение в производстве роботов доения, их внедрение осуществляется при финансовой поддержке государства.

Цена роботов хоть и медленно, но снижается. Первый робот производства Lely стоил \$1 млн. Еще несколько лет назад верхняя граница была на уровне 150 тыс. евро. Сегодня можно приобрести робот по цене от 100 до 120 тыс. евро в зависимости от комплектации, причем с каждым годом стоимость агрегата падает на 10 %.

И хотя до массового применения их еще далеко, во все большем числе регионов Европы высокие по международным меркам ставки оплаты труда позволяют всего за несколько лет достичь самоокупаемости роботов даже при цене бокса (на 70 голов) в 100-120 тыс. евро. Правда, они требуют инвестиций в размере 2000-2500 евро на скотоместо.

Для сравнения: обычная установка типа «Елочка» стоит 500-700 евро за скотоместо, но на доение коров при ее применении отводится до 35% рабочего

времени, затрачиваемого на уход за животными. Достигнутая за счет внедрения роботов экономия затрат на оплату труда и поддержание здоровья поголовья так высока, что все больше западноевропейских хозяйств задумываются над использованием этой техники или уже используют ее.

Но дороговизна роботов – еще не вся проблема. Главная сложность состоит в том, что с внедрением новой технологии фермерам придется выращивать стадо в совершенно иных условиях, предупреждают специалисты. И если корова раньше была на беспривязном содержании, то привести ее к доильным роботам практически невозможно, замечают они.

Применение роботизированных систем обеспечивает постоянное фиксированное выполнение комплекса технологических операций, повторяющихся в строго определенной последовательности. Причем здесь возникает уникальный синтез взаимодействия средств автоматизации с «механизмом» лактации коров, происходящий по желанию самого животного. Стереотип автоматического доения служит физиологической основой естественного извлечения молока из вымени, чем обеспечивается легкое, быстрое, многократное на протяжении суток выдаивание коров. Однако наряду с положительными сторонами рациональная эксплуатация роботов в коровниках выдает определенные требования. Так фактором, жестко обуславливающим эффективность их применение, является молочная продуктивность коров. Каждое автоматически выдаиваемое животное должно давать не менее 6500 кг молока за лактацию. При меньшей продуктивности обслуживаемых коров применение должно оборудование экономически нецелесообразно.

Другим практическим аспектом успешного использования роботов является молочная железа коровы, как объект воздействия средств механизации. Подходящая форма вымени и нужное расположение сосков – переменное условие автоматического доения. Требуется подбирать высокопродуктивных животных с хорошо развитым выменем и одинаковыми по размеру сосками, нижняя точка которых должна быть не ниже 40 см и уровню пола. В противном случае автоматический поиск сосков и надевание доильных стаканов становятся затруднительными и требуют участие оператора.

Применение такой техники не требует строительства доильных залов. Наиболее приемлемо расположение роботов в центре коровника недалеко от танков-охладителей. Доильные роботы выполняют автоматически все операции:

- при входе коровы в станок – идентификацию с одновременной настройкой всех систем по предыдущей дойке;
- выдачу запрограммированной порции комбикорма;
- подмывание сосков вымени щетками с дезинфицирующим раствором или каждого соска специальным стаканом;
- поочередное надевание доильных стаканов, начиная с заднего (лазер, ультразвук, анализ видеоизображения);
- контроль доения по каждой доле вымени (в основном по электропроводности молока);

- поочередное снятие стаканов;
- открывание двери и вывод коровы из станка;
- замер надоенного молока и перекачивание его в танк-охладитель.

Сегодняшние системы автоматического доения различаются в основном по числу одновременно обслуживаемых коров. Главные части робота – это «рука», способная совершать трехмерные движения, система очистки сосков и вымени при помощи щеток и моющего раствора, устройство для надевания и снятия доильных стаканов, контрольные и сенсорные приборы, весы (для автоматического взвешивания коров, молока и концентратов), компьютер, интерфейс, программное обеспечение, система контроля качества молока (определяет его цвет, электропроводность, температуру, кислотность, скорость молокоотдачи, объем и т.п. по отдельным долям вымени, что позволяет отбраковывать продукцию нежелательного качества), система идентификации животных. Для обнаружения сосков, обработки вымени, надевания и снятия доильных стаканов используются лазерные, оптические, ультразвуковые или комбинированные системы. Некоторые фирмы выпускают системы контроля качества молока, определяющие и число соматических клеток (например, робот Astronaut A3 фирмы Lely).

Во всех доильных роботах применяется двойная система локализации сосков: приближенная и точная. Главную роль в них выполняют компьютерные системы, в которых данные о геометрическом расположении сосков сохраняются и после каждой дойки анализируются. Применяются различные устройства для локализации: лазерные измерители, механические измерители положения, цифровые камеры, а также оптические и ультразвуковые устройства. В доильных роботах применяются два способа надевания доильных стаканов. В первом, применяемом, например, в роботах Astronaut (Lely), манипулятор передвигается под вымя. Тогда расстояние от манипулятора до сосков уменьшается. Другое решение, применяемое, например, в VMS фирмы ДеЛаваль манипулятор надевает доильные стаканы, каждый раз забирая их по одному из камеры для промывки, находящейся на расстоянии около 1 метра. Результаты измерений показывают, что при первом способе надевание доильных стаканов происходит в два раза быстрее, чем при втором.

При входе в доильный бокс происходит идентификация коровы, а компьютер определяет, необходимо ли ее доить сейчас или же немедленно выпустить из бокса. Если принято решение о необходимости доения, то в кормушку подается порция (1,5-2,5 кг) концентрированных кормов и, в зависимости от модели, движение коровы ограничивается сзади специальным манипулятором. Примерно через 10 с после позиционирования коровы рука робота подводит устройство для обмывания под вымя. После определения места расположения сосков начинается процесс их очистки вращающимися в разные стороны роликами. По окончании очистки вымени рука робота отводит из-под животного ролики в специальную выемку, где осуществляются их промывка водой и обеззараживание дезинфицирующими средствами.

Рука робота снова подводится под корову, но уже с доильным аппаратом, и начинается ее позиционирование, причем в качестве точки отсчета служат пе-

редние соски. По окончании позиционирования робот начинает последовательно надевать доильные стаканы на соски, начиная с задних четвертей вымени.

Одной из главных проблем, решение которой и обуславливает принципиальную возможность использования роботов для доения коров, является автоматическое подключение доильного аппарата на вымя животного. Для определения месторасположения сосков и установки на них доильных стаканов в конструкции роботов различных фирм используются разнообразные устройства: лазерные датчики, ультразвуковые устройства, оптические системы, сенсорные датчики и др.

При этом подвижная тестовая плата передает движение коровы с помощью ультразвукового датчика руке робота, которая тем самым повторяет движение коровы. Если надеть доильные стаканы сразу не удалось, то робот может сделать еще две дополнительные попытки. После третьей неудачной попытки он выпускает корову и выдает сообщение о неудачной попытке на дисплей компьютера, а также звуковой сигнал. Однако, как правило, робот успешно справляется с надеванием стаканов, после чего начинается доение. Первые струйки молока, содержащие большое количество бактериальной микрофлоры, отводятся в специальный резервуар. Поступающее из каждой четверти вымени по отдельному молокопроводу молоко проверяется (измеряется его электропроводность) и замеряется его количество. Доильные стаканы снимаются с каждого соска вымени отдельно по мере прекращения из него молокоотдачи.

Четкое выполнение всех необходимых операций с соблюдением санитарных норм в подготовительный период и во время дойки, отсутствие травм вымени и его воспалений позволяют сохранить качество молока практически на уровне естественной микрофлоры. На фермах, где установлены роботы, обстановка более спокойная, там достигается самый высокий уровень комфорта для коров, что тоже способствует росту продуктивности.

Необходимым условием применения роботов является бесперебойное обеспечение коровника электрической энергией. В автоматических системах, при непрерывной дойке, присутствие человека не является необходимым. В среднем один раз в две недели случаются сигналы тревоги о неисправностях доильного робота. Поэтому один человек должен постоянно находиться поблизости. Однако надо отметить, что аварии при использовании роботов случаются очень редко, и происходят, как правило, вследствие загрязнения определителя локализации сосков.

Еще одна важная проблема при внедрении роботов – особый подход к дойному стаду. Прежде всего, необходима тщательная выбраковка коров по параметрам вымени в целом и сосков в частности. Выбраковывать при этом приходится от 5 до 10 % поголовья. Затем нужно приучить коров к доильной установке. На это уходит от двух недель до 1-2 месяцев, в течение которых существенно падает молочная продуктивность. Некоторых особей приучить так и не удается.

Наиболее часто коровы подходят к роботу утром, наиболее редко – в пред-рассветное время. Число подходов отдельных животных весьма вариабельно. В

среднем при стойловом содержании на одну корову приходится 2,4-2,7 подхода к роботу, при пастбищном – 1,9 подхода. Продолжительность доения – до 8 минут. Длительность перерыва между доениями – в среднем 9,2 часа с колебаниями от 6 до 12 часов.

Общие требования, которым должны отвечать животные при доении их роботом, следующие: высокие молочная продуктивность и уровень молокоотдачи; плотно прикрепленное вымя, одинаковые по размеру соски, нижняя точка которых не должна быть ниже 33 см от уровня пола; минимальное расстояние между задними сосками – в пределах 3 см, между передними сосками – 12,5-30 см; толщина сосков – в пределах 1,5-3,5 см; задние соски должны быть ниже нижней части вымени на 3 см; минимальное расстояние между передним и задним сосками вымени 7 см; угол отклонения сосков от вертикали не должен превышать 30 °; диагональное расположение сосков не допускается; животное должно быть активным, со здоровыми копытами, в то же время нервные коровы подлежат выбраковке.

Не всех коров можно доить роботами. Некоторые коровы (5-10 %), несмотря на тренировку, не приходят на доение. Кроме того, неправильно или плохо развитое вымя и искривленные соски приводят к тому, что устройство не сможет надеть доильные стаканы на соски, хотя некоторые доильные роботы могут надевать их на соски с отклонением даже 45 %. Оптимальные параметры расположения сосков представлены на рисунке 56.

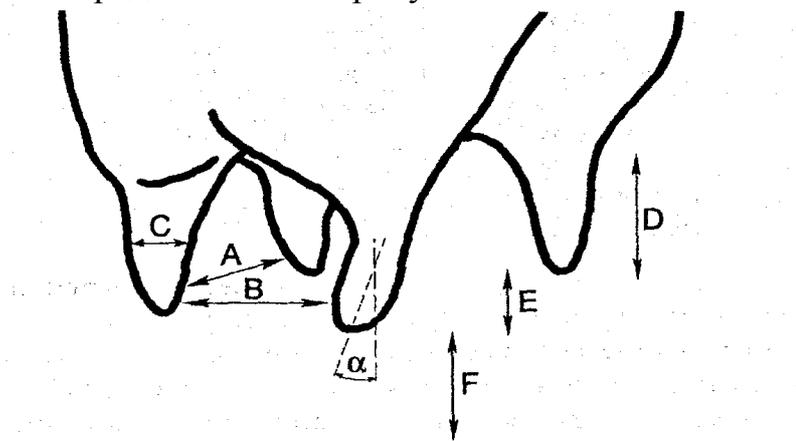


Рисунок 56 – Геометрическая характеристика вымени, пригодного для доильного робота:

- A - расстояние между правыми и левыми сосками - min 3 см,
- B - расстояние между передними и задними сосками - min 7 см,
- C - диаметр сосков – 1,5-3,5 см, D - длина сосков - min 3 см,
- E - отклонение расположения концов сосков относительно общей плоскости - max 3 см,
- F - расстояние концов сосков от пола - min 33 см, а - угол отклонения сосков - max 30

Доильные роботы условно можно разделить на 3 группы:

- доильный бокс с одной рукой робота, осуществляющей непосредственно процесс доения;
- модуль, состоящий из нескольких доильных боксов, соединенных друг с другом, боксов, обслуживаемых одним роботом с одной «рукой»;

- система, оснащенная двумя-тремя роботами, каждый из которых обслуживает несколько доильных боксов.

Сейчас ряд фирм ведет разработки роботов, способных функционировать на доильных установках типа «Карусель».

Доильные роботы действуют 24 часа в сутки, из которых 21 час отводится на процесс доения, а 3 часа необходимы для двух циклов мойки и очистки лазерного сенсора. Один робот способен обслуживать 50-70 коров.

При использовании систем автоматического доения возникла и проблема с охлаждением молока в связи со спорадическим 24-часовым характером доения (молоко должно быть охлаждено до 4 °С в течение трех часов после его получения). Для решения этой проблемы предложены два технических решения. Первое – моментальное охлаждение в теплообменнике в две стадии – до 13 и затем до 4 °С. Использование системы прямого охлаждения, то есть непосредственно в молочном танке, предусматривает охлаждение при заполнении на 10% его емкости. При автоматическом доении этот момент может наступить лишь через 10 часов, что негативно скажется на качестве продукции. Если же охлаждение начнется слишком рано, молоко может замерзнуть. Поэтому вторым решением стало использование дополнительного танка меньшего объема, где молоко также начинает охлаждаться при заполнении емкости на 10%. Проблемой также явилось повышенное содержание воды в молоке, куда она попадает из механизма очистки оборудования, которое часто промывается и недостаточно тщательно высушивается. Возрастают при автоматическом доении и кислотность молока, и количество микробных клеток. Вместе с тем применение доильных роботов позволяет оценивать состояние каждой из четвертей вымени и своевременно выявлять признаки мастита.

Для диагностики субклинических маститов используются два параметра – электропроводность и температура молока. Некоторые исследователи считают измерение электропроводности достаточно эффективным методом обнаружения мастита в клинической стадии.

- Неожиданности:

- переход от управление животными в группах к индивидуальному управлению;

- легче «обучить» старых животных, чем молодых;

- 40-45 % животных осваиваются уже на второй дойке;

- все стадо осваивается за три дня;

- для 50 % коров второй лактации требуется перенастройка робота.

По оценке зарубежных специалистов, применение доильных роботов повышает удои на 5-15 %. И если продуктивность коровы более 8 тыс. кг в год, то прибавка весьма ощутима. Кроме того, в значительной степени снижаются затраты труда. Доильные роботы, в основном, высвобождают рабочее время человека. Его экономия по сравнению с доильной установкой типа «Елочка» составляет от 10 до 50 % и более. Даже по сравнению с самыми передовыми предприятиями робот позволяет сэкономить почти 10 часов рабочего времени на корову в год.

Мировой лидер по производству доильных роботов голландская компания Lely, представляет систему автоматизированного доения нового поколения – **Lely Astronaut A3 Next** (рис. 57) и **Lely Astronaut A4**.



Рисунок 57 – Lely Astronaut A3 Next

Доильный робот Lely Astronaut A3 Next и A4 на сегодняшний день является самой передовой системой на рынке. Lely Astronaut A3 Next предлагает новый ряд усовершенствований:

1. Контроль качества молока (MQC) Компания Lely была первой, кто ввел систему, которая содержит молозиво, молоко и кровь и может распознавать и отделять неполноценное молоко. Эта прогрессивная система проверяет цвет, проводимость и поток молока для обеспечения максимального контроля качества молока. С помощью дополнительной опции – системы MQC-C – Lely может даже в режиме онлайн проверять количество соматических клеток на четверть вымени.

2. Стойло в соответствии с твердым убеждением Lely, что животные ни в коей мере не должны быть ограничены, это стойло с мягким резиновым покрытием обеспечивает оптимальный комфорт коровам. Положение коровы определяется сенсорными датчиками, которые интегрированы в помост для взвешивания. Кроме того, стойла могут быть расположены таким образом, чтобы обеспечить оптимальную свободу перемещения для коровы.

3. Предварительная обработка и чистка Исследования доказали, что специальные щетки – вместе с точными движениями манипулятора – гарантируют на 40% более эффективную чистку и стимуляцию по сравнению с обычными способами.

4. Пульсатор Lely 4 Effekt – первый революционный прорыв в технике доения последних 30 лет, т.к. регулировка настроек происходит по четверти вымени. Это обеспечивает действительно индивидуальное обращение с коровой и, тем самым, «индивидуальное» доение.

5. Манипулятор Lely Astronaut – хорошо зарекомендовавшая себя концепция. Манипулятор остается под коровой и контролирует весь процесс доения. Это означает, что движения манипулятора настолько незначительны, что это не

обеспокоит корову, при этом обеспечивается максимально быстрое насаживание доильных стаканов.

6. TDS Система распознавания сосков (TDS) оснащена технологией трехмерного сканирования для быстрого насаживания доильных стаканов.

7. Манипулятор Lely Astronaut Прочная конструкция и пневматическое управление манипулятора защищают его от повреждения, даже если корова наступает или стоит на нем.

8. Минимальные движения Конструкции робота Lely Astronaut очень проста. Число подвижных деталей ограничено, а необходимость движений минимальна. Это сокращает износ робота.

9. Стабильная конструкция Lely использует только первоклассные материалы. Результат – длительный срок службы в сочетании с высокой перепродажной стоимостью. Основные компоненты имеют 5-летнюю гарантию!

10. Современный пульт управления Touch Screen X-link Непосредственный доступ ко всем данным, вкл. Ваши индивидуальные настройки

11. Отделитель молока Чрезвычайно аккуратный с революционной технологией взвешивания

12. Система управления Lely T4C Философия удобного для пользователя «управления по принципу исключения»

13. Помост для взвешивания с уникальной системой сенсоров для простого локализования вымени коровы

14. Прочная кормушка из нержавеющей стали

15. Профессиональный стиль и вид производителя молока Инновационная технология и улучшенная защита молокопроводных шлангов

Доильный робот Lely Astronaut A4 является частью автоматизированной системы доения, которая доит, кормит и наблюдает за состоянием коров. Доильная система так же оценивает количество и качество молока, полученного от коров, а так же, по необходимости, сепарирует загрязнённое или не соответствующее соответствующим стандартам молоко.

Индивидуальный передатчик коровы даёт возможность системе идентифицировать корову через её уникальный номер, а система управления ведёт отдельную запись для каждой коровы.

Доильная система использует эти записи для управления доением и кормлением коровы, когда она заходит в робот.

Доильная система состоит из четырёх основных частей:

- Доильный робот (один или несколько)
- Танк хранения молока
- Система управления
- Воздушный компрессор.

Доильный робот состоит из двух основных частей:

• Центральный модуль, который обеспечивает электропитание, подачу воды, очищающие вещества, управляет давлением сжатого воздуха и подачей вакуума.

- Одного или двух агрегатов роботов, в которых доятся коровы.

Автоматизированная система доения имеет три операторских интерфейса:

- Интерфейс управления роботом Астронавт А4.
- Интерфейс оператора CRS+, который обеспечивает контроль и наблюдение за системой очистки и системой оповещения всех подключённых роботов Астронавт А4.
- Программа управления Т4С позволяет управлять стадом, управлять и наблюдать за системой доения, и всем подключённым дополнительным оборудованием.

Merlin AMS by Fullwood (UK)

- Второе поколение оборудования фирмы Levy.
- Реализуется через сеть Fullwood's UK.
- Одна «рука» на одно доильное место.
- Отдельное приспособление для чистки сосков.

RDS-Futurline: SAC

- Второе поколение оборудования.
- Регулярное обновление программ.
- Одна «рука» на рельсе на два доильных места.
- Отдельное приспособление для чистки сосков.
- Мобильная установка для использования на пастбищах.

Robotic Dairy System (RDS) – это новое поколение доильных роботов, применение которых гарантирует оптимальный процесс производства высококачественного молока.

Робот Futureline фирмы SAC работает круглосуточно 365 дней в году без вмешательства человека, что создает идеальные комфортные условия для животных, которые доятся в спокойной обстановке по индивидуальному стабильному графику. Robotic Dairy System работает в соответствии с природным ритмом коровы.

Ядром новой Robotic Dairy System является манипулятор, движение которого смоделировано по принципу действия человеческой руки. Одна такая рука-робот в состоянии обслуживать параллельную систему с двумя доильными станками. Манипулятор сделан из сверхпрочной стали и надежно работает в самой «агрессивной» среде любой фермы.

SAC RDS Futureline поставляется как plug & play фабричные единицы, что гарантирует простую и быструю установку. Робот удобен в обслуживании и не требует много места (рис. 58).

Система управления SAC Management Dairy System позволяет фермеру получать полный контроль управления процессом производства молока.

Все данные отображаются в виде графической схемы/табеля на мониторе компьютера, и при подсоединении к Интернету фермер может легко и быстро получить информацию о ходе доения и отреагировать – независимо от того, где он находится.



Рисунок 58 – SAC RDS Futureline

Система добровольного доения VMS, робот-дояр компании «Делаваль» – это полноценный автоматизированный технологический комплекс, позволяющий получать молоко самым гуманным и физиологическим для коровы способом. Установленная на управляющем компьютере аналитическая программа VMS Mgmt позволяет управлять всеми процессами производства молока. Информация о коровах с отклонениями в важнейших параметрах, таких как интервалы доения, электропроводность молока, наличие крови в молоке и уровень надоя, отображается на мониторе компьютера (рис. 59).



Рисунок 59 – Робот-дояр компании «Делаваль»

Гидравлический манипулятор осуществляет поиск сосков, подсоединение промывочного и доильных стаканов, выравнивание шлангов во время доения и обработку сосков после доения. Его движение смоделировано по принципу человеческой руки, что позволяет установке VMS работать с большим разнообразием пород коров, снижая требования к форме вымени животных. Манипулятор

VMS, выполненный из сверхпрочной стали, эффективно противостоит жестким внешним воздействиям, при этом работает точно, быстро и бесшумно.

Высокоточная система поиска сосков оборудована оптической камерой и парой лазеров, для быстрого и точного определения местонахождения сосков и подсоединения стаканов.

Процедура подготовки вымени к доению в установке добровольного доения VMS максимально гигиенична и эффективна и повторяется перед каждой дойкой: обмывание сосков теплой водой, мягкая стимуляция сосков, сцеживание первых струек молока и подсушивание сосков теплым воздухом.

Каждый сосок перед доением индивидуально обмывается теплой водой, мягко стимулируется, первые струйки молока сдаиваются, и сосок подсушивается теплым воздухом. Для оптимальной подготовки соска требуется всего несколько секунд, что в результате способствует получению молока высокого качества, и лучшей пропускной способности установки VMS.

Система добровольного доения VMS позволяет иметь три различные емкости для отделения молока. Помимо запрограммированного отделения молока от конкретных коров, система может автоматически определять отклонение от заданного стандарта качества, чтобы молоко в танке всегда было безупречным. Анормальное молоко может автоматически направляться в альтернативную от танка емкость, при этом данные о надое будут полностью учтены в программе, чтобы позволить вам принимать правильные решения. Четыре оптических молочных счетчика по четвертям следят за отклонениями и аномалиями а потоках молока, надоях, электропроводности и уровне крови.

Установка VMS компании ДеЛаваль оборудована индивидуальными счетчиками молока, регистрирующими продолжительность доения, надое, скорость молокоотдачи, электропроводность и наличие крови в молоке по каждой четверти. Компьютерная программа управления стадом предоставляет данные по каждой корове, чтобы помочь вам вовремя принимать правильные решения.

Аналитическая программа управления стадом VMS Management, установленная на управляющем компьютере, позволяет управлять всеми процессами производства молока. Главный инструмент контроля за стадом – функция мониторинга коров. Информация о коровах с отклонениями в важнейших параметрах, таких как интервалы доения, электропроводность молока, наличие крови в молоке и уровень надоя, моментально отображается на мониторе компьютера.

Установка VMS в режиме реального времени сообщает танку-охладителю о количестве поступающего молока. Танк самостоятельно регулирует холодопроизводительность в соответствии с полученными от установки VMS данными. Таким образом, танк охлаждает любое количество попадающего в него молока сразу после доения.

Молоко из установки добровольного доения VMS накапливается в промежуточном буферном танке, после чего охлаждается в пластинчатом теплообменнике до температуры 3-4°C и затем попадает в танк. Охлаждение происходит в течение нескольких минут после доения.

Механическое воздействие на молоко внутри танка сведено до минимума, благодаря чему риски замерзания молока и инкубационные риск практически отсутствуют.

Семейство многобоксовых доильных роботов представляет **Titan – Punch Technix Robotic** (рис. 60).

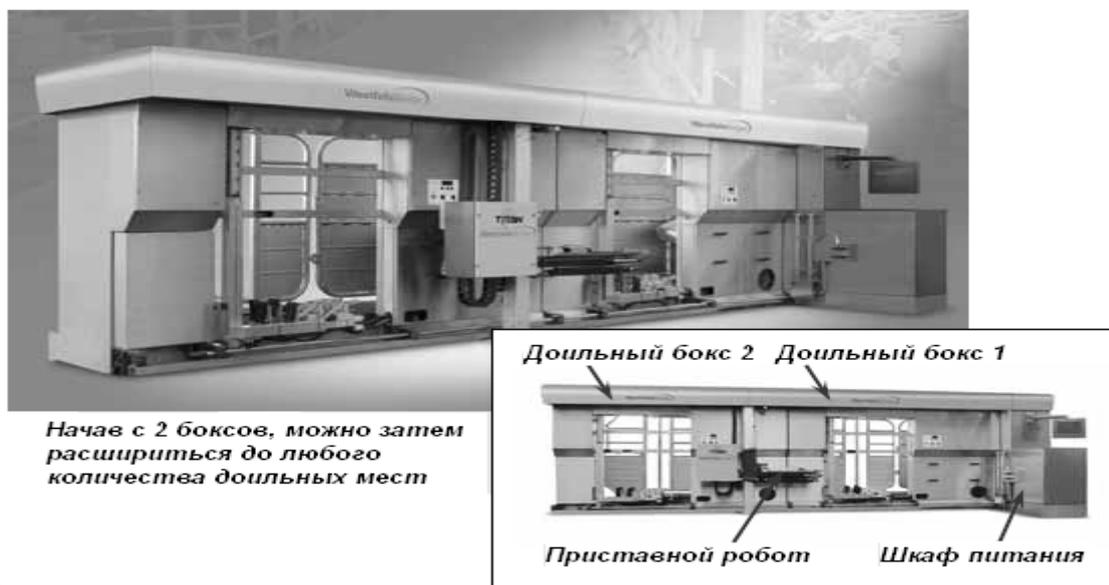


Рисунок 60 – Titan – Punch Technix Robotic

Реализуется фирмой WestfaliaSurge

- Второе поколение оборудования.
- Регулярное обновление программ.
- Одна «рука» на рельсе на несколько доильных мест.
- Встроенное оборудование для чистки сосков.

Фирма Вестфалия-Сёрдж приобрела лицензию для международных продаж продажи доильных роботов «TITAN» у фирмы Punch Graphix. В обязанности входит также сервис и помощь в продажах.

Эта мультибоксовая система открыла для Вестфалии-Сёрдж доступ к патентованной технологии, которая обеспечивает сельскому хозяину рост с экономической эффективностью. Мультибоксовую систему можно дооборудовать всеми необходимыми модулями для обслуживания и управления, а также промывки, что позволяет создать 2-х, 3-х, 4-х или 5-боксовую систему.

Компания ГЕА «Вестфалия Сёрдж» (сельскохозяйственный дивизион GEA Farm Technologies, входящий в группу GEA Group) впервые начинает поставлять новую автоматическую многобоксовую (от одного до пяти боксов) доильную систему MOne.

Доильный центр MOne с многобоксовой концепцией имеет серьезные преимущества перед традиционными однобоксовыми системами. Он рассчитан на размер поголовья от 65 до 200 дойных коров и может комплектоваться доильными боксами в количестве от одного до пяти при обслуживании одним доильным роботом. Установка дополнительных боксов возможна вместе с ростом

поголовья. MOne легко интегрируется в коровники различных размеров и может устанавливаться в зданиях старой постройки после их реконструкции.

В MOne используется принцип селективного разделения животных. Животные, готовые к доению, еще на подходе к роботу отделяются от остальных, направляемых снова в коровник для кормления. Такой подход повышает пропускную способность доильного комплекса и позволяет оптимизировать процесс доения в соответствии с индивидуальным ритмом животного. MOne позволяет улучшить качество молока и сохранить все его полезные свойства за счет бережной транспортировки, максимально быстрого охлаждения и высокоэффективной системы промывки доильного оборудования.

Центр управления доильной системой представляет собой рабочее место, оборудованное компьютером, куда собираются все данные о работе доильного комплекса. Эти данные обрабатываются и представляются пользователю в максимально доступной форме. Важная информация и срочные сообщения передаются на мобильный телефон, в результате чего многократно экономится время и повышается эффективность работы сотрудников фермы.

MOne создает максимальный комфорт для животных и минимизирует человеческие трудозатраты. В концепции доильного центра MOne заложена технология максимального энергосбережения, а также соблюдения всех современных требований по охране окружающей среды. Эффективное использование возможностей MOne при строгом соблюдении технологии содержания животных и кормления позволяет добиться высоких экономических показателей работы автоматической системы доения и всего животноводческого комплекса в целом.

Использование доильного робота подразумевает, как правило, беспривязное содержание коров. Заход коровы в доильный бокс происходит обычно добровольно (свободное передвижение). В этом случае коровник устроен так, что все животные в любое время имеют свободный доступ к кормовому столу и доильному месту и могут сами себе устанавливать частоту кормления и доения. В качестве альтернативы существует управляющая технология, согласно которой пройти к кормовому столу можно только после дойки в доильном боксе. Преимущество здесь в том, что коровы приходят на дойку, как бы, с удвоенным рвением.

Эффективность использования роботизированных систем для доения коров заключается не только в известных преимуществах автоматизации промышленного производства (исключение ручного труда, повышение интенсивности использования оборудования и т. д.), но и в достижении технологического эффекта путем создания физиологически более благоприятных условий для молочного скота.

Использование роботов для доения коров способствует возникновению практически новой технологии, основная суть которой заключается в самообслуживании животного, и которая оставляет корове право на свободу выбора срока и частоты посещения доильного бокса. Исследования Свирского А.В. показывают, что животные достаточно быстро привыкают к доению роботом и

самостоятельно посещают доильный бокс. При этом увеличивается частота доений животных (у высокопродуктивных коров – до 4 раз и более в сутки), что благотворно сказывается на здоровье вымени животного и способствует повышению продуктивности до 15 %. Однако не все коровы пригодны к роботизированному доению. При формировании стада приходится отбраковывать 5-15% коров, что ставит новые задачи перед специалистами, занимающимися племенной работой.

В отличие от традиционных животноводческих помещений применение доильных роботов требует иной организации технологического процесса производства молока с соответствующей планировкой коровника. При использовании автоматической системы доения проекты коровников должны учитывать, что в соответствии с индивидуальным суточным режимом дня и физиологическими потребностями животные совершают многократные перемещения по помещению (для доения – 3-5 раз в сутки, для кормления – в среднем 7 раз). Специалисты разработали три формы организации движения коров в помещении, обеспечивающие в той или иной степени самостоятельное посещение ими доильного робота: свободное движение; управляемое движение с возможностью последующего отбора животных (после доения), управляемое движение с предварительным (до доения) и последующим отбором.

Опыт эксплуатации доильных роботов показывает необходимость постоянного контроля за ходом технологического процесса с помощью современных телекоммуникационных средств предотвращения аварийных ситуаций, которые могут стать причиной крупных ущербов. Поэтому важным условием успешного применения доильных роботов является безотказная работа оборудования.

Технологический эффект доильных роботов является сильнодействующим фактором. Техника должна действовать таким образом, чтобы создавать благоприятные условия дня животных. Отсутствие человека в ходе выполнения технологического процесса доения позволяет основное внимание уделять животному, учитывать его состояние и физиологические потребности, и, таким образом, максимально использовать его генетический потенциал.

Другое важное условие заключается в обеспечении комфортных условий содержания животных. Микроклимат в помещениях, расположение оборудования, доступ к кормушкам и доильным установкам не должны создавать ненужные стрессы, приводящие к снижению удоев (рис. 61-64).

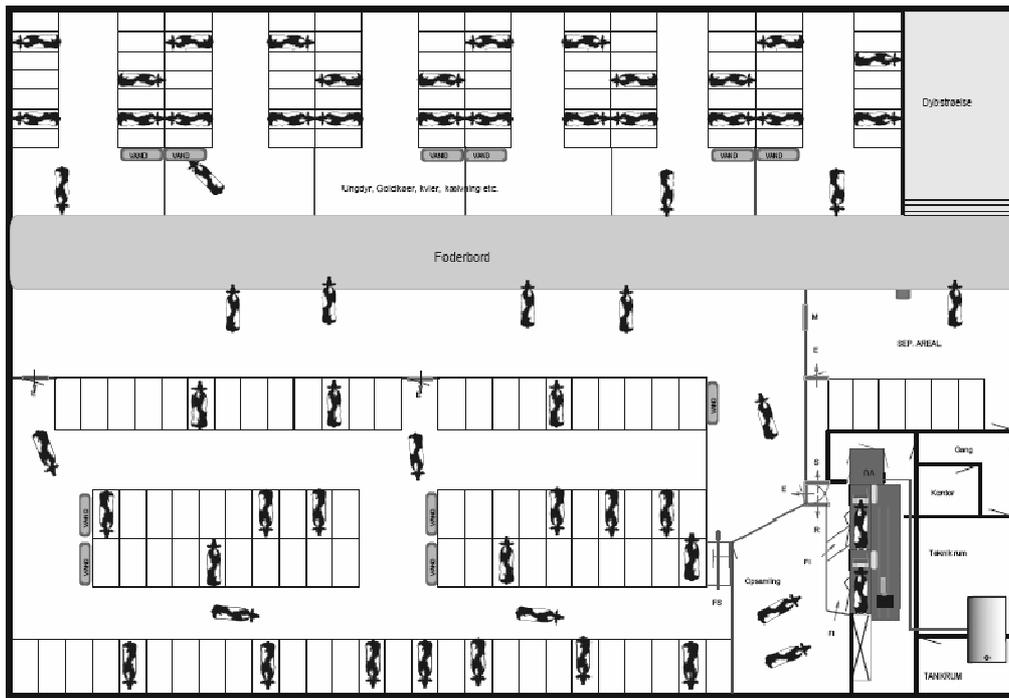


Рисунок 61 – Вариант планировки коровника с роботизированной доильной установкой

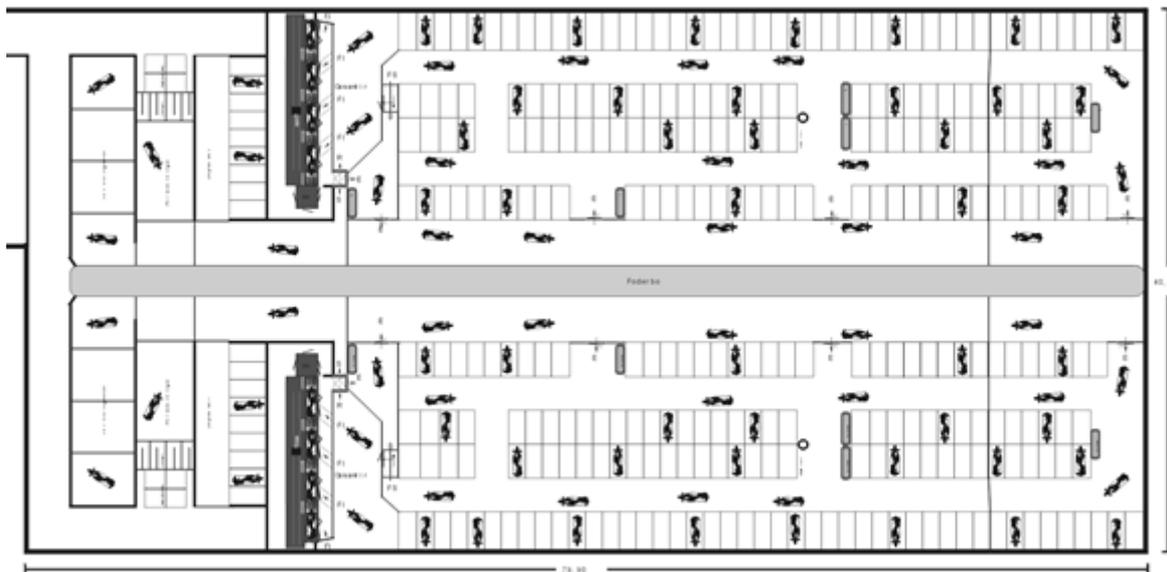


Рисунок 62 – Вариант планировки коровника с роботизированной доильной установкой

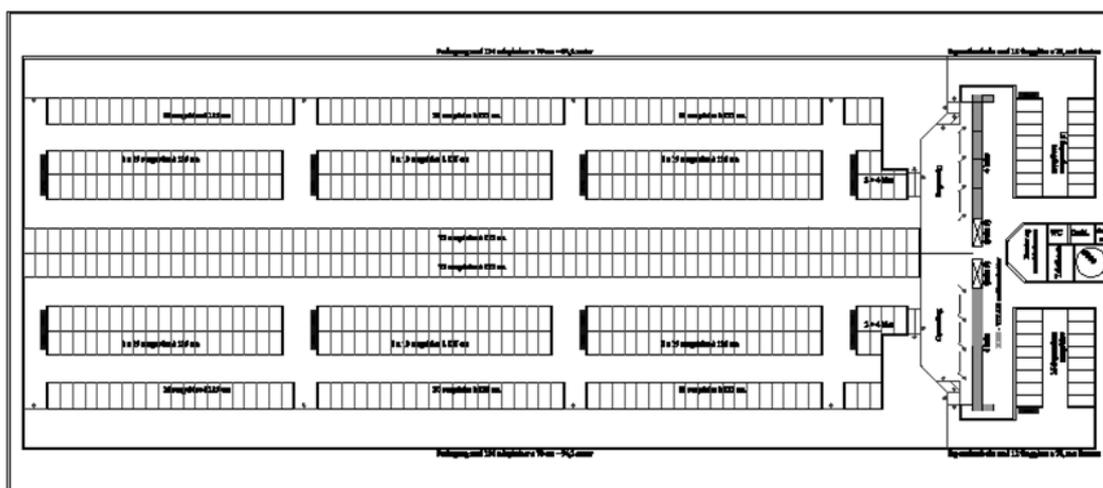


Рисунок 63 – Вариант планировки коровника с роботизированной доильной установкой

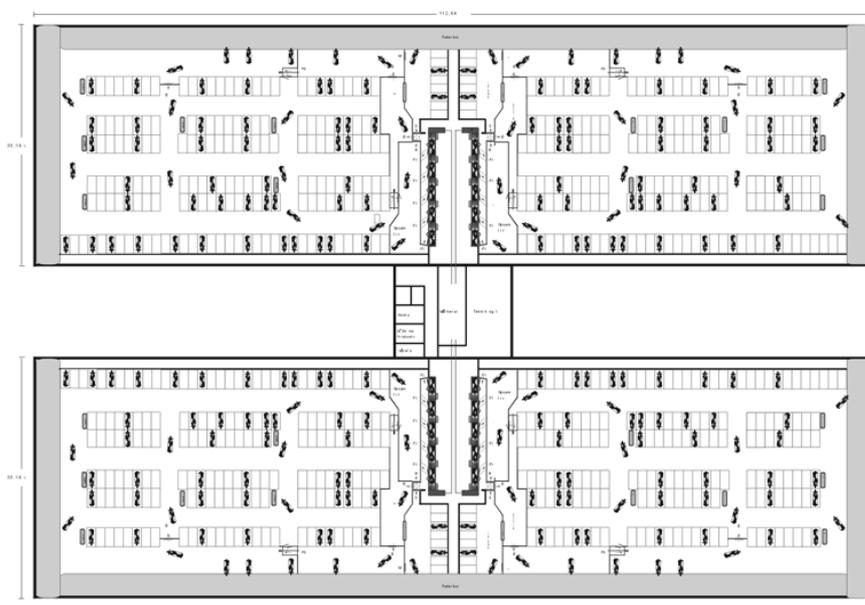


Рисунок 64 – Вариант планировки коровника с роботизированной доильной установкой

В связи с интенсивным развитием роботизации может оказаться, что придется ломать недавно построенные доильные залы и переоборудовать помещения под внедрение роботов доения как наиболее прогрессивной технологии. Не лучше ли приложить усилия и исследовать все достигнутое, освоить производство и внедрять технологии передовые, а не промежуточные. Кстати, западные фирмы не предлагают Беларуси прогрессивные технологии, а стараются сбывать устаревшее оборудование.

Доильные роботы для Европы, если и не вчерашний, то уж точно сегодняшний день. При этом автоматизация процесса производства молока стремительно развивается и уже давно не ограничивается системами добровольного

доения. Сегодня автоматизация молочного производства – это интеграция интеллектуальных систем управления животноводческим хозяйством, объединяющих процессы кормления, доения, навозоудаления и управления стадом. Основная задача производителей молочного оборудования на ближайшее будущее – это создание Интеллектуальных ферм (SmartFarm), объединяющих эти процессы (рис. 65).

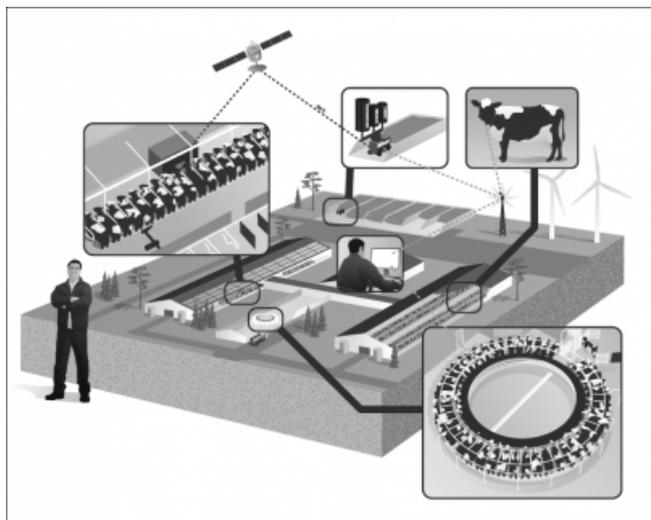


Рисунок 65 – Интеллектуальная ферма (SmartFarm)

Сейчас ряд фирм ведет разработки роботов, способных функционировать на доильных установках типа «Карусель».

Компания «ДеЛаваль» награждена золотой медалью EuroTier-2010 за **первый в отрасли роботизированный роторный доильный зал типа DeLaval AMR™** - революционную систему автоматического доения для (крупного стада) больших поголовий на основе центрального компьютера с использованием роботов во всем процессе получения молока, начиная с подготовки сосков, присоединения доильных стаканов и обработки сосков после доения. Роботизированный роторный доильный зал DeLaval AMR™ станет самой передовой технологией доения компании для владельцев крупных животноводческих предприятий. Это революционное решение автоматического доения, достаточно гибкое, чтобы работать при разных методах ведения хозяйства, — от коровников с беспривязным содержанием до молочных ферм с круглогодичным выпасом. DeLaval AMR™ расширяет границы инициативы Smart Farming («Умная ферма»), цель которой состоит в том, чтобы ускорить переход от управления доением к управлению рентабельностью молочного предприятия с использованием новых инструментов принятия решений и технологий автоматизации для повышения качества молока и прибылей.

Золотые медали EuroTier присуждаются независимой комиссией по инновациям EuroTier Innovations Award, которая состоит из независимых экспертов, представляющих академическое сообщество, научно-исследовательские институты и консультационные компании. Критериями присуждения наград служат новизна идеи, ее практическое значение, соответствие требованиям содержания

животных, влияние на рентабельность и организацию труда хозяйства, энерго-сберегающая составляющая и влияние на окружающую среду.

В будущем фермер перестанет быть просто фермером в привычном для нас понимании. Риск человеческих ошибок и плохого менеджмента будет стремиться к нулю, так как Интеллектуальная ферма сможет автоматизировать не только процесс доения, но и решать проблемы эффективного (и с экономической, и с зоотехнической точек зрения) кормления животных, прогнозирования и диагностики заболеваний.

Система доения. Наиболее эффективным построением процесса доения на крупных фермах в большинстве случаев является роторный (карусельный) принцип. Роторные доильные залы обеспечивают высокую производительность труда на фермах, которым требуется высокая пропускная способность. Интеллектуальные фермы будущего будут совмещать роторный доильный зал и системы добровольного доения. Это позволит не только сохранить производительность крупной фермы, но и исключить человеческий фактор при доении. По словам Яна Ове Нильсона (Jan Ove Nilsson), регионального президента компании De Laval в Европе, «автоматизированный ротор (оборудованный системами добровольного доения) позволит в несколько раз увеличить скорость доения до 240 коров в час».

Система кормления. В структуре себестоимости молока корма составляют около 50 %. Сокращение расходов на корма на 10 % позволяет увеличить прибыль в полтора раза. «В будущем традиционный подход к кормлению будет существенно скорректирован. Инновационные разработки в области автоматизации системы кормления смогут существенно повысить количество визитов коровы в систему добровольного доения, и соответственно, количества доений и надоя на одну корову. Одной из главных инноваций в системе кормления является on-line анализ. В ближайшем будущем информация от коров и систем доения, обработанная и распределенная, с on-line анализом кормов будет передаваться на компьютерную станцию для того, чтобы организовать сбалансированное питание для каждой коровы.

Система управления стадом. Добровольное доение и минимальное участие человека в процессе управления всеми системами влечет за собой все более активно внедрение систем мониторинга. Существует множество параметров, которые уже сегодня могут быть предметом анализа на ферме. Анализ точной и полной информации о технологических процессах на ферме позволяет наметить пути к повышению её эффективности, а значит, и увеличить прибыльность бизнеса. Система управления стадом на фермах будущего будут управляться с помощью Herd Navigator – комплексной системы мониторинга и анализа. Herd Navigator – это решение, которое способно осуществлять мониторинг состояния коровы сразу по нескольким параметрам: воспроизводство, здоровье вымени, кормление и энергетический баланс.

Технологии будущего уже разработаны и активно внедряются в молочном животноводстве Европы. Несмотря на мировой экономический кризис, произ-

водство молока в Европе интенсивно развивается, фермеры вкладывают средства в новые технологии, которые еще вчера казались фантастикой.

В настоящее время в Республике Беларусь во многих хозяйствах уже имеются технологические предпосылки для использования сложной, насыщенной электроникой техники. В них накоплен большой практический опыт беспривязного содержания скота с использованием современных доильных систем импортного производства, оснащенных системами автоматизации отдельных технологических операций, традиционно поддерживается высокий уровень технологической дисциплины. Все это свидетельствует о том, что в молочном скотоводстве нашей страны есть исходные предпосылки для использования, пусть и в небольших пока объемах, автоматизированных систем доения. Появление в Республике Беларусь роботов – это технический прорыв, выход отечественного животноводства на принципиально новый уровень. Основной проблемой на пути дальнейшего распространения роботизированных систем доения на ближайшую перспективу будет являться их высокая стоимость, хотя производители и пытаются оптимизировать соотношение цены и качества.

ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОКА ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

Качество молока сегодня – это не констатация соответствия или несоответствия показателя требованиям стандарта. Это четкая система мероприятий, предупреждающих причину и определяющих пути устранения возможных отклонений от нормы.

Молоко относится к скоропортящимся продуктам. В молоке могут выживать и развиваться различные микроорганизмы, в том числе и патогенные, особенно возбудители кишечных инфекций. С потреблением молока было связано немало «молочных» вспышек различных заболеваний.

В настоящее время во всех странах мира благодаря принятым мерам – повышению санитарного уровня производства и механизации процессов получения и переработки молока, применения охлаждения и особенно пастеризации молока и приготовления молочных продуктов из пастеризованного молока, вспышки инфекционных заболеваний, связанные с потреблением молока, прекратились почти полностью.

В обеспечении высокого качества молока одной из главных задач является предупреждение его бактериального загрязнения и последующего массового развития патогенных микроорганизмов.

Молоко имеет сложный состав (табл. 39). Питательность молока зависит от его состава и вкусовых качеств. Оно содержит в среднем жира 3,8 %, белка 3,5 %, молочного сахара 4,7 %, минеральных солей 0,7 %. Кроме того, в молоке имеются витамины, микроэлементы, иммунные тела и другие вещества. Но полноценным, высокопитательным продуктом молоко может быть при условии, если оно получено от здорового животного и в надлежащих санитарных условиях.

Таблица 39 – Некоторые показатели молока коров

Показатели	Значения
Кислотность по Тернеру, °Т	16-19
Кетоновые тела, мг%	6-8
Мочевина, моль/л	3,5-5,5
Общий кальций, мг%	120-130
Общий фосфор, мг%	95-105
Медь, мкг%	120-130
Кобальт, мкг%	20-30
Цинк, мкг%	3000-4500
Йод, мкг%	60-130
Каротин, мг/л	0,14-0,45
Витамин А, мг/л	0,2-1,2

Основными показателями, характеризующими качество молока, являются:

- содержание жира;
- содержание белка;
- бактериальная обсеменённость;
- содержание соматических клеток;
- наличие ингибиторов;
- термоустойчивость;
- точка замерзания.
- вкус и запах молока

Группа показателей, характеризующие естественно образующиеся в молоке компоненты (жир, белок, лактоза, минеральные вещества и витамины) и их процентное соотношение определяется главным образом породными особенностями животных.

Причиной появления в молоке большинства компонентов, изменяющих его естественные свойства, являются различного рода нарушения технологии содержания, кормления, а, главным образом, доения коров.

1. Наиболее доступный и простой метод оценки качества молока – его **органолептическая оценка**, по которой определяют запах, цвет, вкус и консистенцию продукта. Молоко, полученное при соблюдении зоогигиенических условий от здоровых животных, которым дают полноценные кормовые рационы, должно обладать приятным запахом и вкусом.

♦ **Цвет доброкачественного молока** – белый со слегка желтоватым или кремовым оттенком. Всякие отклонения в цвете указывают на ненормальность. Желтый цвет молока может быть при заболевании коровы желтухой, при смешивании с молозивом, при поедании травы зубровки и т. д. Молоко, полученное при заболевании коров туберкулезом, приобретает голубоватый оттенок. Красноватое и розовое молоко бывает при ушибах вымени и неправильном машинном доении, когда после окончания молокоотдачи доильные аппараты продолжают оставаться на вымени (сухое доение). В этих случаях мелкие кровеносные сосуды разрываются, и кровь проникает в молоко. Красноватый оттенок

в молоке появляется при поедании коровами сена или травы с примесью подмаренника, осоки, поедании молодых побегов хвойных деревьев, ивы и ольхи. Если животные получают сено или траву с большим количеством хвоща полевого, полоника, водяного перца, марьянника и других трав, молоко приобретает сине-голубой оттенок. Оно бывает синеватого цвета, если сильно разбавлено водой и резко снижено содержание жира.

♦ **Запах и привкусы молока** тесно взаимосвязаны между собой. Во многих кормах содержатся вещества, способные переходить в молоко и вызывать разные запахи и кормовые привкусы. Так, при скармливании коровам в большом количестве турнепса, брюквы, капусты, свекольной ботвы молоко приобретает специфический привкус и запах кормов. При поедании коровами сена и травы с примесью полыни, дикого лука, донника, люпина, лютиков, ромашки, сырого картофеля, капустных листьев у молока появляется горький привкус. Молоко имеет неприятный привкус при пастьбе коров на скудных пастбищах с большим количеством сорных трав: осота, полевого молочая, репки, пижмы и др. Оно легко воспринимает запахи химических и лекарственных веществ: скипидара, керосина, камфары, карболовой кислоты и др. При кормлении коров недоброкачественным силосом, особенно если его хранили в кормовых проходах скотного двора и раздавали во время дойки, молоко приобретает его запах. Кислый привкус и запах в большинстве случаев бывают при хранении молока в недостаточно чистых емкостях. Металлический привкус появляется при хранении молока в плохо луженой и поржавевшей посуде. Горький привкус молока наблюдается в конце лактации, перед запуском коровы (стародойное молоко). Поэтому за 3 недели до запуска коровы стародойное молоко не рекомендуется смешивать с обычным, используемым для переработки. Молоко, полученное от коровы в первые 7 дней после отела, называют молозивом. Оно отличается от молока большей плотностью и вязкостью, имеет солоноватый вкус и своеобразный запах. При пастеризации и кипячении молозиво свертывается. Смешивать молозиво с обычным молоком нельзя. Прогорклое и соленое молоко получают от коров, больных воспалением вымени. Свежевыдоенное молоко характеризуется обычно однородной, жидкой консистенцией. В результате жизнедеятельности микроорганизмов оно может быть излишне тягучим или слизистым.

Предупреждение появления у молока несвойственного ему запаха и вкуса:

- ♦ Точное соблюдение правил машинного доения коров;
- ♦ Рацион кормления должен быть сбалансирован по основным питательным веществам в соответствии с установленными нормами;
- ♦ В молокопроводах не должно быть впадин и углублений, все компоненты молочного оборудования должны быть смонтированы в соответствии с технологической документацией;
- ♦ Все емкости и посуду для воды необходимо содержать в чистоте, а сама вода должна быть хорошего качества;

- ◆ Следует строго выполнять все меры, направленные против высокой бактериальной обсемененности молока;
- ◆ Не допускается попадание воздуха из коровника в помещение для первичной обработки и хранения молока;
- ◆ В помещениях для содержания коров дойного стада должны строго соблюдаться надлежащие зоогигиенические условия, в т.ч. правильные параметры работы вентиляции;
- ◆ Молоко от «проблемных» животных должно сдаиваться в отдельную емкость;
- ◆ До начала охлаждения лопатки мешалки в танке-охладителе должны быть закрыты слоем молока примерно в 5-10 см;
- ◆ Необходимо контролировать температуру молока в танке-охладителе. Молоко не должно охлаждаться так, чтобы оно замерзло, и храниться при слишком высокой температуре.

2. **Бактериальная обсеменённость** – это количество микроорганизмов в 1 мл молока. Молоко в здоровом вымени не содержит бактерий. Бактерии, дрожжи и плесневые грибки попадают в молоко при доении из внешней среды. Ввиду специфики своего состава молоко может загрязняться самыми разными бактериями. Молоко с фермы может содержать от нескольких тысяч в случае соблюдения санитарно-гигиенических норм до нескольких миллионов бактерий, если стандарты гигиены, дезинфекции и охлаждения не соблюдаются (табл. 40).

Таблица 40 – Загрязнение молока микроорганизмами

Источник	Количество в 1 мл
Воздух в помещении	от 100 до 15000
Загрязненные соски	от 5000 до 20000
Сосковый канал	от 10 до 1000
Доли вымени, пораженные инфекционными возбудителями	от 10 до 20000
Доильное и холодильное оборудование	от 300 до 300000

Высокая бактериальная загрязненность приводит к ухудшению вкуса, снижению питательной ценности сырого молока и изготавливаемых из него продуктов, а также способствует значительному сокращению их срока хранения. Известно, что некоторые виды микроорганизмов, обнаруживаемых в молоке, способны выдерживать не только пастеризацию, но и замораживание.

По европейским стандартам показатель бактериальной обсемененности в сыром продукте не должен превышать 100 тыс. в 1 см³.

Микроорганизмы могут попадать в молоко в результате:

◆ Передача бактерий от оператора к корове и от коровы к корове

Бактерии могут долгое время сохранять жизнедеятельность на руках оператора, особенно если кожа повреждена. Несоблюдение оператором правил личной гигиены рук также увеличивает риск передачи патогенов корове. Бакте-

рии могут жить на коже соска и в молоке инфицированных коров. Они передаются от одного животного к другому через руки оператора или при использовании одного полотенца для подготовки к доению нескольких коров.

После доения больных коров бактерии могут находиться на сосковой резине или в остатках молока в доильных стаканах и передаваться другим животным.

♦ **Микроорганизмы из окружающей среды**

При несоблюдении правил гигиены по содержанию коров в стойловых помещениях, общей загрязненности коровников, подстилки, а, следовательно, и животных бактерии могут попадать на соски.

Вероятность переноса особенно велика сразу после доения, когда канал соска еще не полностью закрыт. Микроорганизмы легче проникают в поврежденные концы сосков.

Оптимальная температура содержания высокопродуктивных коров -6 °С. При повышении температуры с 10 до 15 градусов Цельсия число микроорганизмов в помещении увеличивается в 5 раз и более. Чем выше влажность воздуха, тем быстрее они размножаются. В сухом воздухе (40-60 % влажности) развитие микроорганизмов угнетается.

♦ **Инфицированные ранки на поверхности сосков и вымени**

Сфинктер соска вымени – важный барьер против проникновения патогенной микрофлоры в вымя. При различных повреждениях сосков вымени бактерии легче размножаются на поврежденной коже.

♦ **Несоблюдение правил подготовки коров к доению**

Бактерии могут попадать в молоко при неправильном выполнении подготовительных операций во время доения коров:

1. Доение коров с загрязненными сосками вымени;
2. Недостаточное обтирание сосков после подмывания вымени;
3. Использование для подмывания вымени загрязненной воды.

♦ **Несоблюдение правил эксплуатации доильных установок и молочного оборудования**

Соскальзывание сосковой резины и другие варианты доступа воздуха вызывают колебания вакуума, которые могут привести к проникновению бактерий в соски вымени.

Когда воздух проходит через доильный стакан, уровень вакуума падает до 20 кПа, хотя в других стаканах он остается на уровне 40 кПа. Воздух и мелкие капельки молока поднимаются к соску. Этот механизм, называемый «обратным ударом», может создать ситуацию, когда бактерии соприкасаются с соском здоровой четверти вымени. Когда сосковая резина в фазе покоя открывается, то параллельно открывается канал соска. Открытие сосковой резины увеличивает вакуум на конце соска и в самом соске, особенно в конце доения. При определенных обстоятельствах уровень вакуума внутри соска может быть выше по сравнению с уровнем вакуума снаружи (механизм, называемый «эффектом обратного давления»). Бактерии, находящиеся на конце соска или в канале соска, могут всасываться в сосок. Мелкие капельки молока, несущие микроорганизмы

из другой четверти вымени или от другой коровы, также могут всасываться в канал соска.

Высокой бактериальной обсемененности молока способствуют:

1. Несоблюдение правил промывки доильно-молочного оборудования (марка и концентрация моюще-дезинфицирующих средств, температура воды при промывке, длительность промывки);
2. Превышение сроков эксплуатации в доильном оборудовании резиновых комплектующих (сосковая резина, шланги, патрубки);
3. Нарушение регламента технического обслуживания.

Минимизация бактериальной обсемененности молока:

◆ Своевременное охлаждение молока

Охлаждение молока на ферме имеет две основные цели:

- замедлить развитие бактерий в молоке;
- продлить срок нахождения молока на ферме, чтобы снизить затраты на его транспортировку.

При высокой температуре бактерии в молоке размножаются очень быстро, и даже молоко с изначально низким содержанием бактерий быстро скисает. В целом, рост бактерий в молоке и молочных продуктах намного уменьшается при охлаждении ниже 10 °С, а при температуре 3-4 °С полностью прекращается практически вся деятельность.

В тканях вымени продуцируются вещества, обладающие выраженным бактерицидным действием. Под влиянием этих бактерицидных веществ большинство микроорганизмов, проникших в вымя, погибает, однако отдельные устойчивые виды сохраняют жизнеспособность. К таким устойчивым видам относят микрококки и, в частности, стафилококки. Таким образом, микрококки могут рассматриваться как постоянная микрофлора вымени. Бактерицидными свойствами обладает только свежесвыдоенное молоко, в котором свою активность бактерицидные вещества сохраняют в течение некоторого времени. Период активного действия в молоке бактерицидных веществ называется бактерицидной фазой (табл. 41).

Таблица 41 – Продолжительность бактерицидной фазы молока

Температура хранения, °С	Продолжительность бактерицидной фазы, ч
37	2
30	3
25	6
10	9
5	15

Молоко, произведенное в соответствующих гигиенических условиях, сохраняет хорошее качество в течение 15-20 часов. Однако важна не только температура хранения. Время, необходимое для достижения температуры хранения

(обычно 4 °С), также крайне важно. В свежесвыдоенном молоке в течение определенного периода (бактерицидной фазы) количество бактерий не увеличивается, а иногда даже уменьшается.

Длительность бактерицидной фазы зависит от начального количества бактерий в молоке, скорости охлаждения и температуры хранения. По её окончании бактерии размножаются в геометрической прогрессии. Продлить бактерицидную фазу можно путем соблюдения санитарных норм и правил, но главное - быстрое охлаждение молока до + 4-6 °С. Удлинение бактерицидной фазы даёт возможность дольше хранить молоко свежим, снизить материальные потери из-за ухудшения качества молока при хранении, а также на транспортировку молока на молокоперерабатывающее предприятие (вывозить молоко на переработку не после каждой дойки, а раз в сутки) (табл. 42).

Таблица 42 – Рост числа бактерий в качественном молоке

Температура хранения, °С	Через 24 часа	Через 48 часов	Через 72 часа
4,4	4000	5000	8000
10	15000	125000	6000000
15	1600000	33000000	326000000

♦ **Правильная организация доения и соблюдение гигиенических требований** являются гарантией получения молока высокого качества и предотвращения заболеваний вымени. При этом основные правила и требования сводятся к следующему:

1. Место отдыха для коров должно быть сухим и с подстилкой. Это снижает степень загрязнения вымени и затраты на его обмывку перед доением, предотвращает возможность проникновения микроорганизмов в вымя животных.

2. Личная гигиена обслуживающего персонала предусматривает чистую рабочую одежду и мытье рук непосредственно перед доением.

3. Животных с больным выменем выделяют в отдельную группу и доят последними, избегая тем самым переноса возбудителей и их распространения в стаде.

4. Перед началом доения обязательно сдаивание первых струек молока в отдельную ёмкость. Таким образом, удаляют микроорганизмы, скопившиеся у соскового канала, что позволяет избежать загрязнения выдаиваемого молока. Для снижения риска инфицирования других животных ни в коем случае нельзя сдаивать молоко на руку, на пол, «на ногу животному» или выливать содержимое ёмкости на пол.

5. После сдаивания первых струек молока соски вымени обмывают.

Для этого используют одноразовые бумажные полотенца, пропитанные моющим и дезинфицирующим средством. Сильно загрязненное вымя обмывается достаточным количеством воды и насухо обтирается. При отсутствии одноразовых полотенец для протирания сосков и вымени применяют матерчатые полотенца. Для снижения вероятности переноса возбудителей мастита каждое

полотенце следует использовать только для одного животного и стирать при температуре не ниже 95 °С.

5. Для предупреждения проникновения микробов внутрь сосков после снятия доильных стаканов соски дезинфицируют, т.к. сосковые каналы полностью закрываются лишь спустя 20-30 минут после окончания доения.

♦ Промывка доильной установки и аппаратов

Промывка – это процесс, посредством которого удаляется грязь с оборудования, подлежащего промывке. Для того чтобы этот процесс стал максимально эффективным, в нем следует соединить четыре важных фактора, а именно:

- механическое воздействие;
- моюще-дезинфицирующие средства;
- температурный фактор;
- продолжительность промывки.

Вода является ключевым компонентом, заставляющим эти факторы работать для получения желаемого результата – чистоты.

Температура воды – основной элемент процесса промывки. Слишком низкая температура может ухудшить конечный результат промывки. Крайне важно, чтобы температура воды поддерживалась выше определенного уровня во время циркуляционной фазы. По окончании доения аппараты вытирают снаружи и промывают теплой (до 40°С) водой.

Для уничтожения микроорганизмов аппараты моют, применяя специальные щетки и смесь моющих и дезинфицирующих средств. Для удаления остатков дезинфицирующего средства аппараты промывают чистой теплой водой, а для просушивания их подвешивают доильными стаканами вниз. Необходимо следить за тем, чтобы на различных поверхностях оборудования (изгибы трубопроводов, коллекторы, доильные стаканы, внутренние стенки молокоохладителей и пр.) не образовывался «молочный» налет.

Молокопроводы промывают водой и дренажной губкой, дезинфицируют соответствующими средствами. Для этого смесь моющего и дезинфицирующего средства прогоняется по молокопроводу в течение 10-15 минут (выходная температура смеси более 40 °С). Завершают промывку чистой теплой водой. Остатки влаги удаляют с помощью дренажной губки. Дренажные губки, с поверхности которых не удалены молочные остатки, являются источником распространения микроорганизмов. После каждой дойки дренажные губки необходимо тщательно отжать и высушить. Дренажные губки из поролона подлежат замене после 7 дней использования. При обращении с дренажными губками необходимо соблюдать личную гигиену рук.

Нужно помнить правило: ни в коем случае нельзя промывать доильные аппараты, особенно молокопроводы, сразу горячей водой – это ведёт к свёртыванию и осаждению остатков органических веществ молока на стенках аппаратов и последующему образованию так называемого «камня».

Необходимо строго соблюдать правильную дозировку моющих средств в соответствии с жесткостью воды и количеством моющего раствора.

Необходимо контролировать соответствие по объему количества воды емкости промываемого оборудования. Не допускается образование водных пробок во время промывки.

Как и другие агрегаты доильной установки, охлаждающий танк тоже должен промываться. Это следует осуществлять сразу же после его опорожнения.

В целом, процесс промывки охлаждающего танка делится на те же этапы, что и при циркуляционной промывке остальных агрегатов доильного оборудования. После предварительного ополаскивания теплой водой проводится промывка горячей водой, а затем – холодной.

Ввиду большой площади холодных поверхностей охлаждающего танка часто бывает сложно поддерживать нужную температуру циркулирующей воды. Поэтому важно, чтобы начальная температура воды на этапе циркуляции была как можно выше.

♦ **Регулярное техническое обслуживание доильно-молочного оборудования (табл. 43)**

Таблица 43 – Режимы техобслуживания доильных установок

Период	Контроль и мероприятия по уходу
Перед каждым доением	Установить новые молочные фильтры. Проконтролировать вакуум и подсос воздуха.
После каждого доения	Удалить фильтры. Перед промывкой моющим и дезинфицирующим средством промыть доильные аппараты снаружи. После этого просушить. Из доильных шлангов слить воду. Проверить температуру охлаждения молока.
Еженедельно	Проверить все резиновые части на растяжение, пористость и трещины. Проверить чистоту резиновых шлангов и других частей. Проверить чистоту охладителей молока.
Ежемесячно	<i>Вакуумный насос</i> : загрязненность, натяжение ремня, уровень масла, вакуумный резервуар (водоотвод). <i>Вакуумрегулятор. Регулировочный клапан</i> : прочистить; проверить уровень вакуума. <i>Вакуумпровод</i> : загрязнение, водоотвод, уклон, прососы вакуума. <i>Молокопровод</i> : загрязнение, внутренние остатки, уклон. <i>Доильный аппарат</i> : состояние сосковой резины и резиновых частей (сплющивание, старение, пористая поверхность); подсос воздуха, подсоединение. <i>Пульсаторы</i> : прочистить и заменить фильтры (прокладки). <i>Промывочное оборудование</i> : состояние, температура промывочной жидкости, дозирование моющих и дезинфицирующих средств. <i>Охладители</i> : время достижения температуры хранения.
1 раз в 6 мес.	<i>Доильная установка</i> : разобрать и провести её генеральную чистку; поменять сосковую резину, прокладки и резиновые части.
Ежегодно	<i>Сервисная служба</i> : составить протокол проверки.

Важным фактором снижения загрязненности молока является отсутствие на поверхности молочного оборудования, в которых могла бы скапливаться вода, создавая тем самым благоприятные условия для размножения бактерий.

Попадание в молоко ингибиторов (антибиотики, другие лекарственные и моющие средства) может быть объяснено различными причинами. К их числу относятся несоблюдение предписаний относительно концентрации моющих и дезинфицирующих средств, нарушение режима промывки, наличие остатков моющих средств на внутренних поверхностях молокопроводящих путей ДМО. Проблема попадания антибиотиков в молоко является одним из наиболее важных и актуальных вопросов.

♦ Наибольшее количество **ингибиторов** попадает в молоко после введения лактирующим коровам антибиотиков. По санитарным правилам молоко от пролеченных коров в течение 5-10 дней (зависит от примененного препарата) должно сливаться. Однако не всегда данные нормы соблюдаются.

♦ Среди других причин – несоблюдение предписаний относительно концентрации моющих и дезинфицирующих средств, нарушение режима промывки, наличие остатков моющих средств в оборудовании. Появление в молоке дезинфицирующих средств возможно только при неправильном или небрежном их применении.

♦ Обычно в пробах молока с показателем рН ниже 5,4 и числом микроорганизмов до $2 \cdot 10^7$ в 1 мл обнаруживаются ингибиторы.

♦ При микробиологических методах обнаружения в молоке остаточных веществ положительную реакцию могут давать, кроме антибиотиков и сульфаниламидов, и другие соединения: дезинфицирующие средства, продукты жизнедеятельности микроорганизмов и консервирующие вещества.

♦ Наличие в кормах микотоксинов (токсины, вырабатываемые плесневыми грибами), которые поступают в организм животных вместе с концентрированными кормами (зерно, жмых, шрот), грубыми и сочными кормами (силос, сенаж, сено, солома) и приводят к заболеванию животных. При хранении кормов концентрация токсинов возрастает. Микотоксины не уничтожаются с течением времени, при ферментации, при воздействии высоких температур. Однако некоторые микроорганизмы в рубце жвачных нейтрализуют действие микотоксинов.

Профилактика попадания в молоко ингибиторов:

♦ Строгое соблюдение требований нормативной документации по содержанию, уходу и обслуживанию животных;

♦ Лактирующих коров, проходящих медикаментозное лечение, необходимо доить отдельно. Молоко от них не может быть отправлено на переработку;

♦ Строгое соблюдение карантина после введения медикаментозных препаратов и, особенно, антибиотиков;

♦ Профилактические мероприятия по предотвращению заболеваний коров маститом должны проводиться в сухостойный период;

♦ Следует использовать комплекс мероприятий по предотвращению образования плесневых грибов (афлатоксина) при хранении зерна;

♦ Необходимо строго соблюдать технологию заготовки и хранения кормов;
♦ молочное оборудование должно иметь блокирующие устройства, препятствующие попаданию воды в молочный танк во время промывки доильного оборудования.

Точка замерзания молока несколько ниже, чем воды и равна $-0,525$ °С. Это связано с содержанием в нём различных растворимых веществ.

♦ Повышение точки замерзания молока не всегда является следствием простого добавления воды. Часто причина кроется в несоответствии рациона, недостаточном или избыточном содержании в нём минеральных и других питательных веществ, а также в несбалансированности энерго-протеинового соотношения.

♦ Разбавление молока водой может происходить и из-за технических неисправностей в системе промывки доильных установок и холодильного оборудования.

Термоустойчивость молока - показатель стабильности белка при его нагревании. Основным фактором, влияющим на коагуляцию белка при его нагревании, является окружающая среда, где молоко производится. Она должна быть чистой и, по возможности, без бактерий. Кроме того, после доения молоко должно быть сразу охлаждено.

Основными причинами коагуляции белка являются:

- добавление молозива в сырое сборное молоко (норма – сдача молока после отела не ранее 6-го дня);

- развитие бактерий в результате недостаточного или несвоевременного охлаждения молока;

- начало процесса закисания (происходит снижение содержания казеина, и молоко плохо поддается переработке, при этом значение рН составляет 6,3, тогда как в норме оно должно составлять 6,68-6,70);

- наличие гербицидов в кормовых средствах или остатки дезинфицирующих средств в молочном оборудовании;

- добавление парного молока в сборное охлажденное молоко;

- энзимы, образованные бактериями, разрушающими казеин белка.

Следует иметь в виду, что выделение хлопьев при нагревании молока может происходить и по другим причинам, к примеру, из-за всплытия жировых шариков, если их оболочка нарушена в процессе помешивания. Для определения пригодности молока к переработке проводится «алкогольная проба».

Степень чистоты молока также указывает на условия, в которых получено молоко на ферме.

♦ Показатель степени чистоты молока в большинстве случаев должна соответствовать результатам исследований на бактериальную обсемененность. Эти показатели очень близки, но ведущим является все же бактериологический.

♦ Чистоту молока оценивают, сравнивая осадок на фильтре со специальным эталоном. По количеству загрязнений, по степени чистоты оно делится на три группы.

Кислотность молока – показатель его свежести. Ее определяют в градусах по Тернеру. Свежевыдоенное нормальное молоко имеет кислотность 16-18 °Т. Она обусловлена кислыми солями (9-13 °Т), белками молока (4-6 °Т), углекислотой и другими кислотами (1-3 °Т). Кислотность молока зависит от состояния обмена веществ в организме животных, которое определяется кормовым рационом, физиологическим состоянием, индивидуальными особенностями животного. При недостатке в рационе коров кальция, при скармливании кислого силоса кислотность повышается. Сильно изменяется кислотность в течение лактации и при заболеваниях животного.

Плотность молока – один из основных показателей его натуральности. В зависимости от породных особенностей коров, условий кормления и некоторых других факторов плотность молока колеблется в пределах 1,026-1,032, а в среднем составляет 1,030. Чем больше в молоке содержится белков, сахара и минеральных веществ, тем выше его плотность, чем больше жира, тем плотность ниже.

◆ Плотность молока определяется:

- химическим составом молока (понижается при увеличении содержания жира и повышается при увеличении количества солей, белков, лактозы);
- соблюдением правил определения показателя (не ранее чем через 2 часа после дойки, в противном случае значение показателя занижается на 0,8-1,5 кг/м³);
- стадией лактации (плотность молока 1037-1055 кг/м³);
- состоянием здоровья животных (плотность молока, полученного от животных, больных маститом, составляет 1024-1025 кг/м³).

◆ Плотность молока изменяется при фальсификации:

- понижается при добавлении воды (каждые 10 % добавленной воды вызывают уменьшение плотности в среднем на 3 кг/м³) и повышается при подсытии сливок или разбавлении обезжиренным молоком.
- пониженная плотность молока чаще всего бывает в зимне-весенний период. При этом одна из основных причин: несбалансированность рациона, и, прежде всего по минеральному составу.

Воспаление молочной железы, которое возникает в ответ на воздействие неблагоприятных факторов внешней среды (механических, физических, химических, биологических) и чаще всего вызванное инфекцией.

◆ Основным показателем заболевания является **концентрация соматических клеток в молоке**. Повышение их количества – это защитная реакция организма. Для выявления причины заболевания исследуют само животное, внешнюю среду и возбудителей.

Одним из важнейших параметров в оценке качества молока и его пригодности для переработки является количество содержащихся в нем соматических клеток, которые, по существу, представляют собой клетки тела животного: эпителиальные, макрофаги и нейтрофилы. Если вымя коров не инфицировано, то в молоке обнаруживаются в основном две первые группы клеток. При инфекционном мастите стремительно растет количество лейкоцитов. Следовательно,

концентрация соматических клеток напрямую зависит от состояния молочной железы коров (табл. 44).

Таблица 44 – Влияние количества соматических клеток на потери молока от выбраковки (средний показатель на одно животное)

Среднее КСК на 1 мл молока	Потери молока в %
100000	0
200000	2
300000	4
500000	6
600000	8
700000	10
800000	12
900000	14
1000000	16

По нормам европейских стандартов допускается наличие не более 200 тыс. соматических клеток в 1 см³. Известно, что большое количество соматических клеток (КСК) вызывает значительные потери молока. Увеличение количества соматических клеток в молоке приводит к следующим изменениям: цвет продукта приобретает слабо-синий или слабожелтый оттенок, консистенция становится водянистой, часто хлопьевидной, слизисто-творожистой, иногда пенящейся (табл. 45).

Таблица 45 – Схема определения состояния здоровья вымени коров по содержанию соматических клеток в молоке

Среднее количество соматических клеток в 1 мл	Состояние здоровья вымени	Потери молока, %
Менее 100 000	очень хорошее	0
100 000 - 300 000	хорошее	2
300 000 - 400 000	Удовлетворительное (20 % коров имеют больное вымя)	4
400 000 - 500 000	здоровье вымени под угрозой (30 % животных больны)	5
500 000 - 700 000	наличие проблемы, здоровье вымени нарушено (40 % коров имеют больное вымя)	более 5
Свыше 700 000	наличие острой проблемы, массовое нарушение здоровья (50 % коров имеют больное вымя)	более 12

Возникает неприятный запах, а вкус становится слабосолено-горьким или прогорклым. Дело в том, что, уничтожая бактерии, лейкоциты образуют фер-

менты, не распадающиеся в результате пастеризации. Они разрушают молекулы жира и белка в молоке, что приводит к появлению у него прогорклого привкуса.

При высоком КСК в молоке происходят и другие изменения. Снижается содержание жира и лактозы, повышается содержание белка и хлора. Значительно уменьшаются плотность и кислотность продукта.

Количество и качество надаиваемого молока, содержание в нем бактерий и соматических клеток во многом определяются организацией процесса доения, выбором и последовательностью составляющих его процедур.

При содержании в 1 мл молока более 200 000 соматических клеток необходимо проводить следующие мероприятия:

- проверить вымя и соски для выявления в них патологических изменений;
- провести анализ молока из отдельных четвертей вымени.

◆ При положительной реакции на мастит и для определения возбудителя мастита необходимо взять пробы молока из отдельных четвертей вымени и отправить на анализ в микробиологическую лабораторию.

◆ По результатам анализа необходимо разработать организационные и ветеринарные мероприятия. Не рекомендуется проводить лечение или выбраковку коров только по результатам анализа, свидетельствующего о повышенном содержании соматических клеток.

◆ Высокая концентрация соматических клеток в молоке должна стать сигналом возможного заболевания коров маститом. Повышенное содержание соматических клеток в молоке может быть обусловлено породой, наследственной предрасположенностью (семейством, линией быка-производителя). В настоящее время методом определения индекса племенной ценности по количеству соматических клеток проводится селекционная работа по наследственной предрасположенности и ограничению использования нежелательных животных. Период лактации также влияет на этот показатель. Обычно это имеет место в первые и последние недели лактации, а также в последние недели стельности. По этой причине повышается вероятность заболевания вымени. Низко расположенное вымя увеличивает риск повреждения и последующее заражение, ведущее к маститу. У высокопродуктивных животных чаще наблюдают повышенное содержание соматических клеток в молоке, так как они имеют более высокий уровень обмена веществ, а восприимчивость к стрессу, как правило, повышена.

◆ Факторы внешней среды оказывают влияние на увеличение соматических клеток в молоке. В переходный зимне-весенний период количество соматических клеток, как правило, выше, чем в летне-пастбищный период. Нарушение процесса доения, несоблюдение правил гигиены вымени, короткая продолжительность массажа, неправильное надевание доильных стаканов, долгое («сухое») доение также приводят к увеличению соматических клеток в молоке. Аналогичный эффект вызывают неисправности доильной техники, высокий вакуум, колебания вакуума, излишний или недостаточный уклон вакуумного трубо- или молокопровода.

◆ Нарушение правил гигиены доения, техники обмывания вымени и ухода за доильной установкой, общая загрязненность коровника, отсутствие дезинфекции – всё это и другие причины приводят к повышенному содержанию микроорганизмов и тем самым увеличивают риск инфекционного заболевания, сопровождающегося ростом числа соматических клеток.

◆ Доильный аппарат может способствовать передаче патогенных микробов от одной коровы к другой и между четвертями вымени. Доильный аппарат также может вызвать перенос бактерий извне в сфинктер соска в результате перепадов давления в коллекторе доильного аппарата. Более того, колебания давления в коллекторе доильного аппарата могут вызвать перенос и смешение молока в доильных стаканах. Кончики соска могут быть повреждены доильным аппаратом, что также приводит к размножению бактерий. Слишком высокий уровень вакуума, передаивание и неадекватная пульсация (недостаточная или слишком короткая фаза массажа – факторы, которые также приводят к возможному повреждению сосков).

◆ Этому способствуют также ошибки при строительстве помещения. Повышенный риск повреждения вымени и, соответственно, его заболевания представляют острые решетки, гладкий настил, неправильная привязь, короткое стойло (бокс), несвоевременное навозоудаление.

◆ Оптимизация кормления укрепляет иммунную систему животных вследствие улучшения их обеспеченности энергией, протеином, витаминами и микроэлементами, что, в свою очередь, приводит к нормализации обмена веществ и снижению содержания соматических клеток в молоке.

◆ Опасными для здоровья вымени являются инфекционные агенты: стрептококки, стафилококки, колибактерии и пиогенные бактерии (микоплазмы, микобактерии, дрожжи и др.). Наиболее типичными возбудителями заболевания вымени являются стрептококки и стафилококки. Они передаются от вымени к вымени через руки доярок, доильные стаканы, полотенца и окружающую среду.

Следует учитывать, что наличие повышенного количества соматических клеток в молоке еще не является неопровержимым признаком заболевания вымени. Так, содержание соматических клеток в молоке здоровых коров может увеличиваться с возрастом животных. В первые несколько недель после отела в результате мобилизации иммунной системы коров для защиты молочной железы от инфекций, при повышенном влиянии стрессовых факторов, наличии травматических повреждений вымени.

Кроме того, имеются исследования, подтверждающие влияние наследственных генетических факторов у разных пород коров, обуславливающих склонность к заболеванию маститом и повышенному содержанию соматических клеток в молоке. Большое значение при контроле качества молока имеет систематическая проверка содержания соматических клеток в молоке непосредственно в хозяйствах. Ежемесячное исследование молока от каждой коровы поможет получить информацию о состоянии вымени и выявить его заболевания на ранней стадии. Поэтому очень важна регулярная проверка животных на скрытый мастит и его своевременное лечение.

На основании анализа данных многочисленных отечественных и зарубежных исследователей о возможности использования уровня соматических клеток в молоке как массового диагностического теста мастита по сборному молоку или выявления больных коров индивидуальным пробам можно заключить о необходимости учета многих факторов, влияющих на этот показатель.

Кроме того, необходимо сделать несколько (3-5) подсчетов соматических клеток в сборном молоке одного стада в течение 2-3 недель.

Мастит – воспаление молочной железы, вызывающее снижение молочной продуктивности и ухудшение качества молока.

Уравнение природного мастита имеет следующий вид: *высокое содержание бактерий + открытый сосок + восприимчивое животное = заражение природным маститом.*

Для появления мастита бактерии, находящиеся в окружающей среде, должны быстро размножиться и попасть в открытые соски особо восприимчивых животных. При благоприятных условиях бактерии размножаются катастрофически быстро. При появлении возможности проникнуть в открытый сосок, создаются предпосылки заболевания маститом. Предотвращение заболевания достигается следующим образом – соблюдением зоогигиенических требований и недопущение попадания бактерий в открытые соски. Грамотная организация стойлового содержания животных влияет на количество бактерий в окружающей среде животного. Органическая подстилка (солома, опилки и т.д.) повышает комфорт животного. Но также обеспечивает питание и влагу для природных бактерий. Необходимо найти уникальный баланс, который бы с одной стороны обеспечивал максимальный комфорт животному, а с другой – снижал количество питания и воды для бактерий в каждом помещении, по каждой группе скота и по каждому сезону (табл. 46).

Ущерб, наносимый молочному животноводству маститами, приравнивается к общим экономическим потерям от всех незаразных болезней вместе взятых. Чаще всего маститом заболевают высокопродуктивные коровы. За период болезни и после клинического выздоровления натуральные потери молока на одну корову составляют в среднем 10-15 % годового удоя. У некоторых коров даже при успешном лечении прежние удои вообще не восстанавливаются из-за необратимых изменений тканей молочной железы.

До 30 % переболевших маститом коров выбраковываются из-за атрофии четвертей вымени. В результате средняя продолжительность жизни коровы не превышает 5-ти лет, а продукцию от нее получают всего лишь 2-3,5 года. Следовательно, от каждой такой коровы недополучают минимум 3-4 теленка и удой молока за 3-4 лактации.

Таблица 46 – Наиболее частые возбудители мастита

Возбудитель	Формы, течение болезни	Причины, прогноз лечения, рекомендации
Стрептококки (Streptococcus agalactia)	преимущественно субклиническая или клиническая, очень острая	легко переносятся, широко распространены, чувствительны к пенициллину; прогноз при плановом лечении благоприятный
Стрептококки (Streptococcus dysagalactiae, uberus)	субклиническая или клиническая, очень острая	частая причина - засасывание бактерий через доильный аппарат и воспаление вымени после повреждения сосков; чувствительны к пенициллину; прогноз лечения, как правило, хороший
Стафилококки (Staphylococcus aureus)	преимущественно субклиническая или клиническая, очень острая	частичное действие оказывает полусинтетический пенициллин, склонность к инкапсуляции соединительной ткани; в связи с этим уменьшается эффект лечения
Колибактерии (Coli-Mastitis)	в основном острая, часто с повышенной температурой, иногда с острым ухудшением общего состояния; без применения лечения опасны для жизни	резистентны к пенициллину, в остальном очень различная чувствительность к антибиотикам; необходимо срочное лечение, частые выдаивания, способствующие выздоровлению вымени
Патогенные бактерии (летний мастит)	острая или клиническая; протекает с гнойным воспалением, при остром течении тяжелые нарушения общего состояния, частые абсцессы суставов, влаглища и внутренних органов	чувствительны к пенициллину; профилактические мероприятия: уничтожение насекомых (мух), профилактическое лечение специальными медикаментами; при своевременном лечении выздоровление возможно
Микоплазмы (Mycoplasma mastitis)	острая, клиническая и субклиническая	очень легко передаются, быстро распространяются, часто переносятся с купленными животными; при прогрессирующем заболевании очень низкий эффект лечения
Дрожжи	часто острая с ухудшением общего состояния (температура и отек четвертей), частично с тенденцией самовыздоровления	терапия вымени без применения и с применением антибиотиков

Различают две формы мастита вымени:

1. клинический мастит – с ярко выраженными признаками воспаления вымени и сосков (покраснение, отеки, болезненность, повышенная температура, измененная секреция);

2. субклинический мастит – без выраженных клинических симптомов заболевания, может быть выявлен путем лабораторных исследований.

Патологические последствия мастита – повреждение тканей и изменение секреторной функции. Это приводит к уменьшению молочной продуктивности и изменению состава молока.

До 70 % экономических потерь от мастита приходится на субклиническое воспаление молочной железы!

Постановка диагноза на субклинический мастит (скрытый мастит) затруднена и требует проведения специальных исследований. Основным диагностическим признаком при скрытом мастите является увеличение в секрете вымени соматических клеток – фактора воспаления. В норме в молоке содержится от 100 до 250 тыс./мл соматических клеток; увеличение этого показателя более 400 тыс./мл сигнализирует о воспалении в молочной железе.

Субклинический мастит является широко распространенным заболеванием у молочных коров по всему миру.

♦ **Структура экономического ущерба от мастита:**

- снижение молочной продуктивности – 60 %;
- преждевременная выбраковка животных – 20 %;
- увеличение заболеваемости молодняка – 10 %;
- ухудшение качества молока – 5 %;
- затраты на лечение и профилактику – 5 т %.

Следует отметить, что маститом поражается в первую очередь наиболее ценная часть стада, причем у высокопродуктивных животных он протекает более тяжело и хуже поддается лечению. Следовательно, маститы снижают генетический потенциал стада, создают помехи для селекционной работы. С возрастом коров повышается заболеваемость маститом; таким образом, маститы ограничивают возможности долговременного использования коров, ведут к интенсивному омоложению стада.

Таким образом, самые значительные убытки производители молока терпят из-за субклинического мастита.

♦ **Непосредственные причины мастита:**

- микроорганизмы (80 %) – бактерии, микроскопические грибы, водоросли (прототеки), вирусы, риккетсии
- интоксикация организма (20 %) – при акушерско-гинекологических и иных состояниях, сопровождающихся накоплением токсинов в организме самки.

♦ **Предрасполагающие к маститу факторы:**

- интенсивная технология ведения скотоводства – высокая продуктивность животных, генетическая предрасположенность коров к маститу;
- погрешности технологии кормления, содержания и доения:
- кормление – силосный тип кормления, избыток сочных кормов, нарушение соотношения сахар-протеин (норма 1,5:1);
- содержание – узкие стойла, технологические проходы и недостаточная площадь выгульных дворов, частые стрессы;
- доение – раздражение соска повышенным вакуумом (свыше 48 кПа), пренебрежение гигиеной дойки, неправильный запуск и т.д.

Безусловно, недостатки зоотехнических параметров отрицательно сказываются в данной ситуации. Однако надо признать, что на фермах всегда будут присутствовать недостатки и факторы, способствующие снижению резистентности вымени и развитию мастита. К тому же уже накоплено достаточно много примеров, когда на фоне отличных условий содержания и при наличии доиль-

ных залов, оснащенных по последнему слову техники, у коров отмечаются серьезные проблемы с молочной железой.

Одна из причин – это неполноценность ветеринарных противомаститных мероприятий:

- отсутствие комплексности – только систематическое выполнение комплекса диагностических, лечебных и профилактических мероприятий гарантирует сдерживание заболеваемости коров маститом на допустимом уровне;

- необоснованный выбор ветеринарных средств – включение в противомаститную программу препаратов, не отвечающих современным требованиям в области ветеринарной маммологии;

- погрешности при подготовке и введении ветеринарных препаратов – нередки случаи возникновения мастита и обострения заболевания при частой катетеризации, при назначении холодных средств, а также при нарушении инструкции по применению;

- невозможность в условиях фермы проводить регулярные точные и индивидуальные исследования коров, что затрудняет постановку диагноза и выбор препарата.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С МАСТИТОМ

Для предотвращения потерь молока в период лактации необходимо начинать бороться с маститом уже в сухостойном периоде

Ни для кого не секрет, что львиная доля всех проявлений как клинических, так и субклинических маститов связана с правильным запуском коров, а также состоянием вымени первые 2-3 недели сухостойного периода. Так как в этот период наличие в молочной железе или попадание извне любого патогенного возбудителя в дальнейшем скажется на нормальном функционировании молочной железы.

Запуск необходимо проводить за полтора-два месяца до ожидаемого отела постепенно, в течение 8-12 дней путем сокращения числа доений и уменьшения в рационе количества сочных и концентрированных кормов. Если доение трехкратное, то вначале животных переводят на двукратное, затем на однократное, после чего их доят через день до полного запуска.

В сухостойный период необходимо очень тщательно следить за состоянием молочной железы коров, особенно на молочно-товарных фермах и комплексах с беспривязным содержанием животных. В период сухостоя нужно один раз в две недели проводить клиническое обследование вымени с пробным сдаиванием секрета.

Сухостойный период является очень важным временем для молочного скота. В это время происходит основной рост теленка, и с метаболической точки зрения это время имеет наибольшее значение для подготовки к следующей лактации. В молочной железе происходят выраженные биохимические, иммунологические и клеточные изменения. Через 1-2 дня после окончания лактации начинается инволюция паренхимы вымени, которая продолжается 10-14 дней. В это время молочная железа особенно подвержена новым инфекциям наряду с

периодами до и после отела риск развития новых заболеваний маститом в этот период максимален. Сухостойный период обычно продолжается 50-60 дней, и в это время исключается проблема, связанная с присутствием в молоке остаточных количеств антибиотиков и издержек, связанных с браковкой молока, а также возможно применение антибиотиков в высокой концентрации, обладающих пролонгированным действием, что значительно повышает эффективность лечения. Это идеальное время для ликвидации патогенной микрофлоры, присутствующей в молочной железе, без больших потерь, типичных для лечения лактирующих коров. На протяжении последних 30 лет внутривыменное введение антибиотиков в конце лактации считается самым оптимальным средством контроля мастита молочного скота. Помимо того, что лечение сухостойных коров играет важную роль в ликвидации существующих заболеваний вымени, еще более важно, что такое лечение представляет собой профилактику новых случаев возникновения мастита после отелов.

Период сухостоя – наиболее благоприятный для лечения и профилактики мастита коров. Обработка вымени в сухостойном периоде имеет большие преимущества перед лечением в лактационный период.

- 1) нет опасности попадания лекарственных препаратов в сборное молоко;
- 2) нет необходимости многократного введения лекарственных препаратов, так как препараты для лечения мастита в сухостойный период обладают пролонгированным действием;
- 3) для достижения наилучших результатов можно применять большие дозы лечебных препаратов, обеспечивая их длительное действие;

Эффективность лечения в сухостойном периоде значительно выше, чем в лактационном, особенно при мастите стафилококковой этиологии, который тяжело поддается лечению.

Появление маститов в конце лактации и в сухостойный период наиболее часто связано с неправильным запуском коров.

Шаг 1. Убрать из рациона коровы сочные корма за 10-15 дней до перевода на сухостойный период, при этом нет необходимости сокращать количество доек, корова доится, как и раньше (получаем больше молока и снижаем риск возникновения мастита).

Шаг 2. После последнего доения коровы оценивают состояние вымени и молочной железы (обязательно исследуют секрет быстрыми тестами на субклинический мастит). При выявлении патологии назначают лечение, при этом продолжают доить корову до выздоровления.

Шаг 3. Здоровым коровам вымя и соски тщательно вымывают с мылом и насухо вытирают чистым полотенцем. Верхушки сосков дезинфицируют.

Шаг 4. Сразу же после доения в каждую долю вымени вводят специальные препараты с широким спектром противомикробной активности (Нафпензал DC, Байоклокс DC) в дозе одной тубы.

Эта процедура позволяет безболезненно запустить коров, поддерживает бактериостатическую и бактерицидную среду в молочной железе на протяжении 17 суток, что вполне достаточно для выработки в вымени физиологических механизмов защиты от инфекции. После указанного срока молочная железа самостоятельно нейтрализует болезнетворные агенты благодаря собственным механическим, гуморальным и химическим факторам.

В результате к отелу вымя свободно от вирулентных микроорганизмов, с восстановленным иммунологическим статусом, молозиво не содержит иммунодепрессанты, микробы и их токсины.

♦ Изучение как клинической, так и субклинической форм мастита является одним из сложных мероприятий. В связи с этим рекомендуется санирование больного стада, которое предусматривает:

1. регулярное обследование животных на заболевание вымени;
2. систематическую проверку соблюдения технологий содержания, кормления и доения.

Разработка мероприятий в целях терапии (способы лечения, необходимые медикаменты, период действия и выведения антибиотика из организма, нанесение меток на животных), повторные исследования и учет результатов (дата, количество микроорганизмов), устранение выявленных нарушений (мероприятия по гигиене вымени, изменения процесса доения, устранение неисправностей доильного оборудования и установок, изменение содержания животных и кормления).

ДОЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ КОРОВ

♦ Коровы после отела должны содержаться в обособленной послеродовой секции и доиться на отдельной доильной установке или переносными доильными аппаратами, идентичными как на основной доильной установке. Данное молоко должно поступать в отдельный танк. Заключение о переводе коров в основное стадо (животные должны быть клинически здоровыми) обязательно дается ветеринарным врачом.

♦ При содержании коров основного стада одна из секций (5 % от поголовья) должна выполнять функцию профилактики и лечения больных животных. Она должна быть обособлена от других секций. Коров доят переносными доильными аппаратами, идентичными как на основной доильной установке, в отдельную емкость.

Правильный подбор оборудования

На этапе выбора оборудования для молочного комплекса потенциальный покупатель должен задать сам себе вопросы:

А) Подходит ли тип оборудования к нуждам хозяйства по производительности?

Зачастую, исходя из экономии средств, принимается решение в пользу приобретения технологического оборудования, несоответствующего нагрузкам на него. Например, хозяйство приобретает танк-охладитель молока на 10 тонн,

а производство молока за одну дойку составляет 1000 литров. Если танк-охладитель качественный и минимальный уровень его заполнения для включения охлаждения составляет 10 % от общего объема, то беда еще не велика. А если для включения агрегата на охлаждение нужно, чтобы емкость была заполнена не менее чем на 30 %, то молоко прокисает.

Б) Какова комплектация оборудования и как она повлияет на его надежную работу?

Например, при покупке доильной системы возникает дилемма – купить автомат промывки с подогревом моющего раствора или без него. Бывают случаи, когда клиент выбирает более простой, а, соответственно, более дешевый вариант. Однако при наличии длинной молочной линии или в зимнее время обнаруживается высокая бактериальная обсемененность молока. Причина – низкая температура моющего раствора. Купить ли танк-охладитель с одним компрессором или с двумя? С одним – дешевле, а с двумя – надежнее. Многие понимают это только тогда, когда температура воздуха в летнее время достигает + 35 °С.

В) Сколько стоит эксплуатация технологического оборудования?

Оборудование для животноводческих комплексов работает 365 дней в году. Затраты на его эксплуатацию составляют существенную долю в себестоимости молока. Приобретая оборудование, можно выбрать систему, потребляющую небольшое количество воды для промывки, а можно – огромное. Система, требующая большого количества воды, принесет такие проблемы как увеличение стоимости нагрева раствора электричеством, высокий расход моющих средств при промывке для обеспечения необходимой концентрации раствора, увеличение объемов септиков для сбора воды и проблемы их вывоза.

Организация работы поставщика оборудования с хозяйством – это вторая составляющая надежного его функционирования на ферме.

Здесь нужно обратить внимание на следующее:

◆ *Наличие высококвалифицированного персонала у предприятия-поставщика.*

Всем известно, что специалистов по монтажу и обслуживанию доильной техники не готовят в учебных заведениях. Эти люди должны быть хорошими и электриками, и электронщиками, и слесарями, и сварщиками, и водителями, и холодильщиками, и бетонщиками, и, кроме того, немножко зоотехниками и ветврачами. Подготовка специалиста заключается в приобретении им практического опыта в монтаже и эксплуатации оборудования и занимает не менее 3-5 лет. Инвестировать в специалистов сейчас могут позволить себе только достойные фирмы, пришедшие на белорусский рынок надолго.

◆ *Качественное проведение монтажных работ.*

От того, как будут выполнены работы по сборке оборудования, во многом зависит его дальнейшая эксплуатация. Работу должны осуществлять специалисты, о которых говорилось выше. Производить все работы нужно с применением специального инструмента, обеспечивающего скорость монтажа с соблюде-

нием всех требований по качеству. Материалы нужно применять оригинальные, предназначенные для специальных целей. Например, для монтажа вакуумных линий применяются специальные уголки из чугуна и пластика, имеющие полый угол и соединяющиеся без стыка внутри. Но в хозяйствах часто встречаются установки, на которых линии выполнены из сантехнических уголков. Другой пример – вместо специальных экранированных информационных кабелей применяют обычные – типа ВВГ. Такая подмена приводит к некорректной работе систем распознавания, систем учета молока и т.д. Все это делается в целях экономии недобросовестным поставщиком.

◆ *Грамотные сервисные планы по проведению обслуживания оборудования.*

Правильно составленные планы обслуживания позволят провести планирование расходов на содержание техники и не допустят ее остановки по техническим причинам. Встречаются случаи, когда при продаже оборудования представители фирмы-поставщика умалчивают об объемах и стоимости проведения планового обслуживания. Это приводит к тому, что предприятие, не заложившее в бюджет расходов на оплату сервиса, не осуществляет его. Технологическое оборудование ломается, и тогда затраты по его ремонту и потери технологического характера (качество молока, здоровье животных, оплата труда) значительно превышают расходы на плановый сервис.

◆ *Возможность осуществления срочных аварийных выездов.*

Выход из строя оборудования может происходить по причинам, не зависящим от хозяйства или обслуживающего предприятия. Это может произойти из-за природных явлений, проблем с электроснабжением и пр. У хорошо организованной сервисной службы предприятия-поставщика всегда должны быть дежурные специалисты, готовые в любой момент выехать в хозяйство для устранения технических неполадок.

◆ *Наличие склада запасных частей и расходных материалов.*

Дилеры фирм-поставщиков должны постоянно иметь на собственном складе все необходимые для функционирования оборудования запасные части и расходные материалы. Опыт говорит о том, что в хозяйстве моющие средства или молочные фильтры, например, закончились вчера, а оно их оплатило уже сегодня или еще не оплатило, но клянется, что оплатит. И эту ситуацию, скорее всего, можно будет исправить только через поколение. Поломки оборудования происходят тоже внезапно. Устранить эти проблемы обслуживающая организация должна в течение нескольких часов. В случае отсутствия на складе расходных материалов и запасных частей сделать это будет невозможно.

◆ *Разумная стоимость сервиса и расходных материалов.*

Предприятие, осуществляющее сервисную поддержку техники для ферм, должно в своей работе руководствоваться не только желанием получить больше прибыли, но и принципом разумности в ценообразовании. Стоимость работ и расходных материалов, а также весь порядок проведения сервисных работ, правильнее всего определять в договорах, заключенных между сельхозпроизводителем и сервисным предприятием.

Третьим условием нормального функционирования оборудования на молочных комплексах является работа инженерной службы самого сельхозпредприятия.

Два основных момента ее организации:

♦ *Подготовка квалифицированных специалистов по обслуживанию техники.*

Специалист технической службы хозяйства, прошедший все этапы при проектировании, монтаже и пуско-наладке оборудования, без особого труда сможет выполнять все профилактические мероприятия, связанные с текущим обслуживанием оборудования. Этот человек сможет не всегда грамотно, но очень доходчиво объяснить суть проблем, в случае их возникновения, специалистам сервисного предприятия.

♦ *Своевременное обслуживание технологического оборудования.*

Как показала практика, стоимость проведения регулярного технического обслуживания равна стоимости ремонта и латания дыр. При этом отсутствуют поломки, приводящие к остановке техники, и нет морального напряжения по поводу уплаты огромных сумм сервисным предприятиям

СТАНДАРТЫ ПРАВИЛЬНОГО ДОЕНИЯ

1. Сдаивание первых струек молока

Обеспечивает оптимальную стимуляцию, способствует лучшей молокоотдаче и обеспечивает более быструю дойку. Загрязнённые первые струйки молока не попадают в резервуар с молоком. Можно быстрее распознать изменения в молоке (отклонение от нормы).

2. Соски и околососковая область должны быть чистыми

Надевание доильных стаканов на сухое и чистое вымя является решающим фактором для контроля соматических клеток и мастита

3. Надевание доильных стаканов

При надевании доильных стаканов всасывание воздуха должно быть минимизировано, чтобы свести к минимуму проникновение микробов из окружающей среды. Надетые доильные стаканы должны висеть прямо, шланг молокопровода должен быть в правильном положении

4. Повторение этапов 1-3 на следующей корове

Повторение и «расчёт времени» - это ключевые моменты для производства качественного молока

5. Автоматическое съёмное устройство, при его наличии, должно снимать доильные стаканы сразу же после прекращения молокоотдачи

Коровы, проходящие лечение вымени, которые не доятся в общий молочный резервуар, должны быть помечены! З-сосковые коровы должны быть помечены и доиться только с заглушкой на соответствующей четверти вымени. Тугодойные коровы должны быть помечены отдельно.

Один раз в три месяца должна проводиться проверка технического оборудования и доильной установки (персоналом фермы, при наличии проблем: привлечение сервисного персонала представителей поставщика оборудования).

ПРОЦЕСС ДОЕНИЯ (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ)

Искусство доения заключается в том, чтобы наиболее целесообразно использовать физиологические реакции организма, которые лежат в основе образования молока и молокоотдачи. Правильная организация машинного доения позволяет значительно повысить производительность труда и получать молоко высокого качества.



☑ Патогенные микроорганизмы, например стафилококки, могут находиться на коже рук оператора машинного доения и передаваться на вымя коровы. Поэтому необходимо тщательно мыть руки перед каждым доением.

☑ Для доения целесообразно использовать одноразовые перчатки. Помимо того, что перчатки защищают руки оператора, их первоочередное назначение – сокращать возможность заражения сосков от грязных рук оператора.



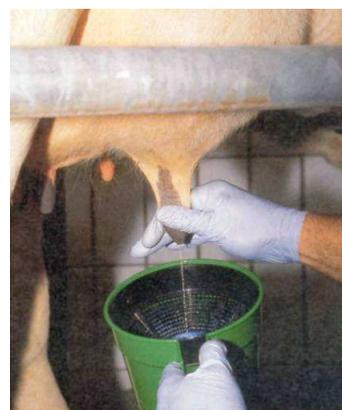
☑ Грязные перчатки ничем не лучше, чем грязные руки. Операторы должны мыть руки или перчатки регулярно между доением каждой группы коров, а также после доения больной коровы. Для этой цели необходимо иметь ведро containing специальный дезраствор.



☑ Необходимо проверять чистоту вымени и сосков. Очищение сосков пальцами помогает удалить остатки грязи и диагностировать отклонения от нормы. Грязные соски должны быть исключением: если подобное наблюдается у более чем 20% доящихся коров необходимо обеспечение чистоты в стойлах, проходах и выгульных дворах.

☑ Необходимо всегда проверять первую порцию выдаваемого молока.

Необходимо собрать молоко в отдельную чашку и посмотреть, нет ли в нем хлопьев или сгустков, не изменен ли его цвет. Если в молоке визуальны изменения, его нельзя сдавать вместе с нормальным молоком.



Сдаивание первых струек молока имеет несколько важных значений:

1. является наилучшей стимуляцией молокоотдачи;
2. помогает определить наличие клинического мастита;

3. предотвращает попаданию аномального молока в общую емкость, что является единственным наиболее эффективным фактором сокращения количества соматических клеток в общем танке в проблемных стадах.

☑ Запрещается сдаивать первые струйки молока на руки, на полотенце, на ногу корове и на подстилку.



☑ Необходимо тщательно обработать соски вымени коров перед доением. Первые струйки молока наиболее насыщены по концентрации бактериями и соматическими клетками. Основная задача обработки сосков заключается в снижении бактериальной обсемененности до подключения доильного аппарата. Второй задачей является стимуляция молокоотдачи. Для надлежащей очистки и стимуляции манипуляции с сосками должны продолжаться не менее 10-15 секунд.

Существуют пять основных вариантов обработки сосков перед доением:

1. Используется шланг с низким давлением воды;
2. Используются бумажные одноразовые полотенца;
3. Используются индивидуальные хлопчатобумажные полотенца;
4. Используются влажные одноразовые бумажные полотенца (пропитаны дезраствором);
5. Погружение сосков в дезраствор.

Для обработки сосков необходимо использовать только апробированные дезинфицирующие средства, в противном случае резко возрастает вероятность попадания антисептика в молоко.

Запрещено использовать одно и то же полотенце для обработки сосков у разных коров. Можно использовать четыре угла полотенца для четырех сосков вымени одной коровы.

☑ Обработка сосков перед дойкой – эффективное средство для предотвращения бактериального заражения вымени, способствующее повышению безопасности молочной продукции. Оно заключается в тщательном окутании сосков в специальный одноразовый дезинфицирующий раствор. Процедура доения должна быть организована таким образом, чтобы продолжительность процесса обработки для каждой коровы составляла не менее 20-30 секунд. По результатам исследований, такие растворы уменьшают бактериальную обсемененность сырого молока штаммами *E. coli* в 5-6 раз по сравнению со всеми остальными известными способами дезинфекции вымени.

Важно учитывать, что для максимальной эффективности дезинфицирующих растворов продолжительность их контакта с выменем должна составлять не менее 30 секунд.

Доказано, что при регулярном применении подобные растворы способны уменьшить риск возникновения мастита на 50 %. Процедуру следует проводить постоянно, даже в сильные морозы. Если температура на улице ниже нуля, соски окунают в раствор на 30 секунд, после чего насухо вытирают бумажной салфеткой.

☑ Необходимо строго соблюдать правило: подготовка коровы к доению должна проводиться не более 60 секунд. За это время оператор (дояр) должен выполнить следующие приемы: сдаивание первых струек, обмывание и обтирание сосков и вымени. Подготовительный массаж при использовании современных доильных установок осуществляется автоматически в станках установки.

☑ Одним из наиболее важных этапов гигиенической подготовки к дойке является высушивание вымени. На тех фермах, где эта процедура применяется регулярно, содержание соматических клеток в молоке снижается в среднем на 44 000 клеток/мл по сравнению с данным показателем на фермах, где процедура не проводится. Высушивание сосков после обработки их дезинфицирующим раствором позволяет уменьшить количество бактерий в 2-3 раза.

Салфетки из ткани обладают большей адсорбционной способностью, чем бумажные, но после каждого использования их необходимо тщательно стирать с отбеливателем в очень горячей воде и сушить в специальных автоматических камерах при высокой температуре. Размер матерчатых салфеток должен быть достаточно большим, их следует проверять на предмет износа и своевременно менять. Если салфетки сделаны из синтетических волокон, химические отложения, накапливающиеся на них со временем, снижают влагопоглощающую способность ткани.

☑ На вымя, готовое к доению, сразу же надевают доильные стаканы, сначала на дальние, затем на ближние от дояра соски вымени, избегая подсоса воздуха. Процесс доения должен контролироваться, чтобы не допускать передержки аппаратов на вымени, после того как корова выдоилась. При снижении потока молока до 800 или 600 г/мин проводится додаивание. Современные доильные установки, оснащенные манипуляторами или роботами, додаивание проводят автоматически.

☞ *Выводной канал соска открывается во время подготовительных мероприятий перед доением и закрывается не ранее, чем через 30 минут после окончания доения. В течение этих 30 минут корова может лечь в стойло и соприкоснуться выменем с загрязненной поверхностью.*

☑ Дезинфицирующая обработка сосков после доения также имеет большое значение. При этом создается гигиенический барьер, защищающий вымя. Подобная обработка позволяет снизить количество соматических клеток в сыром



молоке в среднем на 70 000 клеток/мл.

Применение дезинфицирующего средства сразу после доения – всемирно признанный метод борьбы с маститом. Это мероприятие помимо уничтожения бактерий способствует размягчению кожи сосков вымени.

Смачивание сосков в дезрастворе не влияет на уже возникшие инфекции и может рассматриваться, поэтому как профилактическое мероприятие.

Дезинфицирующее средство должно не только убивать бактерии, но и оставлять тонкую защитную пленку на соске. Эта пленка препятствует проникновению бактерий в вымя через выводной канал соска в течение 30 минут, когда канал остается открытым. Капля дезинфицирующей жидкости, остающейся на кончике соска, блокирует доступ бактерий к открытому выводному каналу.

Для того чтобы дезинфицирующее средство обладало должным эффектом, необходимо выполнять следующие требования:

- следовать прилагаемой инструкции
- держать закрытой емкость с дезраствором в период, когда он не используется; остатки использованного средства нельзя выливать в общую емкость для его хранения
- каждую неделю тщательно промывать бутылку, используемую для смачивания сосков в дезрастворе.

При опрыскивании сосков дезраствором остатки молока или грязь не попадают в общую емкость для хранения дезинфицирующего средства. В этом заключается преимущество опрыскивания перед смачиванием сосков в дезрастворе.

Важно! Доение следует проводить таким образом, чтобы коровы привыкли к постоянной последовательности действий и, например, подсоединение аппарата не являлось для них неожиданным, вызывающим стресс. Все операции, составляющие процесс доения, должны быть строго определены и записаны в специальном документе, который вывешивается в доильном зале для уведомления персонала.

ВЫБРАКОВКА КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

За последние десятилетия в республике в результате интенсификации молочного скотоводства продуктивное долголетие коров значительно сократилось. Результаты многих исследований продолжительности их использования довольно противоречивы, что объясняется различными условиями содержания и природно-климатическими особенностями.

Достижение успехов в условиях глобальной конкуренции требует построения эффективной системы управления факторами конкурентоспособности. Одним из важных факторов конкурентоспособного производства молока является оптимальный срок использования коровы как основного средства, так как он во многом определяет не только экономику производства, но и результативность совершенствования стад. от продуктивного долголетия коров зависят

размер пожизненного надоя, количественный и качественный рост стада, размер капиталовложений на его формирование и эффективность их использования.

Сложилось мнение, что срок продуктивного использования неизбежно уменьшается с ростом продуктивности коров, поэтому во многих сельскохозяйственных предприятиях смирились с тем, что выбраковка коров близка к 40% (без учета племенной продажи) при среднем сроке продуктивного использования менее трех лактаций. В среднем по исследуемым хозяйствам выбраковка составила 33 %, в том числе первотелок – 25 %. Высокий уровень выбраковки отрицательно сказывается на рентабельности производства продукции, ведет к финансовым проблемам предприятий, препятствует реализации важнейшего конкурентного преимущества отечественных производителей по сравнению с европейскими – наличие достаточного количества сельскохозяйственных угодий для производства кормов.

Расходы возникают так или иначе: выбраковываются коровы слишком рано или «выбывают» сами по причине болезни – предприятие несет потери. Но и слишком затянутое обновление поголовья обходится животноводам очень дорого. Как в таких условиях найти экономически выгодный момент для замены старой коровы более молодым животным?

В любом случае, необходимо четко определиться с общей стратегией, что же именно мы хотим – получение все большего количества молока «любой ценой», максимальной реализации потенциала животного, без оглядки на проблемы здоровья скота, неминуемо возникающие при высокой молочной продуктивности (так называемый «американский» подход), или же уделяя большое внимание продуктивному долголетию животного, его здоровью, возможности приносить кроме молока еще и много хороших телят («европейский» подход).

Интенсивное использование молочного скота, в первую очередь повышение удоев, оказывает существенное влияние на прибыль, яловость, долголетие коров и другие показатели.

По мере повышения удоев от 3000 до 8000 кг прибыль в расчете на корову неуклонно возрастает, но снижение себестоимости молока замедляется в интервале от 6000 до 7000 кг. Это обусловлено необходимостью дополнительных затрат на улучшение качества кормов.

Продуктивное долголетие также сокращается примерно с 5-5,5 отела (при удоях 2000-3000 кг) до 4-4,5 отела (при удоях 5000-6000 кг), становится менее 4 отелов при удоях свыше 7000 кг.

В среднем в высокопродуктивных стадах яловость несколько выше, чем в низкопродуктивных. Однако этот показатель больше зависит от качества работы зоотехнических и ветеринарных специалистов, чем от уровня удоев.

С повышением удоев в работе со стадом весьма существенно возрастает значение менеджмента. Можно с уверенностью утверждать, что разница в удоях между одинаковыми по потенциалу стадами может достигать 50 % и более только за счет качества управления.

Зоотехническая наука определяет, что коровы первого и второго отелов

продуцируют за год соответственно на 30 и 15 % меньше молока, чем полно-возрастные коровы третьего отела и старше, причем удой у голштинизированных черно-пестрых коров возрастает до пятой-шестой лактации. Таким образом, экономическая эффективность отрасли повышается не только с ростом продуктивности, но и с увеличением продуктивного срока использования коров.

Проблема небольшой средней продолжительности использования коров существует, к примеру, в Германии. Согласно актуальной статистике, средняя корова голштинской породы используется в производстве только 2,5 лактации. Этой короткой продуктивной фазы недостаточно для рентабельного производства молока, поскольку большинство коров до третьей лактации еще не достигают наивысшей продуктивности. Иначе говоря, генетический потенциал продуктивности многих голштинских коров в Германии на сегодняшний день не используется. Усугубляет ситуацию тот факт, что удельные производственные затраты на килограмм произведенного молока при низкой пожизненной продуктивности выше, чем в случае, когда коровы доятся продолжительный период. Если расходы на ремонт стада (которые наряду с расходами на корма и оплату труда являются важнейшей затратной статьёй в производстве молока) приходятся на небольшое число лактаций или на меньшую массу произведенного молока, их доля значительно возрастает. Расчеты показывают, что, только начиная с шестой лактации расходами на выращивание молодняка как статьёй себестоимости молока можно пренебречь. Кроме расходов слишком высокая доля ремонта провоцирует и производственно-технические проблемы. Например, если в хозяйстве наряду с высоким процентом выбраковки коров высока и смертность телят, оно уже не в состоянии обеспечить саморемонт, не говоря уже о возможности ведения селекции на продуктивность.

На наших молочных фермах ежегодно выбраковке подвергаются 25-45 % коров (средний показатель в мире 35,8 %). Особенно обидно, когда приходится проводить выбраковку первотелок. В этом случае затраты на выращивание животного еще не окупились полученным от него молоком и телятами. Первотелок чаще всего приходится браковать из-за проблем при родах, например вследствие трудных отелов. Их выбраковку также проводят из-за слишком низкой молочной продуктивности в первую лактацию, а также в тех случаях, когда животные по экстерьерным признакам, племенным качествам не соответствуют стандартам своей породы.

Короткий срок производственного использования (особенно высокопродуктивных) коров и их высокая амортизация требуют ежегодного ввода в основное стадо до 30-40 % первотелок, что становится невозможным при получении низкого выхода телят и их плохой сохранности. Достижение оптимальной молочной продуктивности коров при наименьших затратах труда и материальных средств – основная цель молочного скотоводства.

Физиологический пик продуктивности коров приходится на 3-5-й лактации. Пять лактаций – это вполне обоснованный срок продуктивного использования коров. Преждевременная их браковка в условиях практического производства чаще всего бывает вынужденной. По статистике лишь 20 % коров вы-

бывают из стада по причине низкой продуктивности, а 80 % - в результате различных заболеваний.

Физиологическое долголетие коров составляет 15-18 лет. Однако в большинстве хозяйств, где применяется промышленная технология, высокопродуктивных коров вынуждены выбраковывать уже после 3-4 лактации, т.е. значительно раньше периода, когда они достигают наивысшей продуктивности (5-6-7 лактации).

Для племенных хозяйств увеличение сроков продуктивного использования коров особенно актуально, поскольку позволяет уменьшить процент ввода первотелок в основное стадо, а значит, увеличить объем племпродажи.

Преждевременная их браковка в условиях практического производства чаще всего бывает вынужденной. По статистике лишь 20 % коров выбывают из стада по причине низкой продуктивности, а 80 % - в результате различных заболеваний.

Во многих странах с развитым молочным скотоводством срок хозяйственного использования животных в стаде составляет 4-4,5 лактации. В России в хозяйствах с высокими показателями по надоям срок службы коров не превышает 2,5-3 лактации.

Долголетие животных – сложно обусловленное свойство, зависящее от комплекса генетических факторов и воздействия внешней среды.

Ряд авторов утверждает, что продуктивное долголетие коров напрямую зависит от продолжительности сервис-периода после первого отела. По данным О.В. Гагловой (2010) при продолжительности сервис-периода в 137 дней срок использования коров составил 3,98 лактаций и пожизненная продуктивность 26280 кг молока, а при продолжительности сервис-периода 274 дня соответственно 2,81 лактаций и 24818 кг. На каждый день жизни приходилось 10,9 и 10,8 кг молока. Авторы пришли к выводу, что наиболее оптимальным вариантом является использование коров с наибольшей продолжительности жизни и с сервис-периодом в 137 дней, который еще не является критическим.

В период лактации, особенно при высоком уровне секреции молока, содержащего большое количество питательных веществ, происходит истощение организма коров. Если все внимание уделяется молочной продуктивности без учета функционального состояния организма в целом, это приводит к ранней выбраковке животных, в первую очередь высокоудойных.

Исследования, проведенные в ряде хозяйств республики с продуктивностью по стаду 6-7 тысяч кг молока, показали, что на долю трех основных причин (бесплодие, заболевания вымени, заболевания копыт) приходится 70 % от всех выбракованных коров (табл. 47).

Внешняя среда прямо и косвенно связана с долголетием животных. Под ее влиянием реализуются потенциальные возможности, заложенные в генотипе. Оно благоприятствует или препятствует развитию и проявлению наследственно обусловленных качеств животных, повышает или снижает наследуемость долголетия. Она оказывает также непосредственное влияние на продолжительность жизни животных. При плохих условиях окружающей среды у животных рано

угасают функции размножения и резко снижается продуктивность, что и служит причиной их преждевременной выбраковки из стада.

Таблица 47 – Причины выбраковки коров

причины выбраковки	доля (%)
низкая продуктивность	6,4
бесплодие	27,4
заболевания вымени	26,6
заболевания копыт	16,0
селекция	8,4
прочие	12,2
возраст	3,0

Жизнь коровы можно условно разделить на три периода: первый (до первого отела) – затратный; второй – период компенсации затрат; третий – период работы на прибыль. От рождения телки до первого отела проходит 30 мес. За это время мы от животного ничего не получаем, а только вкладываем. Далее корова должна отработать затраты на ее выращивание, чтобы скотоводство было хотя бы неубыточным. После этого она начинает работать на прибыль (третий период).

Но и слишком затянутое обновление поголовья обходится животноводам очень дорого.

Оптимальной по продолжительности продуктивного использования можно считать молочную корову, которая в течение шести лактаций в среднем дает по 6 тысяч кг молока, сохраняя при этом нормальную плодовитость, т.е. дает одного теленка в год, имеет хорошее здоровье и крепкую конституцию.

Обобщения опыта хозяйств республики и проведенные исследования позволили определить основные факторы, оказывающие влияние на продолжительность хозяйственного использования животных. К ним относятся:

- возраст и живая масса при первом плодотворном осеменении;
- возраст первого отела;
- как проведен раздой коров и продуктивность за первую лактацию;
- продолжительность сервис-периода;
- продолжительность сухостойного периода;
- условия содержания животных;
- полноценность и качество кормления.

Для племенных хозяйств увеличение сроков продуктивного использования коров особенно актуально, поскольку позволяет уменьшить процент ввода первотелок в основное стадо, а значит, увеличить объем племпродажи.

Преждевременная выбраковка коров всегда убыточна для хозяйства, причем это касается как слишком раннего (по причине болезни), так и чересчур затянутого обновления поголовья. В идеале выбраковка означает экономически обоснованное отделение коров от стада. Однако на многих фермах большинство

коров бракуется вынужденно, в основном по причине различных заболеваний. В США подсчитано, что уменьшение выбраковки всего на 1 % позволяет сэкономить 900 долларов при расчете на стадо из 100 коров.

Выход из этой ситуации в бережном отношении к животным и отказе от гонки за сверхпроизводительностью.

Выбраковка – это, по сути, ремонт стада. Она бывает двух видов: зоотехническая и ветеринарная. Зоотехническую выбраковку осуществляют при ведении селекционной работы, а ветеринарную – в случае тяжелых заболеваний, когда лечить корову экономически нецелесообразно.

Анализ причин показывает четыре основные причины выбраковки: мастит (или другие заболевания вымени), нарушение репродуктивной функции, хромота (травмы конечностей) и низкая продуктивность коров. Следует отметить, что и 40 лет назад ведущую позицию в списке причин выбраковки занимала строчка «нарушение репродуктивной функции». Тем не менее, на её долю приходилось только 22 % всех причин, то есть на 5 % ниже того значения, которое имеется сегодня. Более того, за последние 40 лет частота регистрации мастита как причины выбраковки коров возросла почти в 2 раза (с 15 до 27 %), а заболеваний конечностей – в 4 раза (с 3,6 до 16 %)! Однако отмечается положительная динамика в отношении заболеваемости другими незаразными, а также инфекционными заболеваниями – этот показатель снизился в 2 раза (с 12 до 6 %). Столь значительные изменения в состоянии здоровья животных, вероятно, обусловлены многолетней селекционной работой, ориентированной преимущественно на увеличение молочной продуктивности.

Причины мастита всем известны – инфицирование вымени, несоблюдение правил доения, выбор неправильной подстилки. Во всех хозяйствах об этом знают, но, тем не менее, не выполняют несложные, но очень важные рекомендации. Выбраковку нередко проводят при серьезных нарушениях обмена веществ, которые часто развиваются в начале лактации (молочная продуктивность растет быстрее, чем потребление корма).

Заболевания вымени наносят молочному скотоводству экономический ущерб, многократно превосходящий таковой от всех незаразных болезней вместе взятых. Он складывается из снижения продуктивности коров и ухудшения технологических свойств молока, вынужденной выбраковки животных по причине гипо- и агалактии, заболеваемости и гибели телят из-за выпойки ему некачественного молозива, затрат на ветеринарное обслуживание. Согласно нашим расчетам, суммарный экономический ущерб, наносимый заболеваниями вымени, эквивалентен стоимости 5-8 % валового годового удоя.

Достижение оптимальной молочной продуктивности коров при наименьших затратах труда и материальных средств – основная цель молочного скотоводства. Так как без отела у коровы невозможна секреция молока, нормальное состояние воспроизводства стада является основой его эффективного производства. В основе организации воспроизводства и наиболее эффективного использования коровы лежат общие и специальные мероприятия, обеспечивающие условия, чтобы средний межотельный интервал составлял 12 месяцев, лактации –

около 10 месяцев и сухостоя – 2. Это обосновано биологическими особенностями молочного скота, так как беременность у коров в среднем длится 275-290 дней, а восстановление клеток секретирующих молоко и обеспечивающих его выделение происходит не менее чем за 45 дней сухостойного периода. Если он короче, то в последующую лактацию молочная продуктивность снижается. Нарушения воспроизводительной функции коров в настоящее время составляют одну из основных проблем повышения продуктивности животных. От бесплодных коров хозяйства недополучают значительный объем годового удоя, большое количество молодых животных выбраковывается еще до того как окупятся средства на их выращивание. Содержание и кормление бесплодных коров, их лечение, многократное осеменение значительно удорожают продукцию. Как показывает мировой опыт основные причины снижения воспроизводительных способностей животных заключаются в:

- нарушении обмена веществ из-за погрешностей в кормлении и содержании животных;
- заболеваниях животных, особенно послеродовые и гинекологические;
- недостатки в организации и проведении осеменения животных.

Если в хозяйстве регистрируется высокий уровень выбраковки коров (более 35 %), необходимо принимать меры по его коррекции. Перед тем как предпринять какие-либо меры, важно всесторонне оценить ситуацию и определить ключевую проблему. Обычно именно это труднее всего сделать. Дело в том, что животные могут быть больны целым рядом заболеваний, из которых нередко сложно выделить первичное. Например, если поставлен вопрос о выбраковке коровы с низким уровнем продуктивности, не стельной, у которой наблюдается хромота на одну из конечностей, то какую из указанных причин следует выбрать? Многие, вероятно, обозначили бы низкую продуктивность или яловость. Однако в данном случае главной причиной может быть хромота, а снижение молочной продуктивности и нарушение репродуктивной функции – только её следствие. Работа по выявлению причин выбраковки в хозяйствах должна проводиться в рамках диагностического этапа диспансеризации стада.

Диспансеризация – это система мероприятий, направленных на выявление клинических и субклинических форм заболеваний, их профилактику и лечение. Она включает в себя два этапа: диагностический и лечебно-профилактический. Во время диагностического этапа проводят массовое клиническое и лабораторное обследование животных, анализ кормов и рационов, условий содержания. На основании полученных результатов выполняют анализ заболеваемости, выявляют его ключевые причины. Только затем приступают к лечебным и профилактическим мероприятиям.

Для учёта случаев выбраковки каждому животному присваивают одну из следующих категорий:

Целенаправленная выбраковка. Эта категория включает здоровых животных, которых отлучают от стада с целью продажи в другие хозяйства или экономически обоснованной замены для обновления поголовья.

Вынужденная выбраковка:

а) Мастит. Животные с острой или хронической формой течения болезни. К этой категории относятся животные и с иными патологиями молочной железы. С каждым годом всё больше молодых и высокопродуктивных животных выбраковываются по причине мастита. Частота выбраковки больных маститом животных в 2-3 раза превышает данный показатель в среднем по стаду. Если коров отделяют от стада по причине мастита в первые 60 дней лактации, то можно утверждать с вероятностью 50-70 %, что развитие инфекционного процесса происходило во время сухостойного периода. Несмотря на многолетний опыт борьбы с маститом, главные причины его остаются всё теми же: нарушение кормления, техники и правил доения, несоблюдение условий содержания, поздний и неправильный запуск. Поэтому очевидно, что самым эффективным инструментом в борьбе с маститом являются профилактические мероприятия.

б) Нарушение репродуктивной функции. К этой группе относятся яловые и абортировавшие коровы, а также животные, у которых отмечается длительный сервис-период. Абсолютное большинство проблем, связанных с нарушением функции воспроизводства, является следствием мастита, болезней обмена веществ и различных инфекций. Средняя продолжительность сервис-периода составляет 110-130 дней. Это означает, что для получения телёнка требуется более 1 года. Для того чтобы повысить эффективность использования поголовья и снизить процент выбраковки по этой статье необходимо квалифицированное проведение акушерско-гинекологической диспансеризации.

в) Хромота. Эта категория включает животных с заболеваниями конечностей, которые проявляются одним симптомом – хромотой. Всё возрастающее число случаев выбраковки связано с хромотой по причинам осложнённого ламинита, гнойного пододерматита и язв венчика, травм конечностей. Ламинит в ранний период лактации часто бывает признаком нарушения обмена веществ, вследствие погрешностей в кормлении сухостойных коров. Но, как правило, пусковым механизмом в развитии хромоты являются травмы и ссадины вследствие перегонов животных по щебёночному грунту, по замусоренной территории. Травмы могут наноситься другими животными при скученном содержании. Предрасполагающие факторы: длительное стояние животных, неправильная конструкция полов в стойлах, отсутствие мягкой подстилки. Несоблюдение надлежащих гигиенических условий, сырость приводят к инфицированию полученных дефектов и ссадин. Вследствие этого развиваются более тяжёлые формы заболеваний копыт, которые сопровождаются сильным болевым синдромом, снижением аппетита и резким падением молочной продуктивности. Без своевременного лечебного вмешательства заболевания копыт быстро принимают злокачественную форму течения, являющуюся основанием для выбраковки. Мероприятия по профилактике заболеваний копыт заключаются в организации полноценного кормления (особенно в период сухостоя и раздоя), соблюдении санитарно-гигиенических правил содержания животных (своевременная замена подстилочного материала), обеспечении стойлами правильной конструкции. Также важно избегать скученности животных. Систематически их следует прогонять через ванны с дезинфицирующими растворами и проводить обрезку ко-

пыт.

г) Осложнения во время и после отёла. Эта обширная категория объединяет животных с послеродовым метритом и парезом, задержкой последа, смещением сычуга, травмами родовых путей и кровотечением, погибших во время родов коров, а также животных с изначально низкой молочной продуктивностью.

Если в хозяйствах отмечается высокий процент выбраковки коров по данной статье, то это, как правило, отражает его низкий кормовой статус (если исключены инфекционные заболевания). Осложнения во время и после отёла являются прямым следствием нарушений обмена веществ из-за неправильной организации кормления в сухостойный период.

После запуска необходимо снизить нормы сочных и концентрированных кормов за счёт увеличения дачи грубых кормов. Во избежание энергетического дефицита за две-три недели до отёла и в течение трёх-четырёх недель послеродового периода следует обеспечить животных дополнительным источником энергии. Для этого рекомендуется вводить в рацион кормовые добавки на основе пропиленгликоля. Для предупреждения родильного пареза важно выдерживать правильные соотношения кальция и фосфора в рационе.

д) Другие причины. Эта категория включает ограниченное количество животных с внутренними незаразными заболеваниями, такими как пневмония, тимпания, ретикуллоперикардит, а также с болезнями, причина которых не выяснена. Таким образом, высокий уровень выбраковки коров снижает рентабельность молочного производства, нанося ему огромный экономический ущерб. Современное поголовье коров – это высокопродуктивные животные, которые подвержены многим заболеваниям. Их большую часть вынужденно отлучают от стада в первой половине лактации, и, как правило, это является следствием нарушения обмена веществ в сухостойный и послеродовый периоды. Поэтому для снижения вынужденной выбраковки коров необходимо прежде всего организовать их полноценное и сбалансированное кормление.

Не всегда просто принять решение о выбраковке животного. Чтобы определиться, следует ли отделять то или иное животное от стада, необходимо ответить на ряд вопросов:

1. Суточный надой данной коровы ниже среднего по стаду более чем на 40-50 %? (Если да, держать такое животное в стаде обычно нецелесообразно).

2. Болеет ли животное хроническим маститом?

3. Доеение коровы проводится с трудом? Есть ли отклонения в форме вымени, размере или расположении сосков?

4. У данной коровы бывают трудные отёлы или послеродовые нарушения (болезни обмена веществ, задержание плаценты и проч.)?

5. Каков темперамент животного, оно нервное, не подпускает к себе при дойке?

6. Экстерьер коровы соответствует стандартам породы?

7. Животное допускает доминирование над собой других коров, которые оттесняют его от кормушки? (Это часто приводит к недополучению корма).

Составив такую анкету и внимательно ответив на поставленные вопросы, Вам будет легче принять решение о целесообразности выбраковки животного.

На вопрос об оптимальном моменте замены дойной коровы нет простого ответа: этот срок различен для разных предприятий, одного показателя для всех не существует. На принятие решения о выбраковке влияют такие факторы, как возраст коровы, стадия лактации, молочная продуктивность, заболевания и проблемы со здоровьем, а также сезонные эффекты. Оптимальная продолжительность использования тем дольше, чем выше затраты на выращивание, и чем ниже поступления от продажи старой коровы, чем слабее прогресс в селекции на молочную продуктивность и чем ниже цены на молоко. Необходима постоянная проверка экономических аспектов плодовитости и молочной продуктивности, а также затрат на выращивание нетелей. Ведь затраты на ремонт возникают не только из-за выбраковки старых коров, но и в связи с вводом в стадо ремонтных нетелей. Многие предприятия даже не знают, во сколько им обходится выращивание телят и нетелей. Та или иная стратегия выбраковки в хозяйстве является комплексным экономическим решением и оказывает значительное влияние на рентабельность всего предприятия.

Для прояснения, рентабельна ли еще дойная корова, нужно детально проанализировать показатели воспроизводства и оценить их в совокупности. Важнейшие величины для проверки: межотельный период, достигнутая продуктивность и затраты на осеменение. Необходимо определить желательные величины (оптимумы) для всех соответствующих показателей воспроизводства, с которыми будут сравниваться актуальные показатели предприятия.

Правильный момент для выбраковки дойной коровы из стада нужно выбирать с учетом условий предприятия и индивидуальных особенностей животного: общего для всех правила не существует. Несомненно, слишком малая продолжительность использования нерентабельна, поэтому следует провести все необходимые мероприятия, чтобы продлить продуктивное долголетие коровы. Особенно важны мероприятия по обеспечению высокой плодовитости коров, поскольку репродуктивные проблемы наряду с заболеваниями вымени являются основными причинами выбраковки. Зоотехник должен постоянно собирать данные по животным и сравнивать их с заранее установленным оптимумом, чтобы иметь возможность достаточно быстро решить, экономично ли продолжать содержание той или иной коровы в стаде. С другой стороны, нужно обеспечить достаточно интенсивное восполнение поголовья, чтобы поддержать селекционный прогресс, который достигается введением молодых коров в стадо. Цель этих мероприятий постоянно вводить в производство молока коров и нетелей с наивысшей прогнозируемой продуктивностью.

В животноводстве на первом месте должно быть животное и удовлетворение всех его потребностей для получения максимума отдачи. И в этой сложной отрасли мелочей не бывает. Для безупречной работы длинного механизма «агрономия – кормозаготовка – кормление и содержание коров – получение качественной продукции» нельзя выпускать из виду ни один вопрос, ни одну самую мелкую проблему. И тем более, нельзя останавливаться на достигнутом, ставя

точку в дальнейшем развитии производства. Это было бы ошибочно. В этом вопросе основная роль отводится руководящему составу и специалистам животноводства. Можно купить дорогое поголовье высокопродуктивных коров, качественные кормовые добавки, оснастить ветслужбу широким спектром лекарственных препаратов, но во главу угла нужно, прежде всего, ставить чёткую работу специалистов. Только тогда этот механизм будет работать и приносить определённую прибыль отрасли.

ЗАБОЛЕВАНИЯ КОПЫТ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Широкое распространение промышленных технологий на молочных комплексах способствует увеличению заболеваний копыт у крупного рогатого скота.

Здоровье копыт – ключевой фактор рентабельности молочной фермы, также как и болезни копыт – одна из наиболее затратных статей при лечении коров.

Крупный рогатый скот по всему миру – страдает от инфекционных заболеваний копыт, а в особенно сильно это отражается на высокопродуктивных породах молочных коров. Эти заболевания имеют заметный эффект на прибыльности именно молочных ферм. Исследования указывают на различные причины таких заболеваний. По всему миру 60 % высокопроизводительных коров страдают от какого-либо типа инфекционных заболеваний копыт.

В большинстве случаев, при заражении ног, первые симптомы болезни проявляются за 30 дней до того, как корова начинает хромать. Первые признаки болезни говорят о том, что уже начинаются повреждения. Эти повреждения болезненны, но недостаточны, чтобы вызвать хромоту. Эта боль вызывает хронический стресс и недомогание у животных. Тело животного реагирует на это недомогание выработкой кортизола. Кортизол имеет негативное влияние на иммунную систему животных. Таким образом, получается, что инфекционное заражение копыт отвечает за снижение сухого потребления пищи, меньшую продуктивность по молоку, худобу, а также ослабляет иммунитет, делая животное более склонным к другим болезням.

Отслеживание различных причин заболеваний – первая цель на пути к эффективному решению проблемы инфекционных заболеваний копыт.

Основной причиной заболевания конечностей является содержание коров на гладких бетонных полах, на решетчатых полах из железобетона, что не является физиологичным, так как при этом происходит неравномерное распределение тяжести тела по площади копыт. Неблагоприятными факторами являются также содержание глубокой несменяемой подстилке и отсутствие активного движения.

В итоге, болезни копыт у коров приносят промышленным молочным фермам значительный ущерб, который складывается из следующих величин:

- затраты на лечение больных животных и уход за ними;

- недополучение молока от хромой коровы за 305 дней лактации от 360 до 1500 кг;
- увеличение сервис-периода в среднем на 28 дней;
- выбраковка животных из-за болезни копыт (10-15 % из числа выбракованных за год).

В настоящее время для профилактики заболеваний конечностей у сельскохозяйственных животных предложены мягкие покрытия, в качестве которых используются резиновые коврики (маты).

Можно сказать, что на предприятиях, где постоянно проявляют заботу о состоянии копыт животных, наблюдается меньше проблем с общим состоянием здоровья стада. Коровы, у которых болят ноги, меньше стоят, в результате съедают меньше корма и образуют меньше молока. Недостаточный прием корма способствует неблагоприятной среде в рубце. Например, может угрожать ацидоз рубца. У коров в период первой недели после отела часто наблюдают заболевание под названием Laminitis. Причиной этого заболевания является плохой обмен веществ, а точнее, нестабильная среда в рубце и негативный баланс энергии в начале лактации. Именно, это заболевание является предшественником почти всех заболеваний копыт. Около 95 % заболеваний ног и суставов начинается с заболевания копыт.

Установлен перечень правил, согласно которых можно определить ошибки в содержании высокопродуктивных коров:

1. Когда животные ходят в напряжении и с опущенными головами, то причиной этого может быть низкое качество поверхности пола. Когда поверхность пола слишком гладкая, или пол имеет значительные неровности, то животные могут споткнуться и в результате может произойти повреждение суставов. Хорошо себя зарекомендовали полы с асфальтовым покрытием.

2. Когда между животными происходит борьба за место у кормушки или в боксах, то причиной может быть недостаток площади для передвижения.

3. Когда коровы в боксах стоят вместо того, что бы лежать, это может означать, что боксы по какой-то причине не соответствуют их потребностям. Корова в сутки должна лежать не менее 12 часов. В это время через вымя протекает на 25-30% больше крови (соответственно, образуется больше молока) и одновременно суставы и копыта «отдыхают» и сушатся. Самым лучшим вариантом подстила являются резиновые матрасы. Неплохо себя зарекомендовали также опилки.

4. Важной проблемой коровников является повышенная влажность. Влажная среда – это «приятель» различных заболеваний. Во влажной среде также нарушается обмен тепла. Поэтому основной задачей животновода, особенно в зимне-стойловый период, является забота о микроклимате в коровнике. Всегда помогает доступ свежего воздуха (без сквозняка) и солнечного света.

Забота о копытах и их регулярная дезинфекция должны быть каждодневным явлением. Там, где используется молочный зал, оптимальным местом для ванны является выход из молочного зала. Перед ванной копыта необходимо

ополоснуть водой. Только чистые копыта возможно правильно продезинфицировать.

Копыта высокопродуктивных молочных коров растут на 1 мм в неделю. Копыто растет быстрее спереди, чем сзади. Передняя часть ступни становится длиннее, в то время как пятка не становится выше. Это очень важный фактор. Когда пятка слишком низкая, кожа касается земли при каждом шаге. Эта повторяющаяся микротравма приводит в результате к гипергрануляции. Это можно назвать травматическим волосяным наростом. Эта гипергрануляция чрезвычайно чувствительна к дополнительным травмам. При попадании инфекции на такие травмированные места сразу вызывает воспаление. Поскольку коровы постоянно ходят по грязной и сырой поверхности, обработка таких травм и заражений затруднительна.

Подрезка рога копыт трижды в год, начиная с малого возраста, это первый шаг предотвращения инфекционных заболеваний копыт.

В последнее время наблюдается повышение загрязненности кормов грибами, дрожжами и бактериями. Причиной этого является неправильное складирование кормов, в первую очередь, зерна и силосов. Все это сказывается на состоянии копыт. Например, при ошибках в кормлении (мало клетчатки, много сахаров и т.д.) снижается рН рубца и погибают некоторые рубцовые бактерии. Бактерии разлагаются в рубце и при этом образуются ядовитое вещество – эндотоксин. Эндотоксин нарушает процесс поступления крови в самые маленькие вены. В результате этого снижается поступление крови, а значит, и питательных веществ, кислорода и т.д. в нижние слои кожи и копыт. Это и является основной причиной некоторых известных заболеваний копыт и суставов, например, Laminitis. Впоследствии появляются второстепенные инфекции, которые животноводы пытаются лечить. Но без устранения ошибок в кормлении лечение бывает, к сожалению, безрезультатным. Все начинается с ошибок в кормлении, особенно это касается высокопродуктивных коров.

В качестве профилактики необходимо всегда производить балансировку рационов. Особенно это важно в период большой нагрузки на организм коров – в период перед отелом и после него. Очень важным является содержание в рационе структурной клетчатки, сахара, крахмала и сырого протеина. Важно не только их количество, но еще важнее их правильное соотношение. При составлении рациона нужно учитывать и тот факт, что корма по-разному расщепляются и усваиваются. Например, крахмал ячменя расщепляется почти весь в рубце в отличие от крахмала кукурузы, основная часть которого расщепляется в кишечнике.

Огромную роль в правильном питании коров играют минеральные вещества и витамины. Важным является не только их наличие, очень важно их соотношение. Правильность балансировки рациона по минералам и витаминам сказывается на состоянии здоровья, а особенно, как уже было сказано, на состоянии копыт. Отдельно хотелось бы отметить те вещества, которые оказывают самое большое влияние на состояние копыт: из макроэлементов – это кальций и

фосфор; из микроэлементов – цинк, медь и селен; из витаминов – витамин А и Н (биотин).

7 правил при использовании ванн для копыт:

1. Ванны должны быть расположены в месте, где проходит 100 % поголовья.

2. Длина ванны должна быть 2-3 метра, ширина около 1 метра, глубина 15 см.

3. Перед ванной с дезинфицирующим раствором необходимо установить ванну с водой или ванну с раствором для предварительной очистки копыт. Эффективность антисептического раствора выше, когда обрабатываются чистые копыта. Кроме того ванна с дезинфицирующим раствором загрязняется меньше.

4. Для достижения максимальной эффективности профилактических обработок, заменяйте раствор в ванне после прохода 200-250 животных (зависит от степени загрязнения раствора).

5. При смене раствора в ванне, удалите всю грязь! Заливайте дезинфицирующий раствор только в чистую ванну.

6. Проводите удаление навоза в секциях в то время, когда коровы находятся на доении, после обработки животные должны возвращаться в чистую, сухую секцию с минимальным количеством навоза.

7. Частота обработки зависит от количества коров с проблемами копыт и чистоты в коровнике. Рекомендуется при благоприятных условиях проводить обработку 2 раза в неделю, при неблагоприятных – ежедневно.

Какие есть средства для профилактики болезней копыт на сегодняшний день?

- формалин (формальдегид 37 %)

- медный купорос

- цинк сульфат

- пенные средства

Формальдегид.

Преимущества:

- эффективный контроль инфекционных болезней копыт (4-5 % рекомендуемая концентрация);

- укрепление копытного рога.

Недостатки:

- обладает канцерогенными свойствами;

- обладает резким запахом, ввиду чего недопустимо применять при отсутствии или плохой вентиляции;

- применение формальдегида может вызвать у персонала раздражение слизистых оболочек, раздражение кожи и бронхиальную астму;

- использование запрещено на уровне законодательства во многих странах;

- неэффективен при температуре ниже 13 °С;

- сильная болевая реакция после прохождения через ванну при дерматитах;

Медный купорос. Сульфат цинка.

Преимущества:

Медный купорос – эффективное средство для профилактики инфекционных болезней копыт в концентрации от 3 до 5 %.

Недостатки:

- продается в порошке, необходимо растворять перед применением;
- оба средства загрязняют окружающую среду тяжелыми металлами;
- не разлагаются в окружающей среде, оказывают плохое влияние на ферментацию навоза.

Пенные средства.

Состав: Двухкомпонентные средства

Действующие вещества:

- перекись водорода;
- надуксусная кислота;
- ПАВ и красители.

Преимущества:

- средство удобное для применения;
- хорошо видно на копытах.

Недостатки:

- резкий запах, зачастую сотрудники фермы жалуются на плохое самочувствие;
- неконтролируемый расход (минимальная высота 15 мм);
- покрывает только переднюю часть копытка, не затрагивая заднюю часть и не попадая в межпальцевое пространство).

ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И РАСЧИСТКИ КОПЫТЕЦ

На основании рекомендаций «Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактики хирургической патологии на молочных комплексах» (В.М. Руколь, В.А. Журба, Э.И. Веремей, УО «ВГАВМ»), утвержденных Главным управлением ветеринарии с государственной ветеринарной и государственной продовольственной инспекциями министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 10-1-5/13 от «25» января 2011 г. профилактическая и лечебная работа с высокопродуктивными коровами должна быть ежедневной и проводиться специальными ортопедическими бригадами, с целью поэтапной расчистки копытец.

Функциональную расчистку следует проводить при помощи специальных фиксационных станков в стоячем положении (рис. 66, 67) или лежащем положении (рис. 68), в зависимости от повреждения конечностей.



Рисунок 66 – Расчистка копытец в фиксационном станке



Рисунок 67 – Расчистка копытец при помощи электрофрезы



Рисунок 68 – Уход за копытцами у лежащего животного

Расчистку копытец следует проводить поэтапно. Обработку копытец всегда начинают на тазовых конечностях с внутренних копытец, а на грудных – с наружных.

Первый этап

Вначале нужно правильно расчистить внутреннее копытце тазовой конечности. Если взять среднюю корову с живой массой 550-600 кг, то от периферии венчика по передней стенке надо отмерить 7,5 см и сделать отметку ножом. Лишнее удалить щипцами, укоротить несущую стенку (рис. 69).



Рисунок 69 – Снятие мерки и укорочение несущей стенки

С помощью ножа срезают рог подошвенной части таким образом, чтобы образовать как можно большую площадь опоры. При расчистке следует срезать как можно более тонкие пласты, чтобы постепенно подойти к нужным размерам. Во время работы руки должны быть защищены перчатками!

Нож следует двигать вниз – толкая, вверх – тянуть так, чтобы лезвие его всё время смотрело в сторону мизинца.

Не следует сразу срезать всё лишнее в пяточной части с тем, чтобы после окончания обработки второго копытца их можно было подровнять. Очень важно, чтобы толщина подошвы нигде не была меньше 5-7 мм.

Второй этап

Расчищаем второе копытце (в случае тазовых конечностей – наружное) точно на такую же длину и толщину, как и первое (рис. 70).

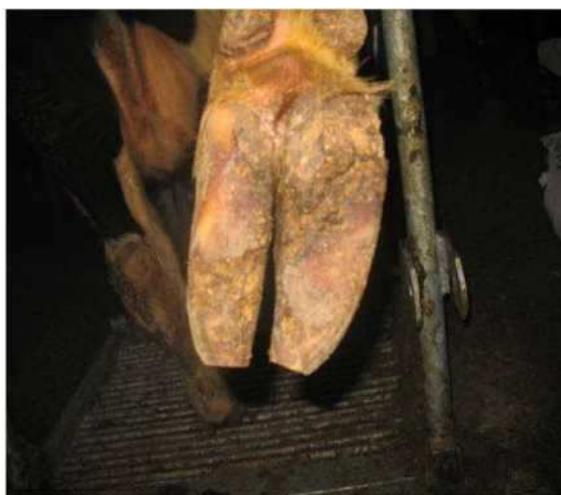


Рисунок 70 – укорочение второго копытца

Третий этап

Образуем форму. На обоих копытцах срезаем рог так, чтобы от наружной стенки подошвенная часть шла под наклоном в сторону пятки и с изгибом открывалась назад (рис. 71).



Рисунок 71 – Срезание рога подошвы

Эти три этапа называются функциональной расчисткой копытец.

Если после этого на подошвенной части остаются какие-нибудь изменения, продолжаем расчистку в соответствии с нижеизложенными правилами.

Четвертый этап

Четвертый этап – *лечебная обрезка копыт.* С подошвы копытца, на котором обнаружено поражение, осторожно снимаем тонкими слоями рог по на-

правлению к пятке. Этим мы снимаем нагрузку с чувствительного копытца (рис. 72). Здоровое копытце будет нести большую нагрузку массы тела, под прикрытием чего больное будет излечиваться. Если это невозможно из-за тонкости больной подошвы, нужно применить искусственное возвышение, которое называется блоком. Блок быстросклеивающим клеем, типа искусственной смолы, укрепляем на подошве здорового копытца.



Рисунок 72 – Функциональная обработка копытца

Пятый этап

Срезаем отслоившийся рог и острые углы в области мякиша, но так, чтобы не поранить мягкую эпидермальную часть копытца.

При лечении больных коров с гнойными пододерматитами необходимо правильно производить обрезку копытцевого рога, в противном случае выздоровление не наступит.

С этой целью необходимо:

- Произвести вскрытие гнойного очага воронкообразной формы по белой линии копытца и удалить гнойный экссудат и омертвевшие ткани.
- Срезание здорового рога вокруг образовавшейся язвы, чтобы края рога свободно прогибались при надавливании пальцем.
- После этого произвести обработку 3%-ным раствором перекиси водорода или 3%-ным раствором калия перманганата.
- После обработки поверхность язвы просушивается тампоном. При гнойно-некротических процессах рекомендуем применять порошок калия перманганата со стрептоцидом (1:3), с борной кислотой (1:1). При обычных гнойных процессах применяют Биохелат гель, Этоний 1 %, Биохелат концентрат, можно применить и другие виды антисептиков, линимент Вишневого, стрептоцидовую или синтомициновую эмульсии.
- В дальнейшем необходимо правильно наложить повязку: 1-й слой с

вышеперечисленным антисептиком, 2-й слой – небольшое количество гигроскопической ваты, 3-й слой – серая вата, 4-й слой – фиксационный, с применением бинта. Желательно повязку пропитать березовым дегтем, с поверхности обработать вазелином. Животное ставится в сухое место. При правильной обработке повязка меняется через 3-5 дней.

- Рекомендуем использовать деревянные прокладки (колодки) на здоровое копытце, чтобы освободить больное копытце от постоянного давления.

УПРАВЛЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВОМ СТАДА

Без отела у коровы невозможна секреция молока, нормальное состояние воспроизводства стада является основой его эффективного производства. В основе организации воспроизводства и наиболее эффективного использования коровы лежат общие и специальные мероприятия, обеспечивающие условия, чтобы средний межотельный интервал составлял 12 месяцев, лактации – около 10 месяцев и сухостоя – 2. Это обосновано биологическими особенностями молочного скота, так как беременность у коров в среднем длится 275-290 дней, а восстановление клеток секретирующих молоко и обеспечивающих его выделение происходит не менее чем за 45 дней сухостойного периода. Если он короче, то в последующую лактацию молочная продуктивность снижается. Нарушения воспроизводительной функции коров в настоящее время составляют одну из основных проблем повышения продуктивности животных. От бесплодных коров хозяйства недополучают значительный объем годового удоя, большое количество молодых животных выбраковывается еще до того как окупятся средства на их выращивание. Содержание и кормление бесплодных коров, их лечение, многократное осеменение значительно удорожают продукцию.

Как показывает мировой опыт основные причины снижения воспроизводительных способностей животных заключаются в:

- нарушении обмена веществ из-за погрешностей в кормлении и содержании животных;
- заболеваниях животных, особенно послеродовых и гинекологических;
- недостатках в организации и проведении осеменения животных.

Воспроизводство стада в значительной мере определяют продуктивность и экономическая эффективность разведения скота.

С экономической точки зрения длительный сервис-период приводит к убытку, с другой стороны, слишком короткий интервал между отёлами при высокой продуктивности приводит к сокращению продолжительности лактации.

В таблице 48 показаны экономические убытки хозяйств при нарушении воспроизводства стада.

Таблица 48 – Экономические убытки при нарушении воспроизводства стада

Причина	Последствия	Убытки
Перегулы у тёлочек	Более поздний возраст первого осеменения (свыше 27 мес.). Понижение пожизненной продуктивности. Больше осеменений.	Повышение затрат на 1 кг молока в связи с повышением затрат на выращивание. Увеличение затрат на осеменение и перерасход спермы.
Перегулы у коров	Увеличение сервис- и межотельного периодов.	Меньше молока и телят за определённый промежуток времени (год).
Расстройство воспроизводительной функции	Лечение бесплодия, низкая молочная продуктивность.	Затраты на лечение. Потери молока.
Выбраковка из-за бесплодия	Сокращение длительности использования, снижение селекционного отбора и генетического потенциала стада.	Снижение числа животных для племенной продажи откорма, ремонта стада, снижение темпов роста удоя.
Аборты и мертворожденные	Выбраковка коров, отсутствие приплода, затраты на лечение	Потери телят, меньше животных на продажу, на племя или откорм, низкая продуктивность. Ремонт стада затруднен.

Повседневный анализ зооветеринарных данных как инструмент контроллинга является незаменимой составной частью менеджмента в молочном скотоводстве. Он способствует выявлению слабых мест в производственном процессе и потенциала для развития, дает исходные данные для принятия обоснованных управленческих решений (табл. 49).

При оценке показателей параметров воспроизводства в первую очередь следует исходить из их экономической значимости. В этом плане важны два аспекта:

1. как быстро корова «вступает» в новую стельность;
2. сколько коров должно быть выбраковано из-за яловости.

Очевидно, что указанные аспекты проще всего отразить через показатели СП (сервис-периода) и доли соответствующей выбраковки. Эти два признака наряду с индексом осеменения, наиболее часто используются для характеристики плодовитости стада. Но их информативность ограничена. Поэтому оценивать воспроизводство в стаде надо и по другим показателям. Речь идет о (ДВО) доле выявленных охот и о связанном с ней коэффициенте оплодотворяемости. Основой для принятия управленческих решений могут быть только показатели, отражающие актуальное состояние стада.

Таблица 49 – Желательные показатели параметров воспроизводства

<i>n/n</i>	<i>Показатели</i>	<i>оптимум</i>
1	Межотельный период	< 380 дней
2	Сервис – 1-ый период от отела до 1и. осеменения (СП-1)	60-70 дней
3	Сервис -2-ой период от отела до плодотворного осеменения (СП-2)	<115 дней
4	Процент стельных коров в стаде	> 50 %
5	Выход телят	> 85 %
6	Результативность первого осеменения коровы	> 40%
7	Результативность первого осеменения телки	> 70 %
8	Процент оплодотворяемости (ПО)	> 23 %
9	Доля выявленных охот	> 65%
10	Доля установленной стельности	> 70%
11	Случаи эндометрита в % к количеству отелов	< 15%
12	Кетозы в % к количеству отелов	< 10%
13	Задержка последа в % к количеству отелов	< 12%
14	Заворот сычуга в % количеству отелов	< 3%
15	Доля мертворожденных телят у коров	< 5%
16	Доля мертворожденных телят у нетелей	< 6%

Предприятие может иметь идеальные показатели продолжительности сервис-периода (СП), но при этом только 40% коров в стаде будут стельными. Чтобы оценить комплекс репродуктивных показателей, необходимо оценить в общем контексте несколько параметров.

Цель управления воспроизводством – как можно быстрее плодотворно осеменить всех коров по окончании «периода ожидания» (ПО).

Период ожидания – период после отела, в течение которого корову не планируется осеменять. В отличие от сервис-периода (СП), определяемого физиологией, период ожидания (ПО) – показатель хозяйственный он устанавливается специалистами. Как правило, ПО составляет 45-60 дней. В течение 40-42 дней после отела матка коровы уже приходит в нормальное состояние, но охота проявляется недостаточно ярко. У коровы, осеменной до 45 дней, стельность может наступать, однако высок процент резорбции плода, что требует дополнительных осеменений.

Насколько это удаётся, зависит от 4-х факторов:

1. обнаружения охоты;
2. оплодотворяющей способности спермы;
3. правильности искусственного осеменения;
4. плодовитости коровы (фертильности).

Все эти мероприятия тщательно документируются. Особенно эффективными оказываются специальные списки для «обработки» коров, показатели которых хуже оптимальных пределов, или животных назначенных к осеменению.

Особенно внимательно следует обращаться с животными, у которых охота не выявлена до 70 дней лактации.

Именно эффективность контроля за приходом в охоту имеет решающее значение для успеха управления воспроизводством стада. Практика показывает, что в большинстве молочных предприятий наблюдение за коровами с целью выявления пришедших в охоту проводится в основном при прогоне на дойку, доение и обратно.

Установлено, средняя продолжительность течки всего 8-9 часов, а участи животных даже 4-5 часов. Средняя продолжительность эструса (течки) у коров – 7 часов. Примечательно, что у 30 % голштинских коров рефлекс неподвижности проявляется максимум 4 часа. Колебания продолжительности полового цикла составляют от 18 до 25 дней. В результате такого развития событий зачастую выявляется только 50 % случаев течки. Течка, которая не выявлена или обнаружена слишком поздно, негативно отражается на молочной продуктивности и плодовитости стада в молочных предприятиях.

Течка коровы сопровождается целым рядом физиологических явлений и изменением поведения, регистрация и оценка которых обеспечивают возможность успешного осеменения в надлежащие сроки. Если от обнаружения течки (фазы неподвижности) до осеменения проходит 12-20 часов, то. Результативность осеменения составляет 80 %. Как и прежде, результативного осеменения действует правило «Утро – Вечер»: если у животного утром обнаруживается течка, вечером его следует осеменить и наоборот.

Начинающая охота проявляется, прежде всего, в заметном повышении активности, сокращении времени покоя и лежания. Для контроля за воспроизводством «без пробелов»

Вспомогательные средства незаменимы.

Они бывают разными: таблички для привязного содержания, календари наблюдения за циклом, системы электронного наблюдения, педометры, раскатуны – ошейники для измерения 3-х параметров (активности, времени лежания, температуры тела) с передачей параметров через центральную антенну в компьютер менеджера. Интенсификация контроля за охотой не требует существенного увеличения затрат труда, но обещает значительное улучшение эффекта и увеличение показателей воспроизводства.

Специалисты предприятия обязаны обеспечить не только скорое осеменение коров, но и снижение возраста покрытия телок. Только при интенсивном выращивании в первые 10 месяцев жизни телки могут достичь желательной для первого осеменения массы 400 кг. Возраст первого отела при этом составит 24 месяца. Результаты многих исследований свидетельствуют о том, что показатели нетелей, у которых отел происходит в возрасте 24 месяцев, соответствуют показателям других животных по продуктивности, эффективности повторного осеменения и уровню выбраковки.

Улучшение плодовитости дойного стада относится к наиболее сложным задачам менеджмента. Добиться хороших результатов может только зоотехник, который внимательно следит за происходящими в стаде процессами и докумен-

тирует их, обеспечивает ранее осеменение коров и имеет четкую методику работы с проблемными животными. Он должен принимать решения о продолжительности сервис-периоде 1 и 2 и об использовании программы стимулирования репродуктивных функций. Если желаемых показателей достичь не удалось, нужно, не теряя времени, провести повторное осеменение.

Забота о том, чтобы животные были здоровы к началу лактации, и тщательное выявление охоты должны обеспечить снижение доли животных, требующих стимуляции репродуктивных функций. Только тогда можно сконцентрировать усилия на действительно проблемных животных.

КОРМЛЕНИЕ ДОЙНОЙ КОРОВЫ

Для достижения экономически эффективного производства продукции животноводства необходимо в первую очередь обеспечить биологически полноценное кормление животных.

Полноценность кормления основывается на прочной кормовой базе и достигается кормлением, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам.

Особое отношение к оптимизации условий кормления должно быть в стадах, имеющих высокий генетический потенциал продуктивных качеств, для реализации которых требуется научно-обоснованная система кормления, ориентированная на учет особенностей обмена веществ высокопродуктивных животных. Такие животные чрезвычайно чувствительны к негативным эффектам дисбаланса, так как они живут на максимальном уровне обмена веществ.

Поэтому основная и главная цель сбалансированного кормления – помочь корове произвести такое количество молока, которое генетически в ней заложено.

В то же время нередко повышение продуктивности сопровождается снижением функции воспроизводства (низкая оплодотворяемость. Удлиненный сервис-период, аборт и мертворожденные телята), что приводит к недополучению телят в стаде.

Указанные нарушения зачастую связаны с продолжительным несоответствием кормовых рационов потребностям животных, которое вызывает заимствование питательных и биоактивных веществ (депонированных) из резервов организма, вызывая его истощение.

Массовые нарушения обмена веществ у животных начинаются в тех хозяйствах, где кормовая база, технология заготовки кормов, условия содержания не адекватны особенностям обмена веществ и достигнутому уровню продуктивности.

Следовательно, реализация генетически обусловленной высокой молочной продуктивности и поддержание на оптимальном уровне воспроизводительных функций коров возможны только при условии обеспечения животных рациона-

ми, сбалансированными по основным питательным и биологически активным веществам.

Потребность высокопродуктивных коров в основных питательных веществах

В настоящее время изучено влияние на процессы, связанные с производством молока и поддержанием нормального состояния организма, отдельных компонентов, входящих в группу протеинов, углеводов, жиров, макро- и микроэлементов, витаминов, ферментов и т.д. Установлено, что при кормлении высокопродуктивных коров необходимо учитывать и регулировать такие факторы питания, как сухое вещество рационов и концентрацию в нем энергии; протеин сырой и переваримый, а также степень его расщепления в рубце; клетчатку и ее детергентность, сахар и крахмал; макроэлементы: кальций, фосфор, магний, натрий, калий, серу; микроэлементы: марганец, медь, кобальт, цинк, йод; витамины: А, Д, Е, а также другие биоактивные элементы: селен, биотин.

Ниже рассмотрены особенности потребностей высокопродуктивных коров в сухом веществе, энергии, основных питательных, минеральных веществах, витаминах и взаимодействие некоторых элементов между собой.

Сухое вещество

Полноценность кормового рациона обусловлена наличием в сухом веществе необходимого количества энергии, питательных и биологически активных веществ, поэтому важно установить оптимальный уровень потребления сухого вещества животными различной продуктивности.

Основным критерием оценки качества кормового рациона является содержание энергии в 1 кг сухого вещества, доступной для животного. При одинаковом потреблении сухого вещества можно получить разную продуктивность в зависимости от концентрации энергии в сухом веществе. Чем выше продуктивность животного, тем значительнее должно быть содержание энергии в 1 кг сухого вещества.

Потребление сухого вещества варьирует в зависимости от живой массы животного, удоя, качества кормов, структуры рациона и содержания в нем энергии. В расчете на 100 кг живой массы коровы потребление сухого вещества может колебаться от 2 до 4 кг, а в отдельных случаях и выше. Для обеспечения высокой продуктивности необходимо добиваться максимального повышения потребления сухого вещества рациона, сбалансированного по основным питательным веществам, жизненно необходимым макро- и микроэлементам и витаминам.

Энергия

Органическое вещество кормов, которое представлено четырьмя группами питательных веществ (протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества), служит для животного источником энергии. Под энергетической ценностью корма или рациона понимается питательность органического вещества в доступной для животного форме.

В последние годы осуществлен переход оценки общей питательности кормовых рационов с кормовых единиц на обменную энергию (ОЭ).

Обменная энергия - это валовая энергия кормов, за исключением энергии кала, энергии кишечных газов, энергии мочи. Оставшаяся часть энергии кормов идет на обеспечение жизнедеятельности организма и на образование продукции. Следовательно, обменная энергия является объективной оценкой энергетической питательности кормов.

Обменная энергия выражается в мегаджоулях (МДж). Один Джоуль равен 0,2388 калорий, а 1 калория равна 4,1868 Джоулей. Калорийная питательность кормов зависит от содержания в них протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) и может быть рассчитана по формуле:

$$\text{ОЭкрс} = 17,46 \text{ пП} + 31,23 \text{ пЖ} + 13,65 \text{ пКл} + 14,78 \text{ пБЭВ},$$

где: пП, пЖ, пКл, пБЭВ - это переваримые протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества, выраженные в килограммах.

В агрохимических лабораториях концентрацию обменной энергии (КОЭ) в 1 кг сухого вещества кормов рассчитывают по формулам, в зависимости от вида корма:

для сена:

$$\text{КОЭ Мдж} = 13,1 * (1 - \text{СК} * 1,05);$$

для силоса из подвяленных трав:

$$\text{КОЭ Мдж} = 5,59 * \text{СП} + 0,2509 : \text{СК} + 20,2;$$

для концентратов:

$$\text{КОЭ Мдж} = 12 * \text{СП} + 31 * \text{СЖ} + 5 * \text{СК} + 13 * \text{БЭВ}.$$

В указанных формулах содержание питательных веществ должно быть задано в кг на 1 кг сухого вещества.

Содержание энергии в 1 кг органических веществ является следующим, Мдж:

сырой протеин	23,9,
сырой жир	39,8,
сырая клетчатка	20,0,
БЭВ	17,6.

Если принять общую энергию кормов за 100 %, потери энергии с экскрементами составят в среднем 30 %, оставшаяся часть (70 %) является переваренной энергией, в которой 10 % также составят потери энергии с мочой и газами. Следовательно, доля обменной энергии будет равной 60 % от валовой энергии кормов, из которой 20 % составят затраты на обменные процессы.

В итоге чистая энергия продукции окажется равной 40% от валовой энергии рациона, которая используется на поддержание жизни, образование продукции и воспроизводство.

Потребность молочных коров в корме, выраженная в количестве сухого вещества, обменной энергии, а также отдельных питательных веществ, зависит от концентрации энергии в 1 кг сухого вещества рационов и от уровня кормления.

При снижении содержания энергии в единице корма увеличивается потребность животных в сухом веществе, которое при этом хуже используется животными. Так, при содержании в 1 кг сухого вещества рационов 9,5 МДж, корове живой массой 500 кг и при суточном надое 20 кг требуется на производство 1 кг молока 0,97 кг сухого вещества кормов. Если же в 1 кг сухого вещества рациона содержится 11,3 МДж ОЭ, то этой же корове на производство 1 кг молока потребуется 0,68 кг сухого вещества, то есть на 30 % ниже, что означает снижение затрат кормов при повышении их качества.

Табл. 50 наглядно подтверждает, что минимально необходимая концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона для коров с разными надоями колеблется от 8,4 до 11,3 МДж.

Таблица 50 – Минимально необходимая концентрация ОЭ для коров разной продуктивности

Среднесуточный надой молока, кг	5,0	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55 и выше
Концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества рациона, МДж	8,4	8,4	9,5	9,5	10	10,3	10,3	10,7	11	11	11,3 и выше

Следует иметь в виду, что **недостаток** энергии в рационе приводит к снижению продуктивности животных и их живой массы, а также к ращеплению жировой ткани для покрытия потребности в энергии. **Избыточное** содержание энергии приводит к образованию жира, который откладывается в теле как энергетический запас.

Обеспеченность животных энергией является важнейшим фактором, который определяет их продуктивность. Исходя из содержания энергии, а также сбалансированности сухого вещества по основным элементам питания можно прогнозировать молочную продуктивность животного.

Установлено, что количество продукции на 50% и более зависит от содержания энергии в рационе.

Наибольший экономический ущерб хозяйству приносит кормление, недостаточно сбалансированное по энергии. Суточная недостача, равная 10 % от потребности (25-30 МДж), является значительной. Особенно часто недостаток в энергии проявляется у высокопродуктивных коров в первые 2-3 месяца после отела, обусловленный снижением потребления кормов (снижение аппетита)

при быстром увеличении среднесуточного надоя. При этом недостаток энергии покрывается за счет мобилизации запасов жира в организме коровы.

Протеин

Потребность коров в азотсодержащих соединениях принято выражать количеством переваримого протеина. Однако в практических условиях не всегда; можно найти данные по содержанию переваримого протеина в кормах. Наиболее просто и точно потребность в протеине можно выразить количеством сырого протеина, которое непосредственно коррелирует с содержанием переваримого.

В состав протеина кормов входят различные соединения, растворимые в воде, в солевых и щелочных растворах. Водосолерастворимые фракции протеина быстрее перевариваются, расщепляются и используются микрофлорой рубца (РП – протеин, расщепляемый в рубце).

При недостаточном содержании в кормах протеина, расщепляемого в рубце (РП), снижаются процессы рубцовой ферментации кормов, богатых клетчаткой. Оптимальное количество протеина, расщепляемого в рубце, составляет 45-55 % от сырого протеина рациона.

Потребность коров в сыром протеине сильно варьирует в зависимости от концентрации энергии в сухом веществе рациона и от величины среднесуточного надоя (табл. 51).

Таблица 51 – Норма потребности в сыром протеине, в % к сухому веществу рациона

Среднесуточный надой, кг	МДж в 1 кг сухого вещества рациона								
	8,4	9,5	10	10,3	10,7	11	11,3	11,6	12
5	10	11	12	-	-		-	-	-
10	11	11	12	12	13	13	-	-	-
15	-	12	13	13	14	14	15	-	-
20	-	13	14	14	15	15	15	-	-
25	-	-	15	15	16	16	16	-	-
30	-	-	-	16	16	16	17	18	-
35	-	-	-	16	17	17	17	19	-
40	-	-	-	-	17	18	18	19	21
45	-	-	-	-	-	18	18	20	21
50 и выше	-	-	-	-	-	19	19	20	22

При низкой продуктивности коров потребность коров в протеине является минимальной и составляет 10 % к сухому веществу рациона. У высокопродуктивных коров (50 кг и выше) потребность в сыром протеине достигает 22 %.

Кормовой протеин поступает в рубец и расщепляется микроорганизмам и в результате чего образуются пептиды, аминокислоты и аммиак.

Установлено, что 60 % кормового белка расщепляется в рубце (РП), 40% проходит через рубец, не расщепляясь в сычуг и тонкий кишечник

(НРП), где протеин расщепляется под воздействием пищеварительных фермента до аминокислот.

Соотношение РП и НРП зависит от наличия легкорасщепляемых фракций в белке. Аммиак, образующийся в рубце, служит строительным материалом для построения белка микроорганизмов, которые в пищеварительном тракте коровы превращаются в аминокислоты.

При избыточном содержании РП протеина аммиак не успевает усваиваться микроорганизмами рубца. В этом случае он поступает в кровь и в печени превращается в мочевины, далее выделяется с мочой, то есть не приносит никакой пользы животному, а с экономической точки зрения является убыточным. Если организм животного не успевает выделять аммиак, тогда наступает интоксикация.

Аналогичная ситуация возникает не только при избытке кормового протеина, но и при недостатке легкорастворимых углеводов в рационе, необходимых для питания микроорганизмов.

При организации кормления высокопродуктивных коров необходимо учитывать поступление в рационе РП и НРП, так как на расщепление протеина в рубце (РП) тратится много дополнительной энергии.

Желательно предоставить условия, когда наиболее ценный кормовой протеин поступает непосредственно в сычуг и тонкий кишечник.

К быстрорасщепляемым кормовым протеинам относятся зерновые корма; к медленно растворимым – шроты, силос, сено. В настоящее время существуют технологии приготовления комбикормов, в которых протеин может быть защищен от рубцового расщепления.

В реальных условиях кормления большая часть белков рациона (от 40 до 75 %), подвергается поэтапному разложению в рубце. Величина распада белка висит от расщепляемости белка, устойчивости к бактериальным ферментам, скорости прохождения корма через рубец. В результате все белковые и небелковые компоненты (амиды, нитраты) превращаются в аммиак. Далее аммиак используется бактериями рубца для синтеза аминокислот. На одну часть амидов должно приходиться две-три части белка. В таких условиях происходит лучшее усвоение питательных веществ корма.

При организации кормления животных чрезвычайно важно знать, что количество бактериального белка прямо пропорционально количеству энергии и углеводов, доступных для усвоения бактериями. Синтез белка может быть ограничен недостаточным поступлением углеводов в рацион.

Поэтому важным является соблюдение в рационах соотношения «сахара переваримому протеину» в количестве 1:1.

Аммиак редко ограничивает рост бактерий. Избыток аммиака всасывается в рубце и поступает в печень, где он преобразуется в мочевины и может выделяться через почки с мочой.

В конечном итоге бактерии, растущие в рубце, попадают в сычуг вместе с нерасщепленными частицами корма. В сычуге и в тонком отделе кишечника продолжается процесс переваривания под воздействием желудочно-кишечных

соков и пищеварительных ферментов. Здесь же аминокислоты бактериального синтеза и аминокислоты кормов (из нерасщепляемого протеина) всасываются через стенки тонкой кишки в кровь.

Белки выполняют жизненно важные функции: пластическую, энергетическую, опорную, иммунную, белки-ферменты участвуют в регуляции всех видов обмена веществ в организме.

При длительном дефиците протеина в рационе снижается переваримость питательных веществ, у растущих животных замедляется и останавливается рост, прекращается развитие внутренних органов, задерживается половое созревание, снижается продуктивность, появляются тяжелые заболевания.

При белковом перекорме с одновременным дефицитом в рационе углеводов, макро- и микроэлементов изменяются процессы сбраживания клетчатки рубца, количество масляной кислоты возрастает в 2 раза, резко уменьшается образование пропионовой кислоты (предшественника глюкозы).

Нарушение сахаропротеинового отношения в рационе также вызывает расстройство белкового обмена в организме. Поэтому чрезвычайно важна обеспеченность углеводами, которые являются источником энергии для микрофлоры и синтезирующей более полноценный микробиальный белок.

Большое значение для обеспечения рационального белкового питания имеют режимы скармливания кормов. Так при обильном, многократном и равномерном скармливании основных кормов синтез белка оказывается более эффективным. При недостатке протеина в кормовом рационе снижаются приросты массы животных и молочная продуктивность, затормаживается развитие плода.

Избыток протеина экономически невыгоден, так как корма с высоким содержанием протеина самые дорогие. Избыточный протеин расщепляется, выделяется с мочой, а остальная его часть переходит в энергию или жир, что является нерациональным

Углеводы

Углеводы в группе питательных веществ кормов занимают основную часть. Углеводы необходимы животным, так как их количество в корме определяет уровень энергетического питания, активность рубцовой микрофлоры, интенсивность обмена жиров и протеинов. Недостаток углеводов в рационе может быть причиной нарушения обмена веществ.

Микрофлора рубца чувствительна к формам поступающих углеводов. Большую роль в кормлении коров играют такие формы углеводов, как клетчатка, сахар и крахмал, являясь, в первую очередь, источниками энергии, а сахар + крахмал = структурными элементами клеток и предшественниками важнейших компонентов молока, а также многих ферментов, гормонов и т.д.

Клетчатка

В организме животного нет специальных пищеварительных ферментов, расщепляющих клетчатку. Она расщепляется микроорганизмами рубца до летучих жирных кислот (ЛЖК) уксусной, пропионовой и масляной.

Уксусная кислота является основным источником энергии и участвует в синтезе жира молока.

Оптимальная доля уксусной кислоты должна составлять 60-65 %, пропионовой – 20-25 %, масляной – 15-20 % (или 3:1:1).

Так как уксусная кислота является предшественником жира в молоке, кормление, увеличивающее количество уксусной кислоты, повышает жирность молока. Наличие оптимального количества клетчатки в рационах обеспечивает в составе летучих жирных кислот достаточный уровень уксусной кислоты.

Оптимальное количество пропионовой кислоты необходимо для образования глюкозы, которая является важным фактором, определяющим среднесуточный удой коровы, то есть, чем больше глюкозы будет синтезировано, тем больше будет произведено молока.

При высоком содержании пропионовой кислоты организм животного имеет тенденцию к использованию энергии для жировых отложений, что приводит к ожирению самой коровы, а нередко к снижению жира в молоке. Подобное явление наблюдается в рационах, богатых крахмалом.

Масляная кислота, которая также входит в состав ЛЖК и образуется в рубце, участвует в образовании кетоновых тел. Кетоновые тела – это продукт обмена веществ, который используется тканями как источник энергии.

Однако избыток кетоновых тел в организме, возникающий на почве недостатка углеводов и избытка белка, ведет к нарушению обмена веществ.

Увеличение кетоновых тел сопровождается повышением уровня свободных жирных кислот и приводит к возникновению ацидоза.

Наряду с питательной ценностью значительна и физическая роль клетчатки в организме. Клетчатка нормализует процессы пищеварения, обеспечивая достаточное наполнение желудочно-кишечного тракта и создавая непереваренными остатками нормальную перистальтику.

Кроме того, клетчатка удлиняет процесс жвачки у животных, в результате выделяется большое количество слюны, которая имеет щелочную реакцию. Это, в свою очередь, обеспечивает кислотность рубца на оптимальном уровне, рН равную 6,5-7,0.

Оптимальный уровень клетчатки в рационах зависит от продуктивности, физиологического состояния животных и ряда других факторов.

В сухом веществе рационов высокопродуктивных коров минимально должно быть 15,5 % клетчатки, оптимальное содержание составляет 18-22 %.

Снижение клетчатки ниже 15 % сопровождается нарушением процессов пищеварения, изменением соотношений ЛЖК и снижением жира в молоке.

Избыточное содержание клетчатки снижает переваримость и использование других питательных веществ рациона.

Установлено, что с увеличением содержания клетчатки в отдельном корме или рационе в целом значительно снижается переваримость всех питательных веществ.

Это наглядно демонстрируют следующие данные (по И.С. Попову):

Содержание клетчатки в сухом веществе, %:	25,1	28,4	29,8	30
Переваримость органического вещества, %:	75	67	61	54

Согласно выводам финских исследователей, снижение переваримости органического вещества кормового рациона на 1 % приводит к потерям энергии приравненной к питательности 1 кг зерна.

Кроме того, в оболочке растительных кормов содержится лигнин, который не переваривается в организме животных. Его количество увеличивается при созревании растений и может достигать 30 % при поздних фазах заготовки кормов. Молекулы лигнина вырастают, обволакивают углеводы, что приводит к снижению переваримости клетчатки. Следовательно, переваримость и потребление клетчатки ограничены наличием в ней лигнина и объемом желудочно-кишечного тракта.

В последние годы предложено выделять из общего количества углеводов нейтрально-детергентную клетчатку (НДК) и кислотно-детергентную (КДК). В состав НДК входят гемицеллюлоза, целлюлоза и лигнин, в состав КДК – целлюлоза + лигнин.

В нормах кормления США рекомендовано 75 % клетчатки давать в составе грубых кормов, 25 % может поступать за счет промышленных отходов.

Сахар и крахмал

Сахара в организме животных являются самым дешевым источником энергии, а так же материалом для синтеза молочного сахара (лактозы), углеводной части молекулы молочного жира, глицерина, жира тела, неазотной части белка и т.д.

Несмотря на разностороннее участие сахара в обмене веществ, из желудочно-кишечного тракта жвачных всасывается незначительная часть, так как сахар почти полностью используется микрофлорой рубца как источник энергии для ее роста и размножения.

Основными источниками *сахара* у коров являются *пропионовая кислота*, незначительно масляная и молочная, а также углеводная часть аминокислот при их дезаминировании. Несмотря на это сахара, содержащиеся в кормах, всегда будут более дешевым энергетическим материалом, чем вышеперечисленные его источники. В то же время высокое содержание сахара в рационах отрицательно сказывается на перевариваемости клетчатки (микрофлора, сбраживающая сахара, угнетает микрофлору, сбраживающую клетчатку).

Оптимальными нормами сахара считают 1 г сахара на 1 г переваримого протеина рациона.

В настоящее время установлено, что наряду с сахаром нужно контролировать и поступление с кормами **крахмала**, особенностью которого является то, что он расщепляется до Сахаров в тонком кишечнике.

При одновременном поступлении с кормами сахара и крахмала значительно улучшается использование питательных веществ кормов. Сахар, полученный при гидролизе крахмала в кишечнике, всасывается из него в неизменном виде, а поэтому является не только дешевым источником энергии для организма, но и служит для синтеза белка молока в молочной железе.

Оптимальным количеством крахмала для высокопродуктивных коров считается 1,5 г крахмала на 1,0 г сахара рациона.

Избыток крахмала, который не прошел ферментацию в рубце и не переварился в тонком кишечнике, далее может частично ферментироваться в толстом кишечнике. При попадании значительного количества крахмала в толстую кишку происходит нарушение баланса воды в организме, что может вызвать понос у животного.

Углеводы кормов расщепляются с помощью микроорганизмов рубца, превращаются в летучие жирные кислоты: уксусную, пропионовую, масляную. Состав кислот колеблется в зависимости от вида корма и режима кормления.

Напоминаем! Уксусная кислота участвует в образовании **жира** молока, поэтому корма, увеличивающие количество уксусной кислоты повышают жирность молока. К ним относятся корма, богатые клетчаткой. **Пропионовая** кислота является источником энергии в организме (глюкозы). Увеличение пропионовой кислоты уменьшает жирность молока, повышает **белок** в молоке, приводит к повышению отложения жира в теле коровы (зерновые корма, богатые крахмалом и сахаром). **Масляная** кислота поступает в кровь и идет на образование **кетонных** тел, содержание их в крови повышается до 40-42 %.

При наличии достаточного количества глюкозы кетонные тела утилизируются организмом.

Количество и соотношение ЛЖК зависят от состава кормов в рационе. Так, грубые корма приводят к увеличению уксусной кислоты, сочные и концентраты увеличивают долю пропионовой и масляной кислот.

Легкорастворимые углеводы (сахар) расщепляются быстро – в первые 3 часа, крахмал – медленнее – через 3-6 часов, а клетчатка грубых кормов расщепляется медленно – 6-8 часов, поэтому оптимальное количество клетчатки в рационе и правильная организация кормления позволяют поддерживать рН на постоянном уровне.

Углеводная питательность кормов зависит от наличия различных форм углеводов в корме, их усвояемости в различных отделах желудочно-кишечного тракта и влияет на обмен веществ и продуктивность животных.

Углеводы, содержащиеся в **корнеплодах**, при расщеплении образуют **уроновые** кислоты, которые защищают организм животного от различных токсических веществ.

На содержание углеводов в злаковых и бобовых травах, а также в кормах, приготовленных из них, оказывают существенное влияние вид растения, сорт, стадия роста, климат, удобрения, технология заготовки кормов, способы их подготовки к скармливанию и др.

Жиры

Жиры имеют высокую энергетическую ценность, они в 2,25 раза содержат больше энергии, чем углеводы. Бактерии рубца не расщепляют жиры, их переваривание происходит в тонком отделе кишечника под воздействием липазы, солей желчных кислот, соков поджелудочной железы.

Избыток жира в рационе (свыше 6 % на 1 кг сухого вещества) может уменьшить потребление корма, снизить содержание жира и белка в молоке, а также вызвать понос. Кроме того, *свободный жир* (не в составе клетки) может *снизить переваримость клетчатки*.

Регулирование кислотности в рубце

При оптимальном соотношении углеводов, белков, жиров, минеральных элементов и витаминов в рубце происходит нормальное переваривание кормов, продукты распада и синтеза (летучие жирные кислоты, аминокислоты), всасываются в кровь и принимают активное участие в обменных процессах.

Важную роль в пищеварении и усвоении питательных веществ жвачным животными играет рубцовая микрофлора, которая состоит из микробов и, простейших. Рубцовые микроорганизмы выделяют ферменты, расщепляющие разные составные части корма. Причем, существует строгая специализация видов микрофлоры по воздействию на отдельные питательные вещества.

Бактерии, переваривающие клетчатку, очень чувствительны к кислотности содержимого в рубце. Оптимальной является рН 6-7.

Жвачные выделяют большое количество слюны, которая имеет щелочную реакцию и снижает кислотность, - повышающуюся при ферментации углеводов). Основная масса слюны образуется при пережевывании грубого корма. При потреблении концентратов слюны выделяется в 2 раза меньше, одновременно увеличивается выделение кислот, которые снижают рН рубца (5-5,5).

Такое явление происходит при скармливании суточной дачи концентратов 1-2 раза в день. Если же количество дач увеличить до 6 раз в день, образование кислот в рубце стабилизирует рН.

Аналогичное действие вызывает скармливание смеси кормового рациона; подготовленного в миксерах. Лучшая переваримость питательных веществ кормосмесей обусловлена одновременным поступлением всех компонентов рациона, которые создают постоянство среды в рубце. Это способствует нормализации процессов пищеварения и стабилизирует деятельность микрофлоры рубца.

Потребление и усвоение объемистых кормов при рН рубца 6-7 единиц является оптимальным. Интенсивная ферментация углеводов в нейтральной среде обеспечивает интенсивное образование бактериального белка.

При потреблении небольшого количества концентрированных кормов и больших дач грубых кормов в рубце жвачных образуется много уксусной кислоты (до 70 %) и меньше пропионовой и масляной. Грубые корма вызывают интенсивную жвачку до 8 часов в день, в результате выделяемая слюна обеспечивает нейтральную рН 6,5-7,0. В этом случае лучше развиваются бактерии, расщепляющие клетчатку с образованием преобладающей доли уксусной кислоты, которая способствует увеличению содержания жира в молоке. В то же время ограничение пропионовой кислоты, опосредованное через образование глюкозы, приводит к уменьшению надоев.

Большие дачи концентрированных кормов (свыше 60 %) оказывают противоположное действие, снижают рН рубца до 4, увеличивают долю пропионовой кислоты, что приводит к увеличению продуктивности и снижению жира в молоке.

При высоком количестве пропионовой кислоты организм животного использует энергию в большей степени для отложения жира в теле и в меньшей для синтеза молока. Если низкая кислотность рубца держится длительное время, неизбежно ослабляется рост микрофлоры рубца, что может спровоцировать воспаление суставов конечностей. Следовательно, состав и качество рациона оказывает влияние на кислотность в рубце, образование ЛЖК, которые влияют на:

- продуктивность,
- содержание жира и белка в молоке,
- эффективность использования кормов на продукцию.

Общепризнанным в практике кормления являются методы регулирования кислотности рубца.

Ими являются:

1. Режим скармливания концентрированных кормов. Скармливание концентрированных кормов за одну-две дачи резко снижает кислотность. При даче такой же порции в течение 6 раз кислотность рубца остается постоянной. В этом случае можно получить дополнительное количество молока без увеличения количества концентрированных кормов.

2. Смешивание концентрированных кормов с грубыми кормами с помощью миксера или иным технологическим приемом. Смешивание уменьшает скорость образования кислот в рубце и стабилизирует рН.

Роль минеральных элементов и витаминов

Важнейшее значение в кормлении сельскохозяйственных животных имеют минеральные вещества (макро- и микроэлементы). Их недостаток или избыток вызывает нарушение обменных процессов, воспроизводительных функций, приводит к возникновению различных заболеваний, снижению продуктивности и ухудшению качества продукции.

В ряде исследований установлено, что образование продукции находит в зависимости от обеспеченности животного минеральными элементами и витаминами на 15-30 %. При недостатке целого ряда микроэлементов и витаминов значительным нарушениям подвергаются воспроизводительные способности животных. В результате увеличиваются затраты кормов на производство продукции, что в конечном итоге снижает эффективность производства продукции животноводства в целом.

Минеральные элементы

Потребность молочных коров в минеральных веществах возрастает с ростом продуктивности, поэтому высокопродуктивной корове необходимо дать в дополнение к основному рациону минеральные подкормки.

Макроэлементы

К ним относятся все минеральные элементы, содержание которых в сухом веществе корма не ниже 0,001 %: кальций, фосфор, натрий, калий, магний, сера.

Кальций в животном организме служит основным материалом для строения костной ткани, входит в состав всех клеток организма и молока, участвует в регулировании реакции крови, возбудимости мышечной и нервной ткани, свертывании крови.

Кальций поступает с кормом и водой в виде различных солей, усваивается из растительных кормов хуже, чем из кормов животного происхождения. Усвояемость кальция кормов, полученных с кислых почв, ниже, чем из таких же кормов с нормальных почв. Щавелевая кислота, которая имеется в значительных количествах на кислых почвах, образует с кальцием нерастворимые соли, трудно поддающиеся воздействию даже желудочного сока. Кальций из весенней травы пользуетя хуже, чем из летней. Кроме того, усвоение кальция обусловлено физиологическим состоянием животного, стадией лактации и возрастом животного.

Организм периодически заимствует из тела кальций (иногда до 60 %), и периодически пополняет запасы. Глубокостельная корова лучше усваивает кальций, чем корова в новотельный период. В связи с этим в **новотельный** период концентрация **кальция** в сухом веществе рациона должна быть **выше**.

При длительном дефиците кальция у высокопродуктивных коров часто наблюдается нарушение не только обмена кальция, но и других элементов, сопровождаемое остеомалацией, при которой нарушено восполнение израсходованного кальция костной ткани, в результате чего кости размягчаются, снижается молочная продуктивность. Клинически остеомалация характеризуется заболеванием конечностей (хромота, неподвижность, утолщение суставов) и прогрессирующим истощением.

Усвоение кальция зависит от наличия витамина Д, недостаток в рационе витамина Д снижает усвоение кальция. Избыток фосфора, железа, алюминия и марганца подавляет усвоение кальция. При *избытке жира* в рационе *кальций*, соединяясь с жирами, образует нерастворимые соединения, которые *не усваиваются* в организме животного.

Фосфор в организме тесно связан с кальцием, входит в состав костной, железистой, нервной тканей и мышц, необходим для нормальной деятельности микрофлоры преджелудков, принимает участие в гликолизе (анаэробное расщепление углеводов), в обмене энергии, белка. Соли фосфорной кислоты действуют в организме в качестве буферов и т.д.

Длительный недостаток фосфора в кормовом рационе высокопродуктивных коров приводит к таким специфическим заболеваниям, как остеомаляция, остеопороз, афосфороз, сопровождаемый, как правило, алиментарным бесплодием. Клинические признаки афосфороза такие же, как при остеомаляции и остеопорозе, но низкое содержание фосфора в сыворотке крови.

У высокопродуктивных коров самым частым заболеванием обмена кальция и фосфора является приотельный паралич, который возникает сразу после отела при большом дефиците кальция и фосфора в рационе. Крупный рогатый скот особенно чувствителен к недостатку фосфора. Незначительная нехватка может привести к нарушению функции размножения, сопровождающейся нерегулярным половым циклом, тихой охотой и ранним отмиранием плода, увеличивается межотельный период и число осеменений на одно плодотворное, нередко наблюдается выпадение влагалища.

Вследствие тесной взаимосвязи фосфора с кальцием, симптомы недостатка фосфора похожи на симптомы недостатка кальция, из костной ткани потребляется кальций вместе с фосфором. Отношение кальция к фосфору в костной ткани составляет 2,2 : 1. В кормовом рационе для дойных коров обычно рекомендуется отношение 1,5-2 части кальция к 1 части фосфора. При этом витамин Д должен поступать в достаточном количестве.

Запасы кальция в большом количестве расходуются в период стресса. Известно, что при высокотехнологичных условиях коровы почти всегда испытывают стресс, что приводит к повышению потребности в кальции. Кроме того, кальций используется организмом для нейтрализации избытка кислот, которые образуются при ацидотических состояниях. В начальной стадии кальций расходуется из запасов костной ткани периферийных органов (конечностей).

Натрий в основном находится в мягких тканях и жидкостях тела. Основная роль натрия – главный компонент в балансе электролитов крови, регулирует осмотическое давление и водный обмен.

При недостатке натрия наблюдается потеря аппетита, снижается синтез жира и белка. Клинические признаки дефицита натрия: повышенное желание коров лизать стены, одежду обслуживающего персонала, малоподвижность, апатичность, потускнение волосяного покрова, а позднее наступает истощение и резкое снижение молочной продуктивности.

Калий наряду с натрием участвует в регуляции осмотического давления в жидкостях тела, в углеводном обмене, играет важную роль в процессах возбуждения нервной и мышечной тканей, активирует ряд ферментов. Содержание калия растительных кормах обычно высокое, и его, как правило, поступает в организм достаточно, а в некоторые периоды года (особенно летом) – избыток.

В последние годы часто отмечаются случаи расстройства нервной, мышечной и сердечно-сосудистой деятельности у коров и ухудшение технологических свойств молока, вследствие избытка калия. Поэтому необходимо контролировать в рационах высокопродуктивных коров содержание калия. При избытке последнего своевременное обеспечение соотношения его к натрию поможет избежать неблагоприятных последствий.

Магний принимает участие в синтезе белка и углеводном обмене, входит в состав костей и мягких тканей, активирует почти 50 ферментов и входит в состав многих из них.

До недавнего времени считали, что потребность коров в магнии всегда удовлетворяется. К настоящему времени зарегистрировано много случаев недостатка магния в организме коров, особенно, когда в рационах имеет место избыток таких элементов, как кальций, фосфор, калий, азот. Недостаток в магнии чаще всего является в пастбищный период при выпасе высокопродуктивных коров на пастбищах, хотя может возникнуть и в условиях стойлового содержания.

Клиническими признаками гипوماгнемии (в том числе травяной вертячки и др.) являются нервное возбуждение, дрожь, подергивание лицевых мускулов, шатающаяся походка, судороги.

Поскольку запасы магния в животном организме очень ограничены, необходимо контролировать его поступление с кормами.

Сера в организме животного находится в большей своей части в со аминокислот – цистина, цистеина, метионина, витаминов – биотина, гормона инсулина. Серосодержащие соединения обезвреживают многие вредные и ядовитые продукты обмена.

Необходимость контроля доставки серы в рационах высокопродуктивных коров обусловлена тем, что в растениях, выращенных на высоких дозах азотных удобрений, повышено содержание небелкового азота, эффективность использования которого в значительной степени зависит от наличия достаточного количества серы.

Микроэлементы

Микроэлементы обладают высокой биологической активностью. К ним относятся минеральные элементы, содержание которых в сухом веществе ниже 0,001 %.

Медь в организме играет существенную роль в процессах кроветворения, входит в состав некоторых окислительных ферментов и отдельных гормонов и сама обладает свойствами окислителя. Медь имеется во всех клетках, особенно

богата ею печень, которая является главным органом, где откладываются запасы меди. При кормлении высокопродуктивных коров отмечается как признаки недостаточности меди, так и (значительно реже) избыточное ее поступление.

При интенсификации кормовой базы путем внесения в почву высоких доз азотных удобрений, в растениях может не наблюдаться снижение содержания меди, но резко падает ее усвояемость. В таких случаях контроль за доставкой меди должен быть особенно тщательным.

Клиническими признаками недостатка меди могут быть анемия, костные заболевания, обесцвечивание шерсти, желудочно-кишечные расстройства, поражение спинного мозга.

Кобальт – его значение для организма связано в значительной степени с микрофлорой рубца, синтезирующей витамин B_{12} . Установлена активирующая роль кобальта в переваримости клетчатки. Кобальт – кофактор некоторых ферментов, участник реакций гликолиза и цикла трикарбоновых кислот.

В связи с тем, что растительные корма большинства природно-экономических зон страны бедны кобальтом, возникает особая необходимость контроля рационов по его доставке.

Клиническими признаками анокальтоза является сильное извращение аппетита, выражающееся в потребности животных жевать торф, дерево, кости, тряпки; не наступает линька, прогрессирует физическая слабость и истощение, апатия, бледность слизистых оболочек рта и конъюнктивы. Хозяйственный ущерб выражается в начале заболевания понижением использования кормов, затем снижением продуктивности и рождением слабых телят.

Цинк найден во всех тканях и органах животного. Запасы цинка в организме относительно небольшие и находятся в костях, шерсти, коже; в печени, которая является аккумулятором многих микроэлементов, цинка очень мало. Цинк выполняет ряд важнейших функций в организме. Благоприятно влияет на процессы воспроизводства и всасывания питательных веществ из пищеварительного тракта, участвует в углеводном и азотистом обменах, является кофактором многих ферментов. Обмен цинка очень тесно связан с обменом кальция. Потребность в цинке прямо пропорциональна уровню кальция и лучше всего определять ее по формуле (Хааринен, 1963):

$$\text{Оптимальная потребность в цинке} = 159 * \text{СК}$$

(мг/кг сухого вещества) (% кальция в сухом веществе)

Хронический недостаток цинка приводит к заболеванию паракератозом. Клинически паракератоз выражен в появлении участков частичного чешуйчатого ороговения кожи на ногах, в промежностях, на шее, затылке, груди. В области суставов появляются глубокие трещины, наполненные серозным экссудатом. Ухудшается общее состояние, теряется аппетит. Ликвидация дефицита цинка быстро обеспечивает выздоровление.

Марганец - его количество в организме незначительно, концентрируется в костях, печени, почках, поджелудочной железе и гипофизе. Марганец участвует в функциях роста и воспроизводства, азотистом обмене, обмене кальция и фосфора, кофактор многих ферментов. Хотя во всех растительных кормах доста-

точно этого элемента, его содержание в зависимости от почв может варьировать в очень широких пределах (от 40 до 200 мг/кг сухого вещества в одном и том же виде корма).

Недостаток марганца при кормлении коров встречается редко, но так как установлена высокая связь между обменом марганца и йода, создается необходимость контроля рационов коров по его доставке.

Йод – этот элемент имеется во всех тканях и органах, содержание очень незначительно. Основное значение йода – составная часть (65 %) гормон щитовидной железы тироксина, играющего большую роль в регулировании углеводного, белкового и минерально-витаминного обменов.

Содержание йода в кормах колеблется в широких пределах и чаще всего является недостаточным. При недостаточном поступлении в рационах коров и снижается активность щитовидной железы, что приводит к снижению секреции молока и молочного жира.

Клиническим признаком йодной недостаточности является увеличение щитовидной железы, снижение ее функции, последствием может быть нарушение воспроизводительных способностей, рождение слабых, часто лишенных волос мертвых телят, снижение молочной продуктивности. Причиной увеличения щитовидной железы (зоб) могут быть и некоторые корма, содержащие зобогенные соединения, механизм действия которых еще не выяснен полностью. К таким кормам относятся представители из семейства крестоцветных, а также соя, лен, горох, арахис. Увеличение содержания йода в 8-10 раз в рационах, содержащих такие корма по сравнению с нормами, обеспечивает предотвращение зобогенной активности.

Селен – обладает иммуностимулирующим, противоопухолевым, антиоксидантным действием. Он ускоряет разложение перекисей, предохраняет ферментов от окисления, способствует повышению устойчивости клеток к окислению. Влияет на белковый обмен и обмен серосодержащих аминокислот.

Недостаток селена в рационе снижает продуктивность, вызывает мышечную дистрофию, замедление роста, развитие диатеза, некроза печени, отеки тонких и толстого кишечника, нарушение воспроизводительных функций животных.

Для нормализации обмена веществ у животных и профилактики заболеваний, связанных с дефицитом селена, в рацион вводят селенит натрия (неорганическое соединение) или иные органические соединения, специально предназначенные для кормовых целей.

Витамины

Витамины относятся к веществам высокого биологического действия, участвуют во всех жизненно важных процессах, протекающих в организме, несмотря на то, что витамины требуются животным в очень небольших количествах, постоянный недостаток их в рационах приводит к нарушению обмена ве-

ществ, специфическим заболеваниям, снижению уровня продуктивности и качества молока.

Установлено, что при кормлении высокопродуктивных коров необходимо контролировать доставку таких витаминов, как А, Д, Е и каротина.

Каротин и витамин А. Каротин – вещество, синтезируемое зелеными растениями, а также многими микроорганизмами и простейшими, является предшественником витамина А (функционирует как витамин после некоторых химических превращений). Кроме того, каротин определяет цвет жира молока, те частично их вкусовые качества.

Жвачные животные нуждаются как в витамине А, который синтезирует в тканях и органах из каротина (преимущественно в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта), так и в каротине. До недавнего времени считалось, что при достаточном поступлении в рационах каротина, синтезируемый из него витамин А покрывает потребности коров в нем.

В настоящее время появляется все больше ссылок на то, что в рационы высокопродуктивных коров необходимо вводить витамин А ввиду того, что при некоторых обстоятельствах в организме значительно снижается синтез витамина А из каротина. В частности, при интенсификации кормовой базы путем внесения в почвы высоких доз азотных удобрений в растениях увеличивается процент γ и α -каротина (биологическая активность которых в два раза ниже активности β -каротина) и снижается содержание β -каротина. В подобных случаях рекомендуется вводить в рационы высокопродуктивных коров кроме каротина, витамин А: зимой ежедневно на голову по 80-100 тыс. МЕ, летом по 50-80 тыс. МЕ.

Витамин Д. Принимает участие в углеводном обмене и в обмене жиров, способствует всасыванию из желудочно-кишечного тракта и отложению в организме кальция, фосфора, магния, благоприятно сказывается на обмене цинка, марганца, меди и витамина А.

В растительных кормах витамин Д или отсутствует, или содержится в незначительных количествах, если их заготовка проводилась в солнечную погоду. Основными источниками витамина Д могут быть его препараты или провитамины Д кожи животных, которые при ультрафиолетовом облучении переходят в витамин Д.

Дефицит витамина Д наблюдается как правило зимой, когда ограничены прогулки и недостаточна инсоляция животных. При длительном недостатке витамина Д в первую очередь появляются нарушения в фосфорно-кальциевом обмене. Поэтому клинические признаки Д-гиповитаминоза могут быть характерными для остеомаляции и рахита.

Витамин Е. Участвует в обмене жиров и белков, предотвращает окисление ненасыщенных жирных кислот и витамина А и способствует синтезу последнего из каротина, принимает участие в нормализации функций воспроизводства.

В связи с этим рекомендуется учитывать доставку в рационах витамина Е, особенно если в них высокая доля концентратов или грубые корма плохого качества.

Нарушения обмена веществ, связанные с неполноценным кормлением

Массовые нарушения обмена веществ у высокопродуктивных животных возникают при дисбалансе жизненно необходимых веществ в кормовом рационе. Болезни обмена веществ по распространенности и экономическому ущербу, причиняемому животноводству, занимают одно из первых мест.

Нарушения обмена веществ начинаются незаметно, без каких-либо характерных симптомов и лишь продолжительное влияние несбалансированного кормления приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющих необратимый характер.

В основе многих нарушений лежит отсутствие сбалансированного кормления, несоблюдение технологий заготовки кормов, отсутствие прогулок, световая недостаточность, ультрафиолетовое голодание.

На практике принято рассматривать отдельно нарушения белкового, углеводного, минерального обмена и т.д. хотя все виды обмена веществ тесно взаимосвязаны между собой. В стадах значительно чаще встречаются комбинации различных нарушений обмена, так как нарушение одного вида неизбежно влечет за собой нарушение другого. Отдельные аспекты дисбаланса питательных веществ отражены в табл. 52.

Нарушения приносят ощутимый экономический ущерб, который складывается из резкого снижения молочной продуктивности, ранней выбраковки, удлинения сервис-периода, увеличения возраста первого отела и т.д., что в конечном итоге сводится к низкой реализации генетического потенциала.

Таблица 52 – Практические аспекты дисбаланса питательных веществ

Недостаток	Избыток
1	2
Энергия	
Истощение – снижение продуктивности – снижение иммунитета – прекращение овуляции – снижение оплодотворяемости – увеличение кратности осеменений	Ожирение – гипофункция щитовидной железы – ожирение внутренних органов, перерождение яичников – сокращение овуляций – снижение оплодотворяемости, кистозное перерождение яичников

Продолжение таблицы 52

1	1
Протеин	
Удлинение периода от отела до первой течки – нарушается развитие яйцеклеток, ухудшается их качество и уменьшается их количество – снижение молочной продуктивности и жирности молока – снижение упитанности – ослабление иммунной системы	Нарушение обмена веществ – усиливает синтез мочевины, ожирение клеток, печеночная кома – ухудшение оплодотворяемости, бесплодие – нарушение пищеварения, ацидоз – увеличивается количество масляной кислоты в рубце (увеличение кислотности молока – уменьшается количество пропионовой кислоты (предшественника глюкозы) – экономический ущерб: ранняя выбраковка, резкое снижение продуктивности, ухудшение качества молока
Клетчатка	
Снижение содержания жира в молоке – ацидозы - дистрофия мышц и костной ткани – нарушение жизнедеятельности микрофлоры рубца, обеспечивающей синтез ЛЖК, белка и витаминов	Увеличение кислотности молока – снижение поедаемости кормов – снижение поедаемости кормового рациона – снижение молочной продуктивности
Сахар, крахмал	
Снижение синтеза микрофлоры преджелудков – ацидоз, накопление кетонных тел – снижение щелочного резерва крови – снижение продуктивности – нарушение воспроизводства – снижение белка в молоке – снижение жира в молоке	Угнетается микрофлора, расщепляет клетчатку – ожирение коров – снижение жира в молоке
Кальций, фосфор	
Остеомаляция, остеопороз – задние ноги сближены в скакательных суставах, или расставлены в стороны – опухание суставов, хромота, утолщение суставов	Ухудшается переваримость и усвоение питательных веществ – повышается потребность животных в цинке, меди, кобальте.
Магний	
Нарушается кислотно-щелочное равновесие – нарушается деятельность рубцовой микрофлоры – нарушается обмен углеводов и фосфора – возникает пастбищная тетания (при недостатке углеводов и избытке калия)	Увеличивает выведение из организма кальция и фосфора

Продолжение таблицы 52

1	2
Сера	
Недостаточный синтез аминокислот (цистина, метионина) – недостаточный синтез биотана – потеря аппетита – слезотечение, слюноотделение, слабость	Избыток выводится через почки
Медь	
Анемия – обесцвечивается волосяной покров, появляется «лизуха» - профузный понос – расстройство функции воспроизводства	Отравление животных (солями меди) – некроз клеток печени, желтушность – потеря аппетита
Кобальт	
Снижается биосинтез белков, тормозится рост микрофлоры – физическая слабость и истощение – снижение использования кормов, снижение продуктивности – рождение слабых телят	Потеря аппетита – нарушение роста
Цинк	
Снижается активность половых гормонов – нарушается воспроизводительная функция – воспаляются слизистые оболочки рта и носа, уплотняется кожа, выпадают волосы – суставы становятся малоподвижными, конечности отекают	
Йод	
Нарушается функция щитовидной железы – увеличение щитовидной железы (зоб) – снижение секреции молока и молочного жира – рождение слабых, часто лишенных волос, или мертвых телят – перегулы, выкидыши	Увеличение в 8-10 раз предотвращает зобогенную активность – животные устойчивы к избытку
Селен	
Беломышечная болезнь – рассасывание плода и бесплодие – маститы – дистрофия печени, анемия (сут. норма = 15 мг)	Анемия – истощение – деформация суставов параличи
Витамин D (D2, D3)	
Нарушение усвоения кальция и фосфора (остеомалация) – нарушение белкового и углеводного обмена – отечность суставов	Усиленная мобилизация кальция из костей – расстройство пищеварения

Продолжение таблицы 52

1	2
Витамин Е	
Снижается усвоение витамина А и каротина – тормозится развитие плода – отмечается рассасывание плода – снижаются функции воспроизводства	Угнетается рост – нарушаются функции размножения
Биотин (витамин Н)	
Размягчение копытного рога – нарушение обмена веществ	

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Раздельное кормление – это раздача отдельно грубых, сочных и концентрированных кормов. Обычно при раздельном кормлении в кормушки животных раздают сочные корма и затем на них насыпают концентрированные. Животные вначале съедают более вкусные корма – концентрированные, затем менее вкусные – сочные. Причем сочные корма они съедают также не подряд, а вначале выбирают более вкусные и тонкие листочки, затем наиболее тонкие части стеблей. При этом на корма попадает слюна. Корма в кормушке начинают разлагаться, окисляться, теряют свои вкусовые и питательные качества. Более трудно расщепляемые в рубце части стеблей растений остаются не съеденными, появляется необходимость ежедневно «чистить кормушки» - вручную выбрасывать в навозные каналы остатки начавших разлагаться кормов. При описанном способе кормления 15-20 % сочных и грубых кормов, на заготовку которых затрачены немалые усилия и денежные средства, выбрасывается.

Есть и другая сторона раздельного кормления. При попадании концентрированных кормов в рубец, повышается кислотность среды. Систематическое повышение кислотности в органах пищеварения приводит к заболеваниям – ацидозу, постепенно переходящему в кетоз. Для предотвращения подобного, рекомендуется при раздельном кормлении разовую дачу концентрированных кормов не допускать более 1,5 кг. Высокопродуктивные коровы нуждаются в 8-11 кг концентрированных кормов в сутки. Но кто их будет кормить 6-8 раз? Как правило, суточную норму концентрированных кормов делят на 2-3 дачи. Тогда за одну дачу корова получает 2,7-5,5 кг! При переходе на такой рацион, вначале повышаются суточные удои. Затем они начинают снижаться, а через некоторое время «вдруг» оказывается, что стадо больно. В первую очередь заболевают высокопродуктивные коровы, получающие концентрированных кормов больше других.

Повышения кислотности среды рубца не происходит, если все ингредиенты рациона предварительно тщательно перемешать. В такой смеси легкопереваримые углеводы, протеин, трудно расщепляемая транзитная клетчатка, микро- и макроэлементы находятся в необходимом для правильного пищеварения соотношении. При тех же кормах, повышается молочная продуктивность коров,

улучшаются показатели воспроизводства и здоровья животных. Если ингредиенты рациона перемешать так, чтобы корова не могла из такой смеси ничего выбрать, то и отходы сочных и грубых кормов снижаются практически до нуля. Кормление повышающее молочную продуктивность животных, улучшающее воспроизводительные функции и здоровье и одновременно снижающее затраты денежных средств на приобретение или производство ингредиентов рациона, можно отнести к эффективным ресурсосберегающим технологиям.

Кормление полнорационными кормовыми смесями подразумевает вначале расчет их состава на компьютере, затем изготовление кормосмесей с использованием измельчителей-смесителей-раздатчиков кормов (так называемых миксеров), раздачу кормосмеси в кормушки или на кормовые столы, контроль поедаемости и оценку качества кормления (осуществление обратной связи между животным и человеком). Ключевым элементом процесса приготовления полнорационных кормовых смесей является миксер, поэтому с него и начнем. Тем более что одной из задач оптимизации технологических процессов на сельскохозяйственных предприятиях является обоснование выбора техники необходимой для реализации эффективных ресурсосберегающих технологий.

Как классифицируются миксеры? Миксеры по соединению с источником механической энергии подразделяются на прицепные и самоходные, по пространственному расположению перемешивающих шнеков – на горизонтальные и вертикальные, по наличию режущего аппарата – на доизмельчающие и лопастные.

Самоходные миксеры практически всегда комплектуются загрузочными фрезами для самозагрузки из силосных и сенажных ям с дополнительным измельчением (доизмельчением) основных кормов и из куч – сыпучих ингредиентов рациона. Прицепные миксеры комплектуются загрузочными фрезами или грейферными погрузчиками с различными насадками по специальному заказу. Миксеры могут отличаться друг от друга емкостью бункеров для загружаемых в них основных кормов (рис. 73-76).



Рисунок 73 – Прицепной миксер с горизонтально расположенными доизмельчающими и перемешивающими шнеками



Рисунок 74 – Прицепной миксер с вертикально расположенными перемешивающими шнеками



Рисунок 75 – Самоходные миксеры различных фирм-изготовителей

Миксер состоит из емкости для кормов со шнеками, весового устройства и выгрузного транспортера. Шнеков может быть от одного до четырех, причем основные шнеки определяют тип миксера, а дополнительные могут быть расположены перпендикулярно и служить для обеспечения непрерывности перемещаемого потока массы. С помощью шнеков происходит циркуляция (непрерывное перемешивание с перемещением) зеленой массы. С помощью ножей, расположенных на поверхности основных шнеков, и противорежущих пластин на поверхности бункера в процессе перемешивания происходит доизмельчение массы. В некоторых миксерах нет доизмельчающего аппарата – там корма (ингредиенты рациона) только перемешиваются.



Рисунок 76 – Самоходный миксер на раздаче полнорационной кормовой смеси на кормовой стол

Весовое устройство содержит тензодатчики и электронный блок. Электронный блок вычисляет значение массы кормов в бункере и отображает его на цифровом табло, а также содержит программное устройство, позволяющее при достижении заданной значении массы корма подавать звуковой сигнал. Благодаря этому, имеется возможность создавать программу и смешивать в заданной пропорции до 20 элементов рациона.

Выгрузной транспортер позволяет при движении трактора достаточно равномерно выгружать кормовую смесь в кормушки или на кормовой стол.

Какой миксер выбрать? Давайте разберемся. Устройства самозагрузки располагаются на прицепных миксерах сзади. Хотя органы управления гидравликой устройств самозагрузки и выносятся в кабину тракториста, работать на таком агрегате все равно трудно.

Одна трудность заключается в нелегком управлении направлением движения прицепного агрегата при движении задним ходом в стесненных условиях кормоцеха. Другая в том, что трактористу приходится приближаться к кормам в условиях ограниченной видимости. Конечно, можно укомплектовать миксер видеокамерой и монитором в кабине для наблюдения за движением задним ходом, но это увеличит стоимость миксера, а условия эксплуатации улучшит незначительно. Чаще всего выбирают другое решение: дополнительно к миксерному машинно-тракторному агрегату для погрузки кормов используют специальные погрузчики.

Какое решение выбрать? Какое решение является наиболее целесообразным с позиций технико-экономических показателей инвестиционных проектов, технической эксплуатации машин и оборудования, эксплуатационных затрат?

Если Вам приходится кормить более 150 голов крупного рогатого скота, то, по опыту развитых стран, можно подумать о самоходном миксере – один агрегат будет работать вместо двух! Вместо двух механизаторов – один! Загру-

зочная фреза у такого миксера находится спереди, перед водителем, ею очень легко управлять. Для облегчения контроля движения задним ходом в стесненных условиях кормоцеха, могут поставляться дополнительные опции с видеокамерой заднего хода и монитором в кабине. Работа действительно становится удовольствием!

Ещё один вопрос, какой тип миксера выбрать: *горизонтальный или вертикальный*, с доизмельчающим аппаратом или без него? (рис. 77).

Горизонтальный миксер. Он более агрессивно доизмельчает основные корма, при длительном перемешивании может даже нарушиться структурность рациона. Структурный рацион состоит из перемешанных частиц мелкого, среднего и крупного размера. Структурный рацион способствует «растягиванию» пищеварения от рубца до тонкого кишечника, вовлекая в процесс весь организм не перегружая отдельные органы.

Горизонтальный миксер хорош, если Вы консервируете сенаж в сенажехранилищах, у Вас нет кормоуборочного комбайна типа «Ягуар» или подобного, и вы не можете измельчать зеленую массу при заготовке кормов на частицы менее 5-6 см. Такой миксер достаточно точно дозирует готовую кормовую смесь при раздаче на кормовой стол.

Вертикальный миксер. Он перемешивает ингредиенты рациона в более щадящем режиме, без агрессивного доизмельчения. Если Вы на заготовке кормов используете «Ягуар» и в ходе подбора валков хорошо измельчаете зеленую массу, то горизонтальный миксер Вам не годится – выбирайте вертикальный. Ещё одно преимущество вертикального миксера: его шнеки не наматывают на себя сено или сенаж из рулонов и не забьются. Если при заготовке кормов Вы используете технологию заготовки «сенажа в упаковке» или в рацион включаете сено в рулонах, то смело выбирайте вертикальный миксер!

Если Ваши животноводческие помещения ограничены по высоте въездных ворот, то скорее Вы подберете необходимый по габаритной высоте миксер среди горизонтальных.

Как изменяется структура корма?

тест смесителей (2 теста - утром и после обеда):

Увеличение кормовых частей < 8 мм / кг СВ:

Лопастной	Вертикальный	2 шнека	3 шнека
38 % - 45 %	26% - 22 %	40% - 43%	74% - 75%

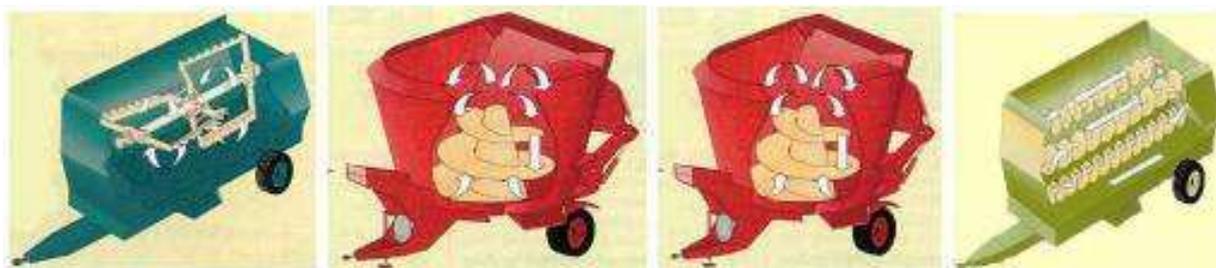


Рисунок 77 – Влияние конструкции миксеров на изменение структуры корм в процессе перемешивания ингредиентов кормовой смеси

ВОСЕМЬ ПРАКТИЧЕСКИХ СОВЕТОВ: так Вы сэкономите время при кормлении!

Заполнение смесительной тележки занимает больше всего времени при кормлении. Практики демонстрируют, как это можно сделать быстрее. Организация кормления должна быть сориентирована на конкретное хозяйство. Тем не менее, на основе наблюдений за практическими хозяйствами можно дать следующие рекомендации:

1. Создать централизованный кормовой пункт!

Долгосрочной целью должна быть организация хранения концентрированных и сочных кормов, а также корма в рулонах (круглых и квадратных) вблизи проезжего наземного силосохранилища. В сочетании с поворотным погрузчиком можно будет тогда в короткое время приготовить кормовую смесь. Этот централизованный кормовой пункт не обязательно должен находиться вблизи коровника.

Недостатком будет являться то, если компоненты концентрированных кормов будут находиться в коровнике, а остальные компоненты - далеко, в проезжих наземных силосохранилищах. Это автоматически создаст проблемы с правильной последовательностью загрузки компонентов.

2. Полностью механизировать загрузку кормосмесительной тележки!

Необходимо, насколько это возможно, избегать ручного труда при составлении кормовой смеси. Загрузка компонентов концентрированных кормов должна осуществляться либо с помощью погрузочного ковша, либо с помощью шнекового транспортёра. Однако существуют также простые, недорогие решения, такие как «отвод» подающего шнека для механизированной кормораздачи с применением радиоэлектронного запросчика-ответчика или от расположенных на высоте мешков с комбикормом с помощью скатной трубы к кормосмесительной тележке, с управлением с помощью тягового троса и направляющих роликов. К сожалению, существуют компоненты, введение которых нельзя механизировать полностью, например, меласса (кормовая патока). Если введение мелассы в рацион целесообразно, то это чаще всего приходится делать вручную. Большинство хозяйств не используют мелассу зимой, поскольку трудно поддерживать мелассу в жидком состоянии при очень низких температурах.

3. Уменьшать число компонентов или готовить предварительные смеси!

Есть хозяйства, которые составляют рационы для дойных коров, включающие в себя до двенадцати различных компонентов. Положительное влияние на молочную продуктивность или здоровье животных не создаётся автоматически, зато почти всегда приходится сталкиваться с более высокими трудозатратами.

Значительной экономии времени можно добиться за счёт составления предварительных смесей концентрированных кормов. Зерно, белковые компоненты и минеральные вещества смешиваются с запасом с помощью размольно-смесительной машины или же с помощью кормосмесительной тележки (эконо-

мия затрат на смешивание), хранятся, и ежедневно дозируются в кормосмесительную тележку.

4. Готовить сэндвич-силос!

Послойное силосование травяного и кукурузного силоса не только ускоряет работу при заготовке, но и приводит к значительной экономии времени при ежедневном кормлении. Предварительные и последующие работы на силосохранилищах, а также отрезки пути при заполнении загрузочной тележки уменьшаются наполовину. Недостатком является, однако, неточный состав компонентов при выемке из траншеи. Не гарантируется точное количество кукурузного и травяного силоса.

5. Внутрихозяйственный погрузчик быстрее!

В наших молочных хозяйствах ежедневно перемещаются тонны кормов и соломы. Наши обычные трактора со всеми ведущими колёсами и с фронтальным погрузчиком не рассчитаны на это. Внутрихозяйственный погрузчик или небольшой колёсный погрузчик значительно манёвренней и производительней.

6. Предусмотреть добавку воды!

Смешанные рационы должны быть ориентированы приблизительно на 40% сухой массы, поскольку тогда коровы поедают больше всего корма. При наличии силоса с 30 % сухой массы после добавки сена, соломы и комбикорма чаще всего достигается целевое значение в 40 %. Если силос значительно суше, необходимо добавлять воду. Лишь некоторые хозяйства технически подготовлены к такой ситуации. Финансовые затраты на это невелики, если, например, повесить шланг для подачи воды или смонтировать водопровод вблизи кормового центра или на перекрытии в коровнике.

7. Избегать «потерь времени»!

Зачастую проблемы, касающиеся одного хозяйства, отнимают много времени. Примеры: вспомогательные силосохранилища в поле, силос в рулонах и очаги плесени в силосе. Не всё можно предусмотреть, но многого можно избежать при разумном планировании.

8. Необходимо придерживаться определённого времени и процесса кормления!

Коровы должны получать свежий корм не менее одного раза в день, а лучше два раза в день, после дойки. На практике это часто не соблюдается. Очень часто процесс и время кормления меняются. Это отрицательно влияет не только на эффективность самой работы, но и на потенциальную продуктивность коров.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Содержание высокопродуктивных животных экономически более выгодно, так как на производство молока затрачивается меньше кормов, труда, ресурсов обслуживающих машин и механизмов и расходуемой ими энергии, сокращаются производственные площади и воздействие на окружающую среду.

В начале первой фазы лактации коровы, особенно высокопродуктивные, не способны потребить необходимое количество корма. И для восполнения затрат, в первую очередь на синтез молока, коровы используют запасы жира и белка из тканей организма. Интенсивное окисление резервных жиров, при дефиците глюкозы, сопровождается накоплением В-оксимасляной и ацетоуксусной кислот, а также ацетона, которое приводит к заболеванию коров кетозом (ацетонемией).

Кетоз – самое распространенное заболевание обмена веществ и причина снижения рентабельности молочного скотоводства. Последствие кетоза сопровождается снижением надоя и качества молока в продолжение 2-х последующих лактаций. Профилактике кетоза всегда уделяли особое внимание, так как кетоз снижает потребление кормов, ухудшает состояние организма, репродуктивную функцию и увеличивает случаи хромоты.

Бета-оксимасляная кислота является метаболитом В-окисления жирных кислот и активно используется в энергетическом обмене. При дефиците углеводов у коров нарушается обмен веществ. Бета-оксимасляная кислота, минуя цикл трикарбоновых кислот, превращается в ацетоуксусную кислоту и ацетон, который выделяется с мочой и молоком. Интенсивность кетоза характеризует отношение количества В-оксимасляной кислоты к сумме количеств ацетона и ацетоуксусной кислоты. Отношение ниже 1,5 характеризует выраженную форму кетоза, от 2 до 6 – субклиническую, у здоровых животных это отношение в пределах 7-10 ед.

Практикой показано более эффективное использование обменной энергии потребленных кормов в синтезе молока у коров с меньшей потерей массы тела в первую фазу лактации. Взаимосвязь потери массы тела у коров в период раздоя тесно связана с молочной продуктивностью и воспроизводительной функцией. Повышенное использование резервов увеличивает индекс осеменения. Высокий уровень воспроизводства высокопродуктивных коров возможен только при сбалансированном кормлении коров в период от отела до отела.

С целью поддержания упитанности коров в первую фазу лактации используют «авансированный» тип кормления. При правильном применении он достаточно эффективен.

Углеводы являются основным источником энергии для жвачных животных. Однако, скармливание большого количества (значительно выше нормы) быстро ферментируемых концентрированных кормов на фоне пониженного уровня клетчатки в рационе вызывает снижение рН в рубце и приводит к развитию субклинической и клинической форм ацидоза.

Заболевание ацидозом и кетозом высокопродуктивных коров можно избежать за счет точного нормирования крахмала, сахаров и клетчатки в рационах, а также введением в рацион кормовых добавок, увеличивающих объемы синтеза глюкозы и обеспечивающих полное окисление жирных кислот, т.е. утилизацию в обмене веществ экзогенного и эндогенного жира.

Для устранения дефицита глюкозы в обмене веществ у коров после отела используют энергетические кормовые добавки, состоящие из двухатомного

спирта 1,2-пропандиола (пропиленгликоля), пропионата аммония, пропионата Са (соли пропионовой кислоты), лимонной кислоты и др.

Известно, что высокопродуктивная корова с удоем 30-35 л в сутки производит свыше 1 кг молочного жира. Поэтому, кроме углеводов, для высокопродуктивных коров важен жир корма как источник энергии и молочного жира. Количество жира в рационе коров должно быть не менее 60 % от общего содержания его в суточном надое. Недостаток жиров в рационах животных приводит к задержке отложений жира в организме, расстройству воспроизводительной функции, к снижению продуктивности, качества продукции и доступности жирорастворимых витаминов для обмена.

При использовании жиров в кормлении высокопродуктивных коров необходимо учитывать, что ответная реакция животных на жиры зависит от их уровня в рационе, качества жира, последовательности скармливания кормов, взаимосвязи содержания клетчатки и жира в рационе. При низком уровне клетчатки (16 % от сухого вещества рациона) добавка 4,5-5,0 % жира угнетает, а при высоком (23-25 % клетчатки) – стимулирует синтез молочного жира. Применение твёрдых «защищённых» жиров более предпочтительно, так как при этом не происходит угнетения рубцового пищеварения.

В начале лактации следует учитывать высокие потребности коров не только в энергии, но и в белке. Использование источников полноценного белка в виде защищенных аминокислот в это время снижает риск заболевания печени, улучшает утилизацию жира, обеспечивает профилактику нарушений обмена веществ, стимулирует молочную продуктивность и воспроизводство.

ПРОФИЛАКТИКА КЕТОЗА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Причиной кетоза (ацетонемии) у молочных коров является недостаточное энергетическое обеспечение обмена веществ после отела. К началу лактации, при высокой молочной продуктивности, в вымени продуцируются значительные количества лактозы, в то время как поступление энергии с кормами ограничено и часто не согласуется с истинной потребностью. Дефицит глюкозы при нарастающем синтезе лактозы проявляется снижением содержания сахаров в крови и увеличением концентрации кетонов, что является признаками кетоза, который снижает молочную продуктивность коров и резистентность организма. Надлежащий уровень сахаров в крови высокопродуктивных молочных коров обеспечивают добавками в корма солей пропионовой кислоты (пропионата Са и др.) и пропиленгликоля (пропандиола), которые, в отличие от концентратов, не ферментируются в рубце и не снижают рН рубцового содержимого. Они восполняют уровень обменной энергии. В результате повышается молочная продуктивность, нормализуется обмен веществ, увеличивается фонд глюкозы в организме, улучшается оплодотворяемость животных, сокращает сервис-период. Сходными свойствами обладает глицерин.

Пропиленгликоль (многоатомный спирт) обладает антимикробным дейст-

вием и используется для консервирования кормов. При кормлении коров пропиленгликолем необходимо учитывать, что его повышенные дачи (более 500 г/сут) оказывают угнетающее влияние на микрофлору рубца.

Для профилактики кетоза коровам в течение 1 месяца перед отелом следует скармливать 150 г/день пропионата кальция и заменять его пропиленгликолем за 10-15 дней перед отелом.

Наиболее оптимальным решением в период начала лактации считают использование пропиленгликоля, представляющего собой концентрированный источник энергии (13,1 МДж/кг). После отела, как минимум 6 недель следует вводить в рацион пропионат кальция или пропиленгликоль с глицерином в количестве 150-300 г в день на корову. В профилактике кетоза повышенный эффект обеспечивают энергетические премиксы с добавками витаминов группы В.

ЗАЩИЩЕННЫЕ ЖИРЫ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Для получения надоев свыше 25 литров в день коровам необходимо включать в рацион дополнительные источники энергии. В начале первой фазы лактации коровы имеют ограниченные возможности потребления кормов для удовлетворения потребностей организма в питательных веществах и энергии, недостаток которых ощутимо отражается на воспроизводстве и молочной продуктивности.

Основными источниками энергии для жвачных являются корма с высоким содержанием крахмала (например, дробленое зерно) или клетчатки с высокой переваримостью (например, отходы переработки сахарной свеклы). При использовании рационов с завышенным содержанием крахмала (и содержанием клетчатки менее 16 % от сухого вещества) усиливается риск развития ацидоза. При этом происходит снижение рН рубцового химуса, активности и численности бактерий в популяциях, потребления кормов, надоев и содержания жира в молоке.

Введение в рацион большой доли кормов, богатых клетчаткой (свыше 24% по сухому веществу), замедляет её переваривание, а это ограничивает скорость эвакуации кормов из рубца и потребление кормов.

Как правило, рационы с высоким уровнем энергии содержат много жиров. Несмотря на очевидную пользу жиров в кормлении, их количество не должно превышать 4-5 % от массы сухого вещества рациона. Жир в концентрации более 5 % негативно влияет на переваривание клетчатки в рубце, обволакивая её труднопреодолимым для микроорганизмов слоем.

Обычно в растительных кормах содержание жиров не превышает 30 г/кг сухого вещества. При этом в рубце эфирные связи триглицеридов быстро гидролизуются бактериальными липазами до глицерина и жирных кислот. Подавляющая часть насыщенных кислот током лимфы перемещается в кровь, транс-

портируется в молочную железу, где они участвуют в синтезе молочного жира.

Для высокопродуктивных коров необходимо тщательно подбирать источники жиров. Лучше использовать «защищенные» жиры. При добавлении в рацион «незащищенных» жиров с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот в количествах более 40 г/кг сухого вещества у жвачных возникают проблемы с пищеварением. Длинноцепочные ненасыщенные жирные кислоты детергентно действуют на клеточную стенку бактерий и разрушают её. После гидролиза (разделения на жирные кислоты и глицерин) ненасыщенные жирные кислоты насыщаются водородом и их токсичность снижается. Атомы водорода, гидрогенизирующие ненасыщенные кислоты, частично используются в образовании пропионовой кислоты.

Ненасыщенные жирные кислоты снижают потребление кормов, скорость переваривания клетчатки, изменяют соотношение низкомолекулярных жирных кислот, увеличивая долю пропионовой кислоты, подавляют белковый синтез, снижают содержание триацилглицеридов и холестерина в крови. В результате падает надой, содержание белка и жира в молоке.

В целях предотвращения негативного эффекта от применения «незащищенных» жиров используются различные способы повышения переваримости кормов. Защита ферментации в рубце может быть естественной (включение в рацион цельных семян масличных культур, которые медленно перевариваются и медленно освобождают жиры).

Защита ферментации в рубце может быть химической или физической:

- преобразование свободных жирных кислот в их кальциевые соли;
- фракционирование жирных кислот с последующим использованием в кормлении фракций с высокой точкой плавления и малым размером частиц (преимущественно С-16-пальмитиновая кислота).

Недостатком кальциевых солей жирных кислот является снижение усвояемости минеральных веществ и переваримости клетчатки.

Наиболее экономичным является использование фракционированных жиров с высокой доступностью, по сравнению с цельными семенами масличных культур и химически модифицированными жирами. При скармливании «защищенных» фракционированных жиров происходит замещение части резервных липидов, используемых в обмене веществ. В результате организм коровы стабилизирует резервы тела, уменьшает риск заболевания кетозом и снижает нагрузку на печень.

ЛАКТАТНЫЙ АЦИДОЗ И ЕГО СВЯЗЬ С ПОРАЖЕНИЯМИ КОПЫТ

В настоящее время проблема лактатного ацидоза становится все более острой. Основной путь ее решения – повышение качества грубых и сочных кормов.

В противном случае, необходимость восполнения недостающих питательных веществ в рационах крупного рогатого скота за счёт комбикормов сводит

на нет основное преимущество отрасли – способность животных метаболизировать большое количество клетчатки грубых кормов в животноводческую продукцию. Превращая корову в моногастричное животное, лишённое способности переваривать силос и сено, хозяйство кроме огромных затрат на комбикорма вынуждено нести затраты на лечение животных.

Несмотря на то, что лактатный ацидоз имеет системный характер, его причины исключительно микробиологические. Организм крупного рогатого скота способен усваивать уксусную, пропионовую, масляную кислоты и незначительно молочную. При избыточном содержании крахмала в рационе и неправильном скормливание комбикормов (выше 1,5-2 кг за 1 разовую дачу), он быстро ферментируется микроорганизмами *Streptococcus bovis*, *Propionibacterium shermanii*, *Megasphaera elsdenii* и *Selenomonas ruminantium* с образованием молочной кислоты. Численность микроорганизмов в это время составляет от 100 тыс. до 1 млн. в 1 мл рубцового химуса. В результате запускается механизм лактатного ацидоза. Снижение рН рубца уменьшает численность микроорганизмов, синтезирующих пропионовую кислоту из молочной. Замедляется утилизация лактата, он продолжает накапливаться в рубце, снижая его рН.

Микробиологический механизм лактатного ацидоза в рубце у крупного рогатого скота имеет следующую последовательность:

- увеличение крахмала в рационе выше потребности;
- нарушение объема разовой дачи концентрированных кормов (более 1,5 кг);
- увеличение количества *Streptococcus bovis*;
- ускорение синтеза молочной кислоты;
- снижение численности лактатферментирующих бактерий при снижении рН химуса;
- прогрессирующее снижение рН вследствие снижения утилизации лактата;
- уменьшение численности целлюлозолитических микроорганизмов;
- замещение *Streptococcus bovis* бактериями рода *Lactobacillus*;
- появление *Fusobacterium necrophorum* и попадание их из крови в печень.

Подкисленный химус рубца угнетает бактерию, породившую этот процесс. *Streptococcus bovis* замещается молочнокислыми бактериями рода *Lactobacillus*, как более устойчивыми к кислой среде. В этих условиях численность популяции бактерий *Fusobacterium necrophorum* возрастает. *Fusobacterium necrophorum* проникают через стенку рубца в лимфу и кровь. По этому пути идут и некоторые микроорганизмы, синтезирующие токсины. Начинается разрушение печени и в дальнейшем гибель животного.

Многие целлюлозолитические бактерии (*Ruminococcus* и др.) и грибы (семейство *Neocallimastixaceae*) чувствительны к подкислению среды. При снижении рН их численности уменьшается, понижается целлюлазная активность содержимого рубца. Желудочно-кишечный тракт жвачных снижает способность переваривать клетчатку. Эффективность рациона падает.

Если связь избытка крахмала в рационе с нарушениями обмена веществ,

работы печени и пищеварительной системы вполне объяснима, то с заболеваниями конечностей и гинекологическими не так очевидна. Несколько лет назад считали, что на появление токсинов организм-хозяин реагирует синтезом гистамина, который сужает сосуды, препятствуя проникновению токсинов в ткани животного. Обнаружено, что многие штаммы *Streptococcus bovis* способны к синтезу гистаминаподобных веществ и других вазоактивных аминов. Отсюда, нарушения обмена веществ на фоне лактатного ацидоза сопровождаются ишемией. Вследствие повышения концентрации кислот увеличивается осмотическое давление, ведущее к диарее и снижению объема межклеточной жидкости в организме. В результате уменьшается сердечный выброс, периферическое кровоснабжение, почечный кровоток и т.д. В таких условиях невозможно нормальное кровоснабжение плода и его правильное развитие.

Чаще других заболеванием копыт страдают высокопродуктивные животные. На сегодняшний день существует три взаимодополняющие гипотезы о патогенезе ламинита. Первая связывает ламинит с ишемией сосудов, то есть с пониженным кровоснабжением эпителия, образующего копыто. По второй гипотезе, отслоение эпителия происходит за счет разрушения базальной мембраны под действием моноаминов, продуцируемых, в частности, *S. bovis* и другими представителями ацидозной микрофлоры. Третья гипотеза свидетельствует об активации металлопротеиназ, разрушающих элементы базальной мембраны. Активация этих протеиназ, по-видимому, протекает при активном участии *S. bovis*. Кроме того, один из возможных активаторов некоторых протеиназ – экзотоксин *SpeB*, скорее всего, сам обладает протеиназной активностью.

Анализ этих гипотез свидетельствует, что заболевания копыт – следствие лактатного ацидоза.

Процессы лактатного ацидоза можно достаточно просто моделировать, добавляя в пробирки с содержимым рубца молочную кислоту. Из полученных результатов видно, как снижается целлюлазная активность рубцовой жидкости при подкислении. Более детальный анализ показал, в первую очередь уменьшалась активность анаэробных грибов рубца (семейство *Neocallimasticaceae*), у которых ключевая роль переваривание клетчатки.

Углубление знаний о взаимодействии различных популяций микроорганизмов в рубце позволяет разрабатывать более совершенные микробиологические препараты для профилактики ацидозов. В целом, проблемы, с которыми столкнулись высокопродуктивные хозяйства, в значительной мере взаимосвязаны с микробиологией рубцового химуса.

ЗАГОТОВКА КОРМОВ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

Повышение качества и сохранности объемистых кормов является одним из основных направлений развития и совершенствования кормопроизводства. Эта проблема приобрела особую актуальность во второй половине прошлого столетия и в настоящее время в связи со значительным повышением продуктивности животных, прежде всего крупного рогатого скота. Объемистые корма высокого качества необходимы не столько для снижения расхода концентратов, стоимость которых в среднем в 2 раза выше в расчете на энергетическую или протеиновую питательность, сколько для обеспечения научно обоснованного нормированного питания животных. Считается общепризнанным, что при кормлении высокопродуктивных животных средняя энергетическая питательность сухого вещества объемистых кормов должна составлять не менее 10 МДж ОЭ в 1 кг при содержании в пределах 14-15 % сырого протеина. Объемистые корма такого качества обладают наибольшей эффективностью и при скармливании их животным средней продуктивности. Поэтому проблема укрепления аграрной экономики в республике сохраняет свою актуальность. Поскольку более 70 % выручки от реализации животноводческой продукции обеспечивает скотоводство, именно в данной отрасли стоит искать ключ от экономики сельхозпроизводителей. В связи с этим целесообразно обратиться к вопросу *производства кормов – основе успешного ведения животноводства.*

В каждом сельскохозяйственном предприятии потребность в заготавливаемых травяных кормах и их структура определяются с учетом специализации хозяйства, поголовья скота и его продуктивности. Принципиальное значение имеют технологии содержания и кормления скота. Основой определения потребности является баланс кормов. Процесс заготовки кормов должен быть направлен на максимальное использование потенциала травяного поля, исключение или минимизацию потерь. В значительной мере это достигается организацией уборки и заготовки с гибким маневрированием технологиями с учетом складывающейся погоды.

При этом независимо от вида заготавливаемых травяных кормов, главной задачей является обеспечение их высокого качества, что решается технической оснащенностью хозяйства, готовностью технических средств к выполнению работ при любых погодных условиях, обеспеченностью и квалификацией специалистов среднего звена.

Силос из провяленных трав. Из всех существующих технологий производства объемистых кормов из трав приоритетным должно быть приготовления корма с провяливанием, до содержание сухого вещества 30-35 %, при обязательном внесении биологических леофильно-высушенных (сухих) консервантов. При скармливании такого корма наблюдается самая высокая поедаемость и обеспечивается наибольший выход животноводческой продукции. *Силоса из провяленных трав с содержанием сухого вещества 30-35 %, содержит в одном килограмме сухого вещества – клетчатки 21-23 %, сырого протеина 15-16 % и обменной энергии 10-10,5 МДж.*

Сено – вид объемистого корма, заготовленного из трав, путем высушивания их до содержания сухого вещества не менее 83 %. Заготовка высококачественного сена методом естественной полевой сушки во многом зависит от погодных условий. При уборке трав на сено в неблагоприятную погоду потери питательных веществ могут достигать 35-40 %. Сено, как и другие корма, является источником не только питательных веществ, но и структурным компонентом. Значение использования сена как основной составной части в кормлении жвачных животных в последние годы снизилось по всей Европе. На практике стало легче, дешевле, а значит и ресурсоэффективнее производить высококачественный силос из провяленных трав, чем сено. Следовательно, имеются все основания полагать, что *сено будет и в дальнейшем производиться в небольших количествах для обеспечения потребностей сухостойного поголовья коров и нетелей второй половины стельности.*

Заготовка травяных кормов

Сроки уборки трав

Своевременная уборка многолетних трав в полевых севооборотах и сенокосных травостоев, а также заготовка кормов из неиспользованных пастбищных травостоев является важным условием повышения их продуктивности и улучшения качества кормов. Оптимальными сроками скашивания злаковых травостоев является фаза конец трубкования – начало колошения, бобово-злаковых и бобовых – бутонизация – начало цветения. В это время в 1 кг сухого вещества трав содержится 0,86-1,0 к. ед. (или 9,0-11,0 МДж обменной энергии), 16-22 % сырого протеина, 22-24 % клетчатки (таблица 53).

Нашими исследованиями (Зиновенко А.Л.) установлено, что по мере роста и развития растений концентрация клетчатки возрастает, особенно у злаковых многолетних трав, снижается переваримость, и как следствие, уменьшается питательная ценность. Так, при уборке злаковых трав в цветении количество клетчатки увеличивается до 30 %, а питательность снижается до 8,0 МДж обменной энергии. Более поздняя уборка трав приводит к дальнейшему ухудшению их кормового достоинства. Однако вопреки этим закономерностям, травы убираются, за редким исключением, в более поздние от оптимальных стадий развития с содержанием клетчатки до 33-37 % и 7,5-8,0 МДж обменной энергии. Показатели содержания и выхода переваримого протеина у злаковых трав, убранных во время цветения, ухудшаются на 24-46 % по сравнению с уборкой в фазу выхода в трубку-колошение. Анализ энергетической и протеиновой питательности травяных кормов свидетельствует о том, что чем больше укосов проводится на сенокосах, тем выше питательность кормов.

Таким образом, задержка с уборкой трав ведет не более чем к иллюзии роста их урожайности. Некоторое увеличение биомассы трав фактически ведет к снижению выхода переваримого протеина, обменной энергии и в большей степени – каротина.

Таблица 53 – Динамика химического состава укосной массы культур по фазам вегетации

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание, % на сухое вещество			Каротин, мг/кг сухого вещества
		сырого протеин	клетчатки	золы	
Клевер луговой	Бутонизация	22,2	21,8	7,9	211
	Начало цветения	20,8	36,3	6,5	178
	Массовое цветение	17,3	36,9	4,9	102
Люцерна	Стеблевание	22,1	19,4	8,6	222
	Бутонизация	17,1	25,2	7,5	188
	Начало цветения	15,8	24,6	6,9	112
	Массовое цветение	13,2	31,4	4,9	90
Тимофеевка луговая	Выход в трубку	13,1	21,3	7,7	110
	Колошение	8,6	27,3	5,6	35
	Цветение	6,1	28,5	4,9	71
Овсяница луговая	Выход в трубку	15,5	24,4	7,9	132
	Выметывание	8,4	27,9	5,1	78
	Цветение	7,3	30,7	5,1	67

Ранние сроки начала первого укоса смягчает напряженность кормозаготовительных работ и обеспечивают более равномерную загрузку уборочной техники; создают благоприятные условия для лучшего отрастания трав и формирования полноценного второго, а на хорошо удобренных площадях и третьего укосов; позволяют получить травяные корма высокого качества. Наличие в хозяйствах различных по срокам созревания травостоев значительно облегчает планирование и проведение уборки, позволяет организовать сырьевой травяной конвейер.

Заготовка кормов из трав, убранных в ранние сроки, дает возможность повысить содержание в килограмме сухого вещества протеина до 145 г, концентрацию энергии до 0,90-0,95 кормовой единицы. При этом себестоимость кормовой единицы снижается минимум на 10-15 %.

В годы с различными гидротермическими условиями продолжительность периода между фазами развития преобладающего в республике вида бобовых трав – клевера лугового от бутонизации до начала цветения составляет 8-16 дней, а до массового цветения – от 20 до 26 дней. Следовательно, оптимальными сроками уборки раннеспелых злаковых травостоев – 7-8 дней, среднеспелых – 8-10, позднеспелых – 10-12 дней.

По многолетним наблюдениям оптимальные сроки первого укоса многолетних трав в полевых севооборотах и сенокосных травостоев для раннеспелых злаковых (ежа) заканчиваются до 1 июня, для среднеспелых (овсяница, кост-

рец) – до 8-12 июня, для позднеспелых – до 18-20 июня в зависимости от региона.

Для злаковых и бобовых трав началом фазы колошения, бутонизации и цветения считается наличие соответствующих признаков (бутонов, колоса, метелки, соцветий) у 10 %, при полной фазе – у 75 % растений при визуальном учете. При определении сроков уборки травостоев, включающих несколько видов, необходимо исходить из фазы развития доминирующего компонента.

Травы естественных лугопастбищных угодий, сеянные многолетние бобовые, злаковые и бобово-злаковые травосмеси, однолетние травы являются сырьем для заготовки сена, сенажа, силоса, зеленых подкормок. Кроме того, для заготовки силоса и на зеленый корм используют многолетние и однолетние травы, кормовой люпин, подсолнечник и другие культуры. Вид заготавливаемых кормов определяется в зависимости от физиологических потребностей (особенностей) соответствующей группы животных, технологий кормления, экономической состоятельности и уровня потерь сухих веществ. Возможные уровни потерь, характерных для разных технологий заготовки травяных кормов. В организационном плане весь процесс заготовки кормов надо построить так, чтобы за счет гибкого маневрирования технологиями с учетом созревания травостоя и погодных условий, каждый вид кормовых культур следует убирать своевременно, в зависимости от их спелости и фаз вегетации. Выбор технологий – за руководителями и специалистами хозяйств, которые, исходя из реальных условий, заготавливают необходимые высококачественные корма.

При заготовке любого вида консервированных кормов следует учитывать, что никакими способами невозможно улучшить качество исходного сырья, можно лишь сохранить с минимальными потерями выращенный урожай. Из растений в фазу цветения, к примеру, можно приготовить корм не выше 3 класса качества с питательностью 0,18-0,20 корм. ед. (или 0,60-0,65 корм. ед. в 1кг сухого вещества) и содержанием сырого и переваримого протеина ниже нормы (таблица 54).

Таблица 54 – Питательность 1 кг кормов с учетом класса качества

Класс	Силос				Сенаж	
	из многолетних трав		из кукурузы		из многолетних трав	
	ОЭ, МДж/СВ	сырой протеин, г	ОЭ, МДж/СВ	сырой протеин, г	ОЭ, МДж/СВ	сырой протеин, г
Высший	10,5	18	11,0	11	10,4	17
1	10,3	17	10,8	10	10,2	16
2	10,0	16	10,5	9	9,8	15
3	9,5	14	10,3	8	9,4	13

Своевременная уборка первого укоса гарантирует не только высокое качество кормов, но и получение полноценных последующих (второго и третьего) укосов. Нами установлено, что уборка трав в оптимальные фазы развития по-

зволяет, при строгом соблюдении технологических режимов заготовки и хранения, получить не только высокую питательность корма, но по сравнению с более поздними сроками увеличить валовой выход кормов и переваримого протеина на 25-30 %.

Уборка трав

Прежде чем начать уборку основных кормов, необходимо тщательно спланировать весь процесс силосования. Следует обратить внимание на кошение, время подвяливания, уборочную логистику, технологию силосования, силосохранилище и желаемую скорость продвижения процесса. Только если все этапы процесса уборки и закладки оптимально согласованы друг с другом, удастся произвести качественный силос.

Для заготовки сенажа необходимо использовать преимущественно многолетние бобовые травы (клевер, люцерну и др.) и бобово-злаковые травостои, поскольку силосуемость их не всегда удовлетворительна, а сушка на сено сопряжена с дополнительными потерями в результате обламывания листьев и соцветий (табл. 55).

Таблица 55 – Сохранность листьев люцерны и клевера при приготовлении провяленных кормов

Влажность массы, %	Люцерна	Клевер луговой
70	100	82
50	97	52
18	62	32

Значительное влияние на качество корма из провяленных трав оказывает продолжительность провяливания в зависимости от погодных условий, вида и свойств убираемых растений. Так при провяливании злаковых трав до 45-55 % СВ в благоприятную погоду потери его составляли 5-7 %, тогда как злаково-бобовых – 13-14, клевера – до 32. Высокие потери объясняются утратой прикорневых листьев бобовых. При достижении 40 % сухого вещества у клевера листья пересыхают и подобрать их невозможно, поэтому клевер следует провяливать не выше 40 % СВ.

Предварительное подвяливание для силосования. На практике силосные культуры обычно содержат много воды 80-85 %, и такой материал может сильно уплотняться. С другой стороны, культуры с низким содержанием воды, провяленные до 50 %, хуже поддаются уплотнению, что приводит к перегреванию. Поэтому по влажности масса должна представлять промежуточное звено между этими двумя крайностями – 30-35 % сухих веществ в силосуемой массе.

Нами установлено что самое быстрое подвяливание происходит у растений скошенных в растил, в солнечную погоду через 5-6 часов влажность растений снижается на 12-15 %, с 80 % до 70-65 %. Провяливание можно вести даже в переменную погоду. При формировании из плющенных трав покосов, влажность их за 10 часов снижается на 35 %, неплющенных лишь на 15 %. Не применяется

плющение в дождливую погоду лишь по той причине, что расплющенные стебли поглощают много воды и затем плохо сохнут.

Таким образом, учитывая погодные условия, техническую оснащенность в силосе из провяленных трав должно содержаться (табл. 56).

Таблица 56 – Энергетическая питательность силоса из провяленных трав

Показатели	Значение
Сухое вещество, %	Не менее 35,0
Обменная энергия, Мдж/кг СВ	Не менее 10,5
Сырой протеин, % СВ	Не менее 14,0
Сырая клетчатка, % СВ	Не более 25,0
Сахар, % СВ	Не менее 5,0
Сырая зола, % СВ	Не более 8,0
pH	4,2-4,5
Молочная кислота, % СВ	6,0-10,0
Общее количество органических кислот, % СВ	Не более 8,0
Величина резки, см	3-5

Грязь и посторонние предметы в консервированном корме могут стать серьезной проблемой при кормлении. По этим же соображениям *необходимо соблюдать высоту среза в 5-7 см*. Нельзя допускать при ворошении плотного опускания граблин к дернине во избежание задевания почвы и загрязнения зеленой массы.

Длина резки. В кормлении животных крупноизмельченная масса из-за своей большей структурной ценности, особенно в рационах с большой долей кукурузы, считается необходимой для стабилизации показателя кислотности в рубце. Применительно к силосованию провяленных трав *длина резки должна находиться в пределах 3-4 см (сухое вещество 30-35 %). При содержании сухого вещества 20-30 % длина резки 4-7 см.*

Уплотнение и скорость заполнения силосохранилища. Не имеет значения, каким образом достигнуто уплотнение, при условии, что оно в достаточной степени исключает кислород и предотвращает согревание. Повышение температуры на 5 °С сверх 37 °С (*холодное консервирование*) снижает переваримость протеина на 5-9 %, разогрев до 50-55 °С уменьшает его переваримость в 1,7-2 раза, до 70 °С – протеин переходит полностью в неусвояемые формы, при этом накапливаются ядовитые вещества. Температурный максимум наступает через 7-8 дней от начала закладки. Скачки температуры на 10 °С выше оптимума приводит к потерям энергии 0,1 МДж НЭЛ кг СВ в день.

Весьма желательная цель – быстрое заполнение силосохранилища. Граншей глубиной до 3м должны загружаться за три дня, свыше трёх метров – за четыре дня. Длительная загрузка силосохранилища приводит к сильному разогреву массы, а также образованию эндотоксинов, которые вызывают появление маститов и заболеваний копыт.

Предупреждение потемнения силосуемой массы в хранилище. В течение ночных перерывов происходит согревание силосов и в последствии можно видеть коричневые слои толщиной 20-50 см как это происходит в «бурых сладких силосах».

Нельзя допускать, чтобы трамбовочное средство в любое время суток прекратило работу прежде, чем будет загерметизировано силосохранилище.

Заготовка кормов с применением консервантов

В республике заготавливается порядка 25 млн. тонн силосованных кормов. Потери питательных веществ в результате нарушений сроков уборки и отклонений от технологий заготовки достигают 40 %. В тоже время в странах Западной Европы эти потери составляют 5-10 % или более чем в 5 раз меньше. Недооценка роли и значения консервантов – одна из основных причин низкого качества кормов.

В Республике Беларусь зарегистрировано большое количество сухих биологических, жидких биологических и химических консервантов. Большинство из них зарубежного производства. Отечественные жидкие биологические препараты – «Лаксил» (производитель – Институт микробиологии НАН Беларуси) и «Лактофлор» (производитель – УП «Витебская биофабрика»). По оценке научно-практических центров НАН Беларуси по животноводству и земледелию энергетическая питательность кормов, приготовленных с применением различных консервантов, хотя и существенно варьирует, характеризуется высокими показателями. В 1 кг сухого вещества консервированных кормов с использованием консервантов «Биомакс-5», «Биоплант» содержалось 0,82-0,89 кормовой единицы и 9,13-9,91 МДж обменной энергии.

Консервирование является важнейшим элементом современных ресурсосберегающих технологий. При этом самым простым и вместе с тем надежным способом консервирования зеленых кормов является традиционное силосование. Соблюдение технологии силосования, как правило, позволяет получить из зеленой массы доброкачественный корм с максимальной сохранностью питательных веществ. Это биологический метод консервирования зеленых кормов, в основе которого лежит молочнокислое брожение.

Микробиологическая суть этого процесса заключается в том, что продуцируемая молочнокислыми бактериями при сбраживании сахара молочная кислота, подкисляя массу до рН 4,2-4,3, решает важную на данном этапе проблему – подавляет развитие нежелательных бактерий (гнилостных и маслянокислых). При этом важно знать, что в начальный период силосования массы, спустя одни – трое суток после ее укладки и изоляции от доступа воздуха, на подавление развития гнилостных и маслянокислых бактерий исключительно большое влияние оказывают газы, образующиеся при ферментации массы (окислы азота, сероводород, сернистый газ). Эти газообразные вещества обладают сильным бактерицидным свойством по отношению к гнилостным и маслянокислым бактериям и практически не оказывают никакого отрицательного влияния на раз-

витие молочнокислых бактерий. При их улетучивании из силосной массы гнилостные бактерии начинают интенсивно размножаться, используя для своего питания не только белок, но и сахар. Поэтому максимальное сохранение в зеленой массе газообразных веществ возможно только при строгом соблюдении таких технологических процессов, как сроки укладки, качество трамбовки и надежное укрытие массы. Это аксиома силосования кормов, соблюдение которой, как правило, гарантирует получение корма без содержания масляной кислоты.

Следующим основным фактором, определяющим направленность и характер микробиологических процессов при силосовании, является влажность силосуемой массы. При снижении влажности массы исходного сырья до оптимальных параметров перед началом закладки обеспечивается замедление развития в силосной массе гнилостных и маслянокислых бактерий. Оптимальной влажностью массы силосования является 65-70 %, что достигается предварительным подвяливанием скошенной массы в течение оптимального срока, который не должен превышать 24 часа.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать однозначный вывод, что соблюдение основополагающих требований технологии классического силосования позволит гарантированно получать исходный корм без содержания масляной кислоты.

За счет применения консервантов дополнительно сохраняется 40-56 кормовых единиц, 5-8 кг белка (рис. 78).

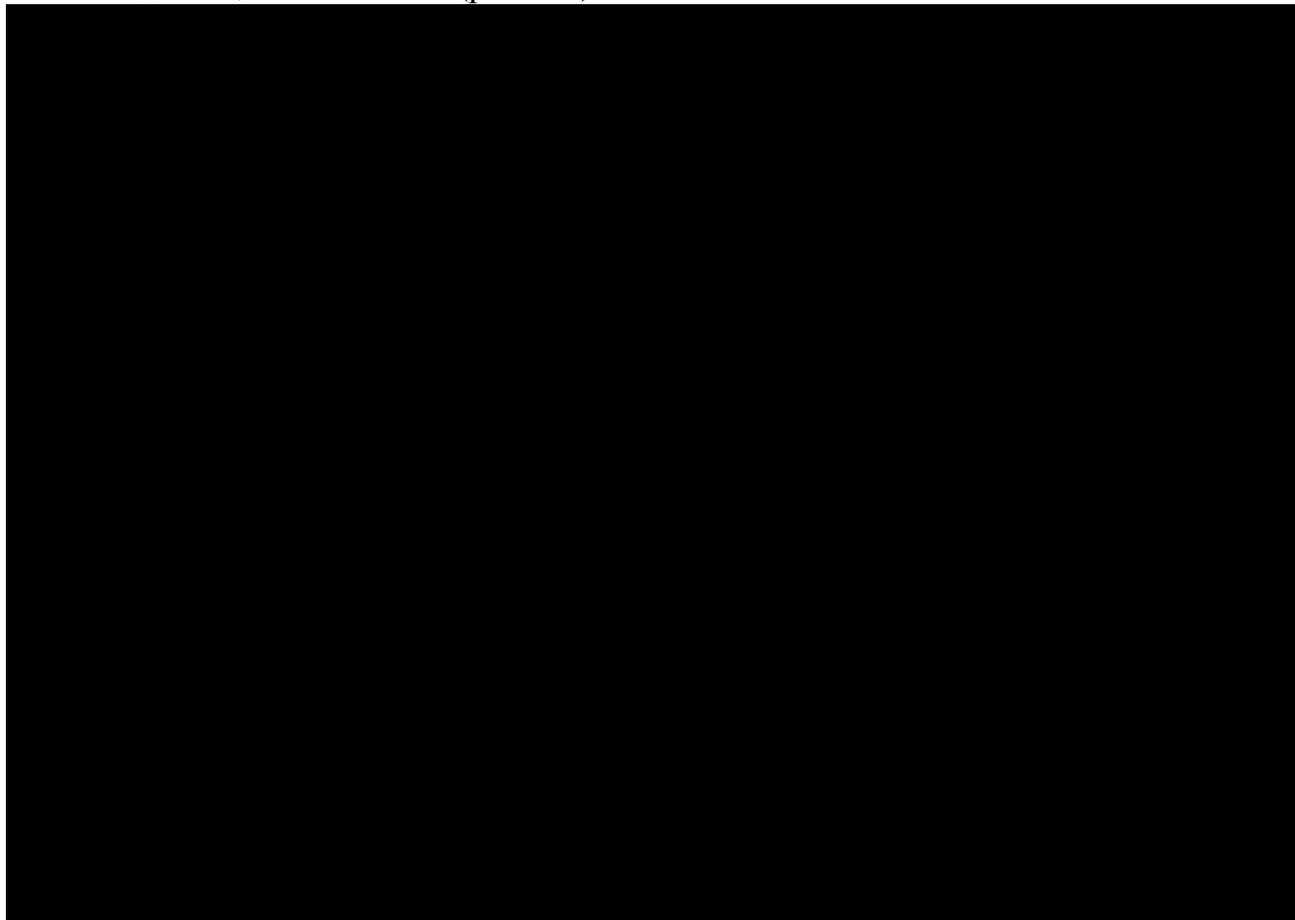


Рисунок 78 – Динамика сохранности питательных веществ

Механизм действия любого из них заключается в активизации желательных микробиологических процессов (ускорение молочнокислого брожения с подкислением массы до рН 4,2-4,3 в течение 7-12 часов, без консервантов – до 72 часов) и подавлении, в первую очередь, нежелательного маслянокислого брожения. Но при этом следует четко понимать и знать, что никакой консервант не способен восполнять допущенные потери питательных веществ и устранять недостатки и нарушения, допущенные при проведении заготовки и силосования корма по основной технологии.

Наиболее эффективные при силосовании трав – это химические консерванты, однако они имеют существенный недостаток – высокую стоимость, перекрывающую дополнительную прибыль, полученную за счет сохранности питательных веществ и большой расход, высокая коррозия, агрессивность. Кроме того, для работы с химическими кислотами требуется создание безопасных условий для их хранения, транспортировки и использования, особенно во время обработки силосуемой массы. Имеется и ряд других отрицательных моментов, прежде всего влияние на здоровье человека и животных.

Поэтому в мировой практике широкое распространение получают леофельно-высушенные биопрепараты, которые не оказывают вредного влияния на людей, животных, кормозаготовительную технику и позволяют получать экологически чистый с максимальным сохранением питательных веществ на уровне 10,5-11 МДж обменной энергии качественный корм, хорошо поедаемый животными и дающий высокую отдачу.

В последние годы в мировой практике широкое применение получают биологические консерванты широкого спектра действия в сухом виде нового поколения типа «Биомакс», и другие. Они являются консервантами нового поколения и на порядок выше по своим производственным качествам и показателям эффективности и обеспечению сохранности и питательной ценности исходного сырья. Эти консерванты имеют в своем составе, как правило, смеси четырех видов бактерий с КОЕ (колониеобразующих единиц) не менее 10×10^9 , 10×10^{10} . гомоферментативные молочнокислые бактерии обеспечивают подкисление корма до рН 4,2 за 7-12 часов после укрытия траншеи, а это по сравнению со спонтанным типом брожения в 5 раз быстрее позволяет обеспечить стабильность корма.

Внесение биологических консервантов должно проводиться только на кормоуборочном комбайне при помощи насоса-дозатора, как это показано на рисунке 79 (расположение форсунки в силосопроводе не допускается). По окончании смены рабочий раствор консерванта из бака на кормоуборочном комбайне должен быть слит, а бак в обязательном порядке должен быть промыт водой.



Рисунок 79 – Кормоуборочный комбайн

ЗАГОТОВКА СИЛОСА С УПАКОВКОЙ В ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данная технология получила широкое распространение в мире, зарекомендовав себя как экономически эффективная, надежная и обеспечивающая стабильно высокие результаты.

Рекомендуются несколько разновидностей данной технологии:

- заготовка сенажа и травяного силоса путем прессования исходного материала рулонными или тюковыми пресс-подборщиками и последующей индивидуальной обмоткой пленкой;
- упаковка рулонов в полимерный рукав соответствующего диаметра и длиной до 70 м;
- прием, прессование и упаковка измельченной сенажной или силосной массы в рулон или полимерный рукав диаметром от 2,2 до 3,6 м и длиной до 75 м с помощью специализированного пресс-упаковщика.

Каждый из этих способов имеет свою сферу применения, технические, технологические и эксплуатационные особенности, но в одном они схожи – обеспечивают высокое качество получаемого корма, практически 100%-ный

уровень механизации технологического процесса и неоспоримые экономические преимущества по сравнению с традиционными способами заготовки.

При заготовке сенажа в рулонах с индивидуальной обмоткой скошенная в оптимальной фазе вегетации растительная масса подвяливается, сгребается в валки и прессуется рулонным пресс-подборщиком до плотности 400-500 кг/м³ (диаметр рулона не должен превышать 1500 мм, в противном случае будут затруднены последующие операции из-за большой массы). Рулоны, заготовленные в течение 2 часов с момента прессования, доставляются к месту хранения и с помощью мобильного обмотчика обматываются специальной самоклеящейся пленкой толщиной 0,025 мм. В рулоне после герметизации практически прекращаются дыхание клеток и нежелательные микробиологические процессы, благодаря чему получаемый корм по своей питательности почти не уступает исходному.

Этот метод приемлем для кормления молодняка, малых ферм КРС, подсобных и фермерских хозяйств.

Технология заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерный рукав отличается лишь завершающей операцией – вместо индивидуальной обмотки рулоны последовательно заправляются в полимерный рукав диаметром несколько больше диаметра рулонов и длиной до 65-70 м. Сохранность корма находится на уровне индивидуально упакованных рулонов.

В условиях республики наиболее перспективен третий способ заготовки сенажа и силоса – закладка измельченной массы в полимерный рукав большого диаметра с помощью пресс-упаковщика и передвижного высокопроизводительного комплекса типа марки «ГОВЕЛ». Провяленная травяная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем и подается в транспортные средства для доставки к месту закладки-упаковки на хранение.

Поступающая к месту закладки масса выгружается в приемный бункер пресс-упаковщика, захватывается прессующим ротором и нагнетается в полимерный рукав, или в рулоны при помощи комплекса «говел». Плотность материала в рукаве может достигать 850 кг/м³ (при закладке силоса из кукурузы), производительность пресс-упаковщика – до 100 т/ч. При наличии высокопроизводительных кормоуборочных комплексов и четкой организации работ за день можно заложить на хранение от 500 до 1000 т сенажа или силоса.

Все три разновидности технологии заготовки консервированных сочных кормов с упаковкой в полимерные пленки, помимо высокого качества корма, имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

- заготовка кормов не зависит от погодных-климатических условий (процесс закладки можно без потерь приостановить на любой срок до наступления благоприятной погоды);

- для закладки кормов не требуется специальных хранилищ;

- корма, упакованные в пленку, могут храниться на любой подходящей по размеру площадке (вплоть до обочины дороги или окраины поля);

- потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных – 8-10 %;

- гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке – не менее двух лет;

- процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты 0,07-0,09 чел. ч/т);

- высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительной продукции животноводства;

- более низкая (на 10-15 %) себестоимость кормов.

Применение изложенных способов заготовки кормов позволяет реально снизить потери корма, повысить его качество, уменьшить затраты на заготовку и хранение в сравнении с традиционным траншейным способом, а главное – уменьшить общие потери сухого вещества на 6 %, протеина – на 14,5 % и кормовых единиц – на 9,5 %, что позволит получить дополнительно около 1 т молока или 120 кг говядины с 1 га угодий.

ЗАГОТОВКА ЗЕРНОСЕНАЖА

Зерносенаж является высокоэнергетическим, структурным, экономически выгодным кормом (табл. 57). Для производства зерносенажа подходят высокопродуктивные одновидовые посе́вы зерновых культур. Продуктивность зерновой культуры растет только до фазы восковой спелости. При этом выход кормовых единиц при безобмолотной уборке на 10-15 % выше, исключается обмолот зерна, его сушка, скирдование соломы.

Таблица 57 – Питательность зерносенажа

Показатели	значения	
	min	max
Сухое вещество, %	29,7	49,2
Переваримость сухого вещества	58,5	69,0
Обменная энергия, МДж/кг СВ	9,8	11,0
Сырой протеин, % СВ	7,8	13,3
Сырая клетчатка, % СВ	18,5	27,2
Сырая зола, % СВ	4,1	7,3
Крахмал, % СВ	20,0	28,0
Сахар, % СВ	0,5	5,5
pH	3,7	5,0
Сумма органических кислот, г/кг СВ	9,1	43,1
Молочная кислота, г/кг СВ	5,4	29,8

Оптимальной фазой уборки зернофуражных культур является конец молочно-восковой спелости зерна, поскольку эта фаза характеризуется высокими показателями содержания питательных веществ в килограмме корма. Более ранняя уборка, в фазе молочной спелости зерна, приводит к недобору корма с

единицы площади, а более поздняя ухудшает биологическую ценность корма из-за повышенного содержания в нем клетчатки и снижения доли белка. Уборка на зерносенаж по сравнению с уборкой на зерно увеличивает выход кормовых единиц на 10-15 %, снижает затраты на 1 т к. ед. на 42 %.

В период молочно-восковой спелости во всей вегетационной массе зернофуражных культур содержится наименьшее количество клетчатки и повышенное содержание крахмала и сахара. Это указывает на высокую обеспеченность такого корма легкоусвояемой энергией.

Показателем для начала уборки служит влажность зерна около 50 %, всей массы – около 40 % (в фазу конец молочно-восковой спелости), зерно легко выходит из чешуй, при скатывании пальцами в шарик легко скатывается не пачкая пальцы имеет консистенцию плавленого сырка. Технология безобмолотной уборки зернофуражных культур в молочно-восковой спелости зерна позволяет получить с гектара на 30-35 % больше кормовых единиц, чем в молочной спелости, и на 20-25 % больше, чем в полной спелости зерна. Такая технология дает возможность заготавливать корм независимо от колебаний температуры и не требует больших энергетических затрат. По этой технологии надземная часть в фазе конец молочно-восковой спелости зерна скашивается из расчета примерно 50 % колосовой на 50 % листостебельной массы, на высоте 20-35 см от почвы в зависимости от высоты растений, измельчается с внесением биологического консерванта на частицы 3-6 см и без предварительного провяливания доставляется в хранилища (рулон с упаковкой в пленку, рукав, траншеи).

В сухом веществе зерносенажа должно содержаться крахмала 20-29 % (если концентрация крахмала ниже приведенных показателей, такой корм не может называться зерносенажом)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАГОТОВКИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ ИЗ КУКУРУЗЫ

Питательная, физиологическая и экономическая ценность кукурузного зерна и силоса

Кукуруза во многих регионах мира – основная кормовая культура. Из нее заготавливается не только объемистый корм с высокой концентрацией энергии, но и концентрированный. Растет значение зерна кукурузы и для переработки на другие продукты. Благодаря новым технологиям возделывания раннеспелых гибридов концентрированный корм из кукурузы можно эффективно производить и в тех регионах, где ее выращивание на зерно или совсем невозможно, или его производство связано с большими затратами на сушку.

Использование гетерозисного эффекта позволяет иметь гибриды кукурузы с высокой потенциальной урожайностью, а невысокие затраты при возделывании по современным технологиям способствуют их широкому распространению.

нию. Потенциальные возможности этой культуры далеко не раскрыты и не использованы.

В хозяйствах республики уже накоплен достаточный опыт получения хороших урожаев кукурузного зерна и силоса даже в сложных климатических условиях. Технология работы с этой культурой освоена значительно лучше, чем технология использования многолетних трав. Тем не менее, опыт показывает, что многие хозяйства далеко не всегда в состоянии заготовить необходимый объем кормов в сжатые сроки летнего периода, когда можно получить высококачественную зеленую массу многолетних трав. Кукуруза позволяет увеличить сроки заготовки высокоценного корма в осеннее время.

Одним из важных резервов не только наращивания объемов кормов из кукурузы, но и улучшения их качества является широкое использование кукурузы на кормовые цели (зеленую массу и силос). Подтверждением являются следующие аргументы:

1. Высокий потенциал урожайности (до 800 ц/га).

2. Корма из кукурузы по концентрации обменной энергии в сухом веществе приближаются к питательности зерна, при том что стоимость кормовой единицы в них в 2-3 раза меньше.

Как известно, продуктивность крупного рогатого скота, особенно дойных коров, обусловлена суточным усвоением энергии. При высоких удоях для того, чтобы обеспечить потребность в ней животных, необходима высокая концентрация энергии в сухом веществе суточного рациона. Однако по физиологическим причинам рубца жвачных, высокие доли зерновых концентратов в рационе, способствующие ацидозу рубца, снижению разложения клетчатки, повышенному образованию пропионата, ожирению и нарушению воспроизводительных функций, не разрешаются к скармливанию. Требуется объемистый корм с высокой концентрацией энергии, чтобы выполнить основное требование кормления жвачных животных: обеспечивать их объемистыми кормами высокого качества настолько, насколько это возможно, и концентратами зерновых в той мере, в какой это необходимо.

Из всех объемистых кормов при правильном составлении рационов требованиям кормления жвачных лучше всего соответствует качественный силос из кукурузы, отличающийся не только высокой концентрацией энергии, но и хорошей поедаемостью.

3. Хорошая силосуемость. В кукурузном сырье содержится достаточное количество водорастворимых углеводов. Как правило, силос получается высшего класса качества, а использование современных консервантов биологического характера (типа Биомакс, Биоплант) гарантирует получение корма высшего класса качества с высокой концентрацией энергии.

4. Кукурузу, закладываемую на силос, не провяливают, благодаря этому снижается требовательность к погодному фактору.

5. При закладке кукурузы на силос имеется возможность при равной обеспеченности кормоуборочной техникой в 2-3 раза быстрее провести закладку силосной траншеи в сравнении с использованием многолетних трав. Это воз-

можно благодаря тому, что весь урожай кукурузы убирается за один укос, в то время как урожай многолетних трав распределен на 2-3 укоса. В итоге получается, что даже при одинаковой валовой урожайности для уборки многолетних трав кормоуборочной технике за летний период необходимо дважды или трижды косить один и тот же участок.

Примечательно и то, что урожай и содержание органического переваримого вещества кукурузы в сухом веществе, достигнув максимальных значений, остаются постоянными на протяжении нескольких недель в отличие от злаковых трав, у которых по мере созревания растений масса увеличивается, а содержание переваримых веществ в сухом веществе снижается.

6. Уборка урожая кукурузы приходится на осенний период, что дает возможность обеспечить животных полноценными зелеными кормами, в то время как продуктивность и питательность многолетних трав в этот период резко снижается.

7. При высокой требовательности к агротехнике невысокая требовательность к плодородию почв.

8. Агротехника выращивания данной культуры хорошо изучена и знакома агрономической службе.

Свойства, определяющие кормовую ценность кукурузы

В современных условиях основное внимание при организации производства кормов должно быть уделено достижению максимально возможного уровня их энергетической и протеиновой питательности при минимальной себестоимости.

Некорректно проводить оценку корма с высоким содержанием энергии (13,1 МДж ОЭ или 8,4 МДж ЧЭЛ и выше), каким является кукурузное зерно (1,31 к.ед./кг), по содержанию белка или кальция, а тем более каротина. Впрочем, подобную оценочную ошибку можно совершить в отношении любого другого корма. Полагаем, что **при оценке корма во внимание должен браться его главный компенсирующий питательный фактор, балансирующий общий рацион по этому веществу.** Для кукурузного зерна и силоса таким питательным фактором является содержание чистой энергии лактации (МДж), зерна люпина – сырой протеин и т.д. **Главным же оценочным критерием корма должна быть стоимость не килограмма натурального корма, а стоимость 1 МДж ЧЭЛ кукурузного зерна или зерна других колосовых, 100 г сырого протеина люпина или зерна сои и т.д.** Такой подход используется в европейских странах.

В кормовой лаборатории РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в 2009-2012 гг. была оценена энергетическая ценность 2000 образцов кукурузного силоса. Наибольшую обменную энергию сконцентрировал в себе кукурузный силос: 90,5 % его образцов имели более 9 МДж обменной энергии в сухом веществе. В то же время по силосу из провяленных трав видна обратная картина. Только 43,7 % образцов

содержали в себе концентрацию обменной энергии более 9МДж в 1 кг сухого вещества (табл. 58).

Таблица 58 – Сравнительная характеристика энергетической ценности кормов в сельхозорганизациях республики, МДж

Пределы содержания ОЭ	% исследованных проб	
	Сенаж и силос из провяленных трав	Кукурузный силос
менее 8	3,5	3,0
8,1-8,5	23,2	3,0
8,6-9,0	29,6	3,5
9,1-9,5	25,4	52,4
9,6-10	18,3	38,1

Очевидно, что в сельхозорганизациях на более подготовленном технологическом и профессиональном уровне производят кукурузный силос, чего нельзя сказать о традиционном и основном корме – силосе из провяленных трав (сенаже).

В зарубежной практике пользуются правилом: **продуктивность животного на 50 % зависит от энергетической ценности, на 20 % от протеиновой и на 30 % от всех других питательных веществ** (А. Зиберс, В. Поттхаст, 1999 г.). Это правило подтверждается практикой. Так, для реализации молочной продуктивности в 6-7 тыс. кг/гол/год необходима концентрация обменной энергии в рационе не менее 10 МДж, а для стада с продуктивностью 8 тыс. кг/гол/год – 10,5-11 МДж.

Высокая концентрация энергии достигается при восковой спелости и высокой (50%) доле початков. Стеблестой с низкой долей початков при созревании не дает роста концентрации энергии, в то время как стеблестой с высокой долей початков обеспечивает ее прирост. **Ранняя уборка в этом случае снижает не только урожайность, но и качество.** Кормовые качества кукурузы в решающей степени определяются количеством сухого вещества в початках и их долей в сухом веществе всего растения (табл. 59).

Таблица 59 – Содержание СВ (%) и концентрация энергии (МДж ЧЭЛ/кг СВ) в растениях кукурузы в разных фазах развития (Д. Шпаар, В. Шпакунов и др., 2009 г.)

Показатель	Цветение	Молочная спелость		Высокая спелость		Начало полной спелости
		начало	конец	начало	конец	
1	2	3	4	5	6	7
СВ:						
в початках	10	20	30	40	50	60
в листостебельной массе	16	18	19	20	23	26
в целом растении	15	18	22	26	32	37

Продолжение таблицы 59

1	2	3	4	5	6	7
Концентрация энергии:						
в початках	7,8	7,8	7,9	8,1	8,2	8,3
в листостебельной мас- се	5,9	5,9	5,8	5,6	5,3	4,9
в целом растении	6,0	6,3	6,6	6,8	6,9	6,8

Физиологическое значение кукурузного зерна в питании КРС

К важным физиологическим свойствам кукурузного силоса и зерна можно отнести наличие стабильного крахмала, который не закисляет содержимое рубца (не вызывает ацидоз) и является хорошим источником восполнения уровня глюкозы в крови жвачных.

Из приведенных исследований немецких ученых (Л. Зиберс и В. Поттхаст, 1999 г.) видно, что при одинаковом содержании общего крахмала и различном количестве стабильного, обеспечение глюкозой организма в 3 раза выше у кукурузного зерна, чем у пшеницы (табл. 60). **Кукурузный крахмал является источником энергии, которая необходима для повышения продуктивности и обеспечения разгрузки для процессов обмена веществ.**

Таблица 60 – Сравнительная характеристика ценности крахмала зерновых культур

Показатели	Источник крахмала	
	кукуруза	пшеница
Содержание крахмала (% в СВ)	70	66
Потребление крахмала, г/день	5600	5280
Распад крахмала, % от потребленного:		
в рубце	70	90
в тонком кишечнике	25	9
Распавшийся в рубце крахмал, г/день	3920	4752
Крахмал, который минует рубец	1680	528
Усвоенный крахмал в тонком кишечнике, (г/день)	1400	475
Глюкоза, которая усвоилась в тонком кишечнике, г	1540	522
Обеспечиваемая потребность в глюкозе от общей, %	43	15

Примечание: прием 1 г крахмала дает после гидролиза 1.1 г глюкозы

Цель выращивания кукурузы на силос – достижение высокой урожайности при хорошей кормовой ценности. Последняя определяется следующими показателями: высоким содержанием сухого вещества в растении; долей зерна (початков); концентрацией энергии (МДж/кг СВ); хорошей переваримостью кукурузного силоса; пригодностью кукурузы для силосования.

Кормовая ценность кукурузы, выращиваемой на силос, зависит как от гибридов, так и агротехники выращивания. Содержание сухого вещества при уборке в целом растении должно составлять 28-35 %, доля початков в массе растений – более 50 % при содержании сухого вещества в них 50-55 %.

Содержание сухого вещества в початках растет постоянно, в то время как в листостебельной массе снижается. Концентрация энергии в них увеличивается до восковой спелости, а в листостебельной массе также снижается. Срок уборки оптимален тогда, когда содержание сухого вещества в растении кукурузы достигает 28-35 %, а фаза фенологического развития соответствует восковой. В этой же фазе отмечается и наивысшая концентрация энергии. Такие показатели характерны для фазы восковой спелости. При этом содержание сухого вещества определяется в основном его содержанием в початках и их долей в растении (табл. 61).

Таблица 61 – Влияние степени созревания початков на качество кукурузы на силос

СВ початков, %	Высокая доля початков			Низкая доля початков		
	СВ растения, %	крахмал, г/кг СВ	концентрация энергии, МДж/кг СВ	СВ растения, %	крахмал, г/кг СВ	концентрация энергии, МДж/кг СВ
35	22,3	180	604	22,0	154	577
40	24,3	221	612	23,3	193	583
45	26,8	259	619	25,2	230	587
50	30,1	289	626	28,1	258	589
55	34,5	309	633	32,2	275	590

Высота среза кукурузы на силос должна быть на уровне 35-40 см, это позволяет значительно повысить энергетическую питательность за счет снижения концентрации лигнифицированной клетчатки, которая преимущественно содержится в нижней части растения – стерне.

В процессе созревания в растениях кукурузы меняется и соотношение питательных веществ: содержание крахмала возрастает до фазы полной спелости, но при этом уменьшается содержание сахара и сырого протеина. Количество клетчатки снижается к стадии восковой спелости и незначительно возрастает в начале полной спелости (табл. 62).

Когда заканчивается массовый рост растений, продукты ассимиляции накапливаются в стебле. Уже в конце цветения стебель примерно на 40 % состоит из сахара. Эти «запасные» вещества поступают в початки с началом образования зерен и составляют в них до 50 % сухого вещества. Кукуруза со средней долей початков в массе растений к концу восковой спелости **должна содержать примерно 20-28 % крахмала (это основное требование для кукурузного силоса) и 10 % сахара.** В процессе силосования сахар при брожении наполовину теряется, переходя в бродильные кислоты.

Листостебельная масса кукурузы без початков в фазе восковой спелости состоит в основном из клетчатки с низкой переваримостью. Концентрация энергии в этой части растения с наступлением восковой спелости снижается с

6,0 до 5,0 МДж/кг сухого вещества. Но листостебельная масса в смеси с початками в этой фазе также необходима при кормлении крупного рогатого скота как источник клетчатки.

Таблица 62 – Содержание питательных веществ (% от СВ) в растениях кукурузы в зависимости от фазы развития

Показатели	Цветение	Молочная спелость		Восковая спелость		Начало спелости
		начало	конец	начало	конец	
Крахмал	2	5	14	22	28	31
Сахар	22	24	19	13	10	8
Клетчатка	23	23	21	19	19	20
Сырой протеин	10,5	9,5	9	9	8,5	8
СВ в початках	10	20	30	40	50	60
СВ в листостебельной массе растения	16	18	19	20	23	26
Всего СВ	15	18	22	26	32	39

Зерно кукурузы, выращиваемой на силос, состоит из высокопереваримых веществ, особенно крахмала. В связи с этим оно имеет довольно высокую концентрацию энергии: примерно 9,6 МДж/кг сухого вещества. До фазы восковой спелости прирост энергии в зерне выше снижения кормовой ценности стеблей и листьев кукурузы, поэтому в целом она возрастает.

Таким образом, чем меньше доля початков в растениях кукурузы, тем раньше в них достигается оптимальная концентрация энергии. Растения с большей долей початков имеют не только более высокий уровень энергии, но и более длительный прирост урожая сухого вещества и энергии.

Преимущество кукурузы перед всеми другими кормами – высокое содержание крахмала. Но содержание 250 г крахмала/кг сухого вещества, что желательно для кормления, достигается только при доле початков >50 % и восковой спелости зерна.

Содержание крахмала в растениях кукурузы возрастает и после того, как в ходе их созревания концентрация энергии уже не происходит. Ценность этого фактора в том, что превращаемая энергия крахмала лучше (на 64 %) используется животными, чем субстанции переваримых углеводов клеточной оболочки (58 %) или сахара (50 %). Крахмал кукурузы отличается еще и тем, что часть крахмальных зерен достаточно зрелых растений не подвергается микробному ферментативному перевариванию в рубце, а происходит энергетически более эффективное энзиматическое (ферментное) переваривание.

При повышенной спелости кукурузы устойчивость крахмала к бактериальному и энзиматическому перевариванию в рубце увеличивается. Но с повышением степени спелости при кормлении силоса из кукурузы у коров растет доля непереваренных выделенных зерен кукурузы, т. е. неиспользованного крахма-

ла. Эти потери сильно растут при содержании сухого вещества выше 50 % в початках или выше 55 % в зерне.

Уборку кукурузы проводят силосоуборочными комбайнами Гомсельмаш «Палессе, КВК - 800», «New Holland» серии FX-28, -38, -48, -50, «John Deere» серии WTS 9680, Jaguar 800-900 фирмы CLAAS и другими, обеспечивающими одновременное скашивание, измельчение (1,5-2,0 см, при работающем кресте, если крест не работает то измельчение должно быть минимальным) и погрузку массы. Также можно использовать УЭС-2-250 в составе комплекса К-Г-6 (с жаткой ПКК-02), либо КЗР-10.

Силосную массу транспортируют тракторными прицепами ПС-30, ПС-45, ПС-60, ПУС-15, «Боярин», ПТ-14С, ПСС-15 и др.

Во избежание загрязнения загрузку силосной массы в траншею следует производить без заезда в них транспортных средств либо при заезде транспортного средства в траншею подъезд к ней выслать соломой порядка 25 м. Разравнивание и уплотнение силосной массы должно производиться по мере ее поступления в хранилище. Для разравнивания и уплотнения силосной массы рекомендуется применять погрузчики «Амкодор-332С», «Амкодор-352С-02» и другие модели этого типа машин, а также тракторы «Кировец», оборудованные дугами безопасности кабины.

Трамбовка силосной массы осуществляется до плотности 750-800 кг/м³, при этом температура массы не должна повышаться выше 35-37 °С.

Укрытие силосной массы проводится единой целой полотнищем полимерной пленки, обеспечивающей стопроцентную герметизацию корма. Пленка прижимается мешками с песком или гравием, либо другим материалом.

Важнейшее звено технологии – это соблюдение правил выемки силосованных кормов очень важно для предотвращения самосогревания вторичной ферментации и ухудшения качества корма.

- Перед открытием хранилищ наземного типа необходимо очистить полиэтиленовую пленку от укрывочного материала.

- Полиэтиленовая пленка должна быть аккуратно поднята и сложена, обеспечивать беспрепятственный доступ техники забирающей корм.

- После выемки необходимого количества корма срез укрывается пологом пленки с целью предотвращения попадания атмосферных осадков и воздействия солнечных лучей.

- Забор корма должен осуществляться равномерно и не нарушать монолитность горизонта утрамбованного корма.

- Разрыхление монолита и неравномерная выемка категорически недопустимы.

- Наилучшими техническими средствами для выемки силосованных кормов являются кормораздатчики, оборудованные фрезами, и погрузчики, оснащенные ковшами с отрезными ножами.

- Использование фронтальных и грейферных погрузчиков для выемки силосованных кормов также недопустимо.

- Консервированные корма (силос, плющенное зерно, зерновая паста) забираются непосредственно перед кормлением.
- Выемка впрок с хранением на несколько дней категорически не допускается.

Заготовка кукурузного силоса с хранением в полимерном рукаве

В последние годы крайне актуальным по республике является вопрос технологии заготовки консервированных растительных кормов в полимерной упаковке с использованием консервантов. Ее использование позволит увеличить выход питательных веществ с единицы площади на 20-25 %, снизить потери при заготовке и хранении на 10-15 % и довести концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества до 0,90-0,98 к. ед., или до 11,8 МДж обменной энергии.

Для заготовки силоса используют зеленую массу кукурузы, убранную в фазу восковой спелости.

Для скашивания и измельчения кукурузы в фазе восковой спелости зерна используют кормоуборочные комбайны «Полесье» 250А, «Ягуар», «New Holland» с кукурузными жатками.

Высота скашивания кукурузы – 35-40 см. Длина резки кукурузы в восковую спелость 1,5-2 см при условии, что работа крекеров измельчающего аппарата обеспечивает разрушение каждого зерна, при невозможности выполнения этого параметра измельчение устанавливают минимальным – 0,5 см.

Транспортируют измельченную массу на оборудованные площадки для упаковки в полимерный рукав самосвалами на базе автомобилей ГАЗ, МАЗ, тракторами МТЗ со специальным прицепом ПС-30, ПС-45, ПС-60.

Измельченную массу перед закладкой взвешивают. Продолжительность загрузки полимерного рукава при объеме 200-250 м³ – не более 2 дней. Зеленую массу закладывают и запрессовывают в рукав специальной машиной производства фирмы AG-BAG G7000 Europe, M7000, M10000; УСМ-1 производства завода «Бобруйскагромаш».

Закладка силосной массы в полимерный рукав должна соответствовать технологическим требованиям инструкций машин.

После заполнения рукава силосной массой устанавливают вентиляционные клапаны или делают крестообразные разрезы в полотне, через которые выпускаются газы. Через 1-2 дня, когда прекращается газовыделение, клапаны закрывают, разрезы полотна герметизируются липкой лентой.

Требования к закладке силосуемой массы в хранилища и оценка качества работ приведены в табл. 63.

Силос в полимерном рукаве хранится на огражденной площадке с твердым покрытием вблизи животноводческих ферм. Рукав необходимо сориентировать с севера на юг или разместить в тени древесных насаждений или построек.

Начинают разгрузку рукава с силосной массой, как правило, с северной стороны для уменьшения потерь от вторичной ферментации корма.

Таблица 63 – Оценка качества работ при закладке силосуемой массы в полимерный рукав

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Коэффициент качества
Температура силосуемой массы, °С	37 °С и менее	Не допустимы	Замер термодатчиками	1,0
Плотность заложенной массы, кг/м ³	450	± 50	Делением уложенной массы на его объем	1,0

Перед выгрузкой корма рукав разрезают с двух сторон вдоль рукава на длину выгружаемой порции корма на высоте около 0,5 м и скрученное полотнище поднимают вверх на рукав, закрепляя на время работы погрузчика.

Погрузка кукурузного силоса из рукава осуществляется экскаватором с ножом отсекателем. Оптимальный способ выемки (без разрыхления) с помощью специальной насадки-резчика либо силосной фрезы, которой комплектуются многие кормораздатчики-измельчители.

После ежедневной выгрузки торец оставшегося в рукаве корма закрывают полотнищем от рукава и прижимают грузом для предотвращения попадания в корм атмосферных осадков.

Заготовка силосованных кормов по технологии с хранением в полимерной упаковке позволяет по сравнению с традиционной (в траншее) снизить потери сухого вещества на 6,3-6,9 %, протеина – на 4,3-5,2 %, этим самым дает возможность повысить питательность и качество заготавливаемых кормов, увеличить выход энергии и питательных веществ с единицы кормовой площади.

При упаковке кукурузного силоса в рулоны, обмотанные полимерной пленкой, применяется высокопроизводительный 100 тонн и более в час комплекс «ГОВЕЛ».

Скармливание молодняку крупного рогатого скота кукурузного силоса, хранившегося в полимерном рукаве, повышает переваримость всех питательных веществ на 0,3-6,5 %. Использование кукурузного силоса, хранившегося в полимерном рукаве, в кормлении ремонтных телок дает возможность получить дополнительно прироста живой массы на 4,6-7 % и снизить затраты кормов на 6-8,6 % по сравнению с животными аналогами, основой рациона которых являлся такой же силос, но приготовленных и сохраненный в траншее.

Среднесуточные удои коров, потреблявших силос, хранившийся в рукаве, в переводе на 4 % молоко повысились на 7,4 %, а расход кормов снизился на 8,1% по сравнению с животными, в рационы которых был включен силос из траншеи.

Энергоэффективные технологии заготовки влажного зерна кукурузы

Одна из наиболее актуальных задач – обоснованное изменение и совершенствование технологий заготовки и переработки фуражного зерна кукурузы, прежде всего в аспекте ресурсоэффективности и минимизации любых затрат производства с учетом прогрессивных мировых тенденций. Большинство применяемых в республике технологий заготовки и переработки зерновых на фуражные цели остаются наследием малоэффективной и энергозатратной системы кормопроизводства бывшего СССР.

В европейских странах фуражное кукурузное зерно, как правило, не подвергается сушке, а силосуются при натуральной послеуборочной влажности.

Принцип технологии прост и доступен каждой сельхозорганизации. Реализовать ее преимущества на практике позволяет появление высокопроизводительных дробилок влажного зерна.

Производство дробилок для измельчения влажного зерна производительностью 10-15 тонн в час и выше налажено на СП «Унибокс» ООО.

Технология наряду с экономией энергоресурсов (60 тыс. рублей на 1 тонне зерна) позволяет вести его уборку в более раннюю фазу спелости и в более растянутые сроки. Об этом свидетельствует многолетний опыт работы таких хозяйств, как СГЦ «Западный» Брестского, с-з «Заря» Мозырского, СП «Унибокс» (филиал «Агро-бокс») Червеньского, СПК «Старыца» Копыльского районов и др.

Возможность сохранить и эффективно использовать зерно высокой влажности является спасением для многих хозяйств, особенно тех, что находятся в зонах рискованного земледелия. В целом для белорусского скотоводства консервированного зерна необходимо производить в объеме до 30 % от всего фуражного зерна. Правда, иногда в силу тех или иных причин приходится прибегать и к сушке кукурузного зерна, затраты на которую могут достигать 50 % всех затрат на возделывание.

Основными элементами технологии заготовки влажного зерна являются:

- проведение уборки кукурузы на зерно зерновыми комбайнами с приставкой ППК-4 или кукурузоуборочными комбайнами в начале полной спелости зерна при его влажности 25-40 %;
- измельчение зерна на высокопроизводительной молотковой дробилке влажного зерна **ФЕРАБОКС-80 ДКС** (рис. 80) с последующей закладкой измельченной массы в траншеи шириной не больше 16 метров, лучше наземные;
- тщательное уплотнение заложенной массы в траншею колесными тракторами типа «Кировец» до плотности 900 кг/м³ и выше;
- герметизация заложенной массы единым полотнищем синтетической полиэтиленовой пленкой, прижимаемой по всей укрываемой поверхности мешками с гравием или другим материалом;
- выемка с торца траншеи фрезами кормосмесителя либо ковшем с отрезным ножом без нарушения монолитности горизонта корма.



Рисунок 80 – Молотковая дробилка влажного зерна ФЕРАБОКС-80 ДКС

Кукурузу на зерно убирают в виде початков или с одновременным обмолом последних. Первый способ уборки включает срезание растений, отделение початков, измельчение стеблей, очистку початков от оберток, сушку и обмолот початков на стационаре. Для этого применяют кукурузоуборочные комбайны КОП-1,4В, «Херсонец-7», очиститель початков ОП-15, молотилки МКП-3,0 и МКП-12, комплект стационарного пункта послеуборочной обработки и хранения кукурузы. Для обмолота початков, собранных комбайном КОП-1,4В, можно использовать зерноуборочный комбайн.

При уборке по второму способу срезают растения, обмолачивают початки и измельчают стебли переоборудованными зерноуборочными комбайнами, а очищают и сушат зерно на стационаре.

Уборку кукурузы на зерно начинают в конце восковой спелости и заканчивают в течение 10-15 дней.

Потребность животноводства в кукурузном зерне

Влажное дробленое зерно кукурузы широко применяется в кормовых рационах животных всех видов и возрастных категорий.

Зерно кукурузы крупному рогатому скоту лучше выдавать в смеси с объемистыми кормами посредством кормораздатчика-смесителя.

Считаем, что в условиях нашей республики производство силосованного зерна кукурузы целесообразно.

Питательные и физиологические качества кормов из влажного зерна кукурузы:

- Высокие вкусовые качества и потребление из-за наличия только одной молочной кислоты и допустимого подкисления (рН-4,2 как в высококачественном силосе).

- Наличие легкогидролизуемых углеводов делает этот корм высокодоступным для животных с переваримостью большей, чем в комбикормах достигается

мой 95 %.

- Наличие гранулометрического состава, отличительного от плющеного зерна, позволяет использовать этот корм в составе кормосмеси, при этом животному не предоставляется возможность для его сортировки (отысканию этого корма в кормосмеси).

- В отличие от сыпучих концентратов (комбикормов) за счет точной структуры (гранулометрии) это корм не вызывает ацидозов (закисления рубца), рабочая кислотность рубца находится в пределах физиологической нормы рН – 6,5-6,7.

- Паста хорошо увеличивает жирность молока, содержание глюкозы в крови, улучшает здоровье (не вызывает синдром жирной печени) предотвращает бурситы конечностей.

- Увеличивает более чем на 10 % количество попадающего в кишечник (минуя рубец) крахмала, эффективность которого по превращению в глюкозу в 3 раза выше, чем у размолотого зерна.

- Использование пасты способствует большему потреблению животными основных (хозяйственных) кормов рациона благодаря усиленной переваривающей функции рубца.

- Обеспечивает равномерное питание организма энергией в течение суток посредством более продолжительного и равномерного высвобождения из гранул влажного зерна.

Использование пасты из зерновых

Вводить в рацион животных пасту следует постепенно, в течение 3-4 дней, чтоб пищеварительная система смогла перестроиться к изменениям. Рекомендуется скармливать до 60 % от потребности коровы в концентрированных кормах, примерно 6-7 кг на голову в сутки.

Повышение продуктивности животных

Нами в условиях хозяйства СП «Агробокс» филиал «Унибокс» провели исследования по изучению степени ввода зерна, изменения рН рубца и структуры рациона на продуктивность молочных коров. Они показали, что наивысшая продуктивность в зимний период получена у коров, имевших в рационе по 7 кг пасты, 2 кг шрота рапсового, 1 кг БВМД, 10 кг сенажа и 15 кг кукурузного силоса, чем при скармливании аналогичного количества (9 кг) комбикорма. Удои на корову за период опыта составляли 27 кг на голову в сутки и были выше на 9,5% по сравнению с группой получавшей комбикорм. Причем повышение продуктивности происходит с меньшим расходом кормов (табл. 64).

При использовании влажного зернофуража (пасты) и компенсирующих добавок, расход их на 1 кг молока составляет 290 г (против 315 г с комбикормом), себестоимость снижается на 25-30 %.

Таблица 64 – Влияние способов приготовления зерна к скармливанию

Показатели	Кормосмесь приготовленная с включением:	
	Паста + шрот + БВМД	Комбикорм – К-60
Получено молока, кг/день	23,0	20,7
в т.ч. 4%-го	22,7	21,1
Содержание, %		
жира	4,14	3,92
белка	3,21	2,98

Экономическая целесообразность приготовления паст:

- Энергосбережение на сушке зерна.
- Меньше инвестиций. При планировании инвестиций есть выбор – приобрести сушилку + дробилку или только дробилку влажного зерна.
- Меньшие затраты на эксплуатацию. Не требуется топливо на сушку и электроэнергия на сортировку.
- Увеличение урожая с 1 га на 10-15 %.
- Уменьшение затрат труда.
- Увеличение продуктивности животных удоя на 10 % мясо до 15 %.
- Снижение себестоимости животноводческой продукции на 25-30 %.
- Более длительное (до 5 лет) использование в стаде коровы.

Заготовка корнажа

Кукуруза очень чувствительна к температуре ниже нуля. При ее попадании под заморозки необходимо провести уборку за 3-4 дня. Последствия заморозков – это активизация ферментации зеленой массы кукурузы на корню (развитие грибковой, гнилостной микрофлоры). Листостебельная масса после этого не будет представлять никакой питательной ценности (в основном состоять из лигнифицированной плохопереваримой клетчатки).

Поэтому для получения высококачественного энергетического корма из кукурузы возможно готовить корнаж или шрот из початков, при невозможности выполнения этого условия убираем ее на зерно.

Для уборки кукурузы на корнаж или шрот можно применять все типы зерноуборочных комбайнов с тангенциальными и особенно осевыми молотильными аппаратами, а также кормоуборочные комбайны с початкоотделительной приставкой. Так как междурядья кукурузы в пять раз шире, чем у зерновых, для уборки с низкими потерями необходимо заменять жатку комбайна 4-8-рядными кукурузными приставками, с помощью которых каждый ряд можно срезать отдельно и подавать растения к початкоотделяющим органам (рис. 81).

Желаемую долю стержневых частиц можно регулировать изменением частоты вращения молотильного барабана и расстояния между ним и подбарабаньем. При этом степень измельчения стержня определяет его долю в зерно-стержневой смеси.

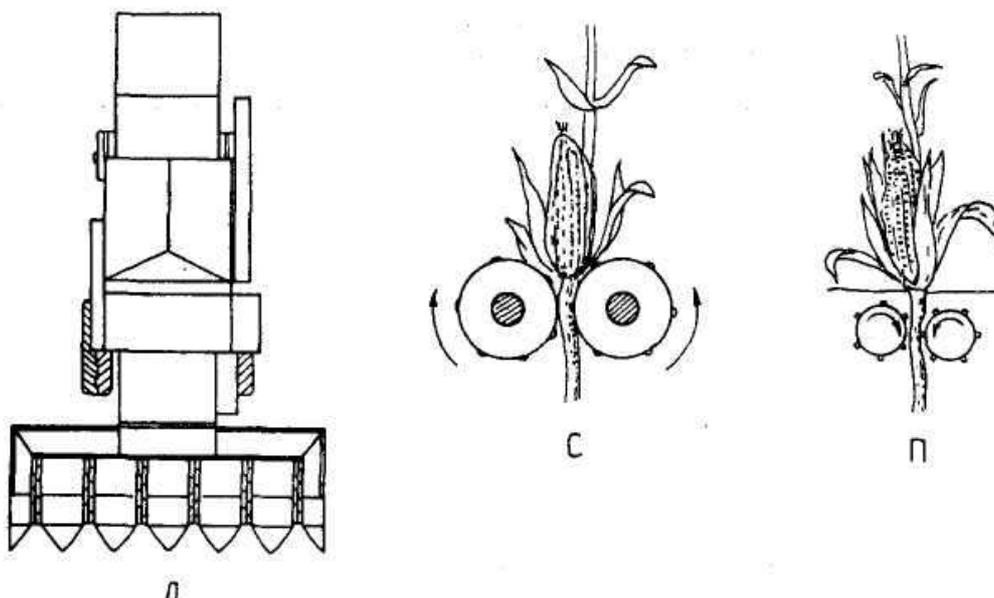


Рисунок 81 – Шестирядная кукурузная приставка к зерновым комбайнам (Л), початкоотделяющий валец (С) и початкоотделяющая шина (П)

Кукурузу при приготовлении корнажа из початков с обертками можно убирать также полевыми измельчителями с кукурузной приставкой.

Требования к степени измельчения таковы: размер частиц также не должен превышать 1,5 см при условии, что будет разрушено каждое зерно. Если это требование выполнить не представляется возможным, то измельчение устанавливают минимальным. Технология силосования такая же, как и для кукурузы на силос. Для закладки на хранение кукурузы, собранной с 1 га площади, требуется 10-13 м³ силосного хранилища. Для лучшего уплотнения при содержании СВ в сырье более 65 %, следует внести поверхностно воду на силос с расчетом 10-20 л/м³.

Преимуществом силосования зерностержневой смеси из початков с обертками по сравнению с уборкой и сушкой зерна кукурузы является значительное снижение затрат.

Силос из зерностержневой смеси и шрота из початков с обертками является ценным концентрированным кормом. Первый применяют для откорма свиней, второй – для кормления коров и молодняка, а также для откорма бычков. Он пригоден также и для кормления свиноматок.

Зерностержневая смесь состоит из зерна и 40-80 % стержневой массы (в среднем 50 %). При 50-52 % сухого вещества и 6,5 % сырой клетчатки она содержит в 1 кг в среднем 40 г белка и 450 г других питательных веществ. При пересчете на 88 % СВ (для сравнения с зерном) получается 750-770 г общих питательных веществ и 65-70 г переваримого белка, благодаря чему в ней содержится на 8-10 % больше используемой энергии, но на 15 % меньше переваримого белка, чем у ячменя. Ниже, чем у ячменя, и содержание минеральных веществ, что следует учитывать особенно в части кальция и фосфора. Средний

урожаем 110-150 ц зерностержневой смеси/га соответствует урожаю 65-90 ц зерна ячменя. Этим можно откормить 30-35 свиней, в то время как урожаем с 1 га ячменя (50 ц/га) – 20 свиней. Зерностержневые смеси можно употреблять в системах кормления сухими и жидкими кормами.

Шрот из початков с обертками — ценный для жвачных животных концентрированный корм. Он содержит 50-55 % сухого вещества, 10-12 % сырой клетчатки и 8,0-8,3 МДж ЧЭЛ/кг СВ при 80 % переваримости. Урожай шрота из початков с обертками по энергии примерно вдвое выше, чем у зерновых. Такой корм благодаря невысокому содержанию сырой клетчатки и высокому содержанию крахмала особенно ценен для кормления высокоудойных коров.

Перевод отрасли кормопроизводства на более совершенные технологии выращивания и хранения кормовых культур позволит решить проблему получения в достаточном количестве зеленой массы для кормления скота в пастбищные период и заготовки травяных кормов на зимне-стойловое содержание животных. Это даст возможность значительно сократить потери питательных веществ, повысить качество кормов и снизить их себестоимость, что положительно скажется на увеличении и качестве животноводческой продукции, и ее себестоимости. При этом применительно к условиям нашей республики с высокой долей лугов и пастбищ кукуруза на силос актуальна не только в зимний, но и летний период для обогащения рационов крупного рогатого скота грубым кормом, богатым энергией и крахмалом.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРМОВ В ПЕРИОД ИХ ЗАГОТОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Основным показателем, характеризующим полноценность корма, является содержания в нем сухого вещества вместе с тем ценность сухого вещества зависит от того, какой удельный вес в нем занимает протеин, углеводы, витамины, клетчатка, жир, минеральные соли и др. питательность единицы сухого вещества, независимо от вида корма, должна приближаться или не значительно уступать исходному сырью.

Качество корма в первую очередь зависит от таких факторов, как вид и биологическая ценность сырья, из которых он готовится, а также технологий, применяемых при заготовке. О доброкачественности травянистых кормов свидетельствуют также органолептические и физические показатели (цвет, запах, консистенция, наличие плесени, гнили, степень загрязнения, кислотность и т.д.).

Оценка качества кормов проводится в течение всего периода их заготовки после окончания уборки трав и созревания кормов проводят их полную оценку качества, чтобы иметь сведения о питательности кормов на начало стойлового периода. По этим данным составляется кормовой баланс и кормовые планы расходования кормов. В период использования проводится периодическая оценка качества кормов, по результатам которой вносятся изменения в кормо-

вые рационы и осуществляется контроль за полноценностью кормления животных. На основании результатов анализов кормов проводят расчет их питательности и определение класса.

Предварительная, периодическая и окончательная оценки качества травянистых кормов проводятся районными агрохимическими и ветеринарными лабораториями с целью усиления контроля за соблюдением технологии приготовления кормов, правильностью их хранения и использования, а также обеспечения оплаты труда и материального поощрения работников, занятых на уборке трав за качество продукции.

Предварительной оценке подлежат все заготавливаемые корма из зеленой массы: сено, силос из провяленных трав. В них определяют содержание сухого вещества, протеина, каротина; проводится органолептическая оценка сырья (цвет, запах, наличие плесени, гнили, загрязненность и т.д.); определяются ботанический состав, устанавливается фаза вегетации растений в травостое.

При окончательной оценке питательных достоинств готовых кормов определяют сухое вещество, протеин, клетчатку, жир, безазотистые экстрактивные вещества, золу, каротин, кальций, фосфор, сахар, овсяные и энергетические кормовые единицы, общую кислотность (рН), летучие жирные кислоты (молочную, уксусную и масляную). В дальнейшем необходимо предусматривать определение содержания крахмала, водосолерастворимых протеинов, белкового и небелкового азота, микроэлементов (железо, марганец, цинк, медь, кобальт, йод), витамины (А, Д, Е), аминокислоты (лизин, метионин, цистин, триптофан). Чем шире круг нормируемых и контролируемых показателей питательности, тем более эффективный рацион можно составить.

Отбор проб

- отбор проб проводится в соответствии с межгосударственным ГОСТом 27262-87 «корма растительного происхождения методы отбора проб»;

- основным условием получения достоверных данных о качестве заготавливаемого корма является правильно составленная средняя проба, она должна характеризовать качество партии однотипного корма в конкретном хранилище;

- в зависимости от назначения пробы подразделяют на: точечные – взятые одновременно из разных мест; объединенные – количество корма, составленное из точечных проб, и средние, отобранные из объединенных проб после тщательного перемешивания;

- для определения фазы вегетации растений в травостое пробы отбирают в сухую погоду или после схода росы по диагонали поля на 8-10 площадках по 1-2 м². Траву скашивают на высоте 5 см;

- при естественной сушке сена пробы травяной массы отбирают при скирдовании или укладке в хранилища. От партии прессованного сена массой до 15 т пробы отбирают не менее чем от 5 тюков, от партии массой 15-50 тонн не менее чем 15 тюков;

- отбор проб силосной или зерносенажной массы производят ежедневно на протяжении всего срока заполнения хранилищ. Средняя проба составляется из

точечных проб (не менее 10 от каждых 300 тонн массы), отбираемых из транспортных средств или хранилищ;

- после взятия средней пробы ее взвешивают на весах с нагрузкой не более 10 кг. После взвешивания пробу упаковывают в полиэтиленовые мешочки, чтобы избежать потери влаги. Одновременно выделяют образцы травы, сена для определения ботанического состава (акт отбора прилагается).

Предварительная оценка качества кормов по классам:

Нормативные требования предварительной оценки качества сена:

1. Для заготовки сена используют посевы многолетних и однолетних злаковых, и реже бобовых трав в чистом виде, их смеси, а также травостои природных кормовых угодий, скошенные не позднее колошения и начала цветения злаковых, массового цветения бобовых.

2. Методом полевой сушки готовят рассыпное неизмельченное, измельченное и прессованное сено.

3. Сено должно быть зеленого, желто-зеленого или зелено-бурого цвета. Оно не должно иметь затхлого, плесневелого, гнилостного и других посторонних запахов.

4. Продолжительность естественной сушки сена из сеяных трав не должна превышать 4-х дней, из других трав – 3-х дней.

5. Сено подразделяется на 3 класса качества и должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 65.

6. Содержание вредных и ядовитых растений, нитратов и нитритов в сене не должно превышать допустимых норм.

Таблица 65 – Нормативы предварительной оценки качества сена

Показатели	Сено		
	1	2	3
содержание сухого в-ва, % не менее	83	82-83	81-82
массовая доля сырого протеина в сухом в-ве, % не менее	14	11	9
содержание сырой клетчатки в сухом в-ве, % не более	24	26	28

Нормативы оценки силосной массы:

- В настоящей инструкции применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Силос – корм из провяленной зеленой массы, законсервированный в аэробных условиях, с применением биологических консервантов.

- Кормовые культуры, предназначенные для заготовки силоса, должны убираться в следующие фазы вегетации: кукуруза – восковая спелость зерна; подсолнечник – начало цветения; люпин – в фазу блестящих бобов; многолетние бобовые травы – бутонизация – начало цветения; злаковые травы – в конце фазы выхода в трубку – начало колошения (выметывание метелок); травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав – в названные выше фазы вегетации

преобладающего компонента; однолетние бобово-злаковые травосмеси – восковая спелость семян в 2-3-х нижних ярусах бобовых растений; однолетние злаковые и злаково-бобовые смеси – молочная спелость зерна.

- Продолжительность загрузки силосной массы в хранилища и ее трамбовка в зависимости от высоты стен не должна превышать: до 2,5 м – 3-х суток; до 3,5 м – 4-х суток; свыше 3,5 м – 5-и суток.

Герметизация массы должна быть проведена сразу же после закладки ее в хранилище.

Температура массы во время трамбовки не должна превышать 38-40 °С.

Силосная масса из кукурузы подразделяется на четыре класса качества и должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 66.

Таблица 66 – Нормативные требования оценки качества силосной массы из кукурузы

показатель	классы качества			
	высший	1	2	3
массовая доля сухого вещества, %, не менее	33-35	30	28	27
массовая доля сырой золы в сухом веществе, % не более	5	6	7	8
массовая доля крахмала, в сухом веществе %, не менее	29	27	25	20
обменная энергия, МДж/св	11,0	10,8	10,5	10,3
чистая энергия лактации, МДж/св	6,9	6,8	6,6	6,5
нейтрально детергентная клетчатка, г/кг св	350	370	380	400

- Силосная масса из многолетних и однолетних трав, подсолнечника других растений и их смесей подразделяется на четыре класса качества и должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 67.

Таблица 67 – Нормативные требования оценки качества силосной массы многолетних и однолетних трав

силосуемое сырье	классы качества	массовая доля, %, не менее					массовая доля, %, не более клетчатки в сухом веществе, мг/кг
		сухого вещества	сырого протеина в сухом веществе	обменная энергия, ДЖж/СВ	чистая энергия лактации, МДж/СВ	нейтрально детергентная клетчатка, г/кг СВ	
однолетние и многолетние травы	высший	38	18	10,5	6,7	380	20
	1	35	17	10,3	6,5	400	21
	2	32	16	10,0	6,3	450	23
	3	28	14	9,5	6,0	500	25

- из существующих консервантов наибольший эффект в сокращении потерь и повышении питательных достоинств корма дают биологические лиофильно высушенные консерванты.

Нормативные требования оценки зерносенажной массы

Зерносенаж это корм, приготовленный из зернофуражных культур, возделываемых на кормовые цели, и убранных без обмолота зерна прямым комбайнированием с содержанием сухого вещества 30-50 %.

В 1 кг сухого вещества зерносенажа должно содержаться 9,8-11,0 МДж, при содержании крахмала 20-28 %.

Для приготовления зерносенажа используются одновидовые посевы зернофуражных (высокоурожайных) культур, возделываемые на кормовые цели убранные без обмолота зерна.

Уборка на зерносенаж должна осуществляться в оптимальную фазу. Лучшей фазой развития для уборки на зерносенаж является окончание молочно-восковой спелости зерна – «тестообразная фаза». В зерне содержится около 60% сухого вещества, зерно сравнительно легко сдавливается в пальцах и режется ногтем. Выполнение этого условия обеспечивает оптимальное содержания сухого вещества (30-50 %) и достаточно высокую переваримость зерна. При уборке на зерносенаж в более ранние фазы зерновая культура имеет низкую питательность, а бурное развитие брожения из-за повышенной влажности вызывает увеличение кислотности корма. В более поздние фазы снижается переваримость зерна, а влажность массы может быть недостаточной для успешной трамбовки.

Важным фактором получения качественного зерносенажа является соблюдение параметров содержание крахмала 20-29 %, клетчатки – 18-25 % на сухое вещество корма (при нарушении данных параметров целесообразность заготовки зерносенажа сводится к нулю).

Для получения высококачественного корма необходимо применение консервантов. Рекомендуется применение специализированных лиофильно-высушенных консервантов. Внесение консервантов допускается только насосами-дозаторами, установленными непосредственно на комбайне.

Уборка на зерносенаж проводится только «прямым» комбайнированием, что обеспечивает меньшую загрязненность массы, незначительные потери зерна и меньший расход топлива в отличие от отдельного способа. Соотношение соломистой части и зернового компонента в массе можно регулировать в процессе уборки высотой среза. Для обеспечения равномерности уборки в оптимальные фазы и в течение длительного периода, необходимо спланировать сырьевой конвейер из разных видов и сортов зерновых культур с различными сроками созревания используя раннеспелые и позднеспелые сорта зернофуражных культур период заготовки зерносенажа можно продлить до 20-25 дней. Длина резки при измельчении должна быть в пределах 3-7 см и не более. Это

обеспечивает успешную трамбовку зерносенажной массы и хорошую поедаемость корма высокопродуктивными животными.

ВЫЕМКА КОРМА

Выемку корма начинают не ранее, чем через 2 месяца после закладки по окончании созревания корма.

Перед выемкой корма с траншеи снимают груз и укрытие, не более 1-1,5 м по длине хранилища. Загрязнение корма землей, торфом, мусором не допускается.

Выемку корма проводят ежедневно вертикальными слоями не менее 0,6 м по всему поперечному срезу, не нарушая монолитности оставшейся массы при помощи фрез.

При нарушении требований через 1,5-2 месяца первоклассный корм становится неклассным даже в толщине массы на глубине 3 м от поверхности поперечного среза.

После отрубания и выемки корма из траншеи срез монолита корма прикрывают пленкой, используемой для укрытия массы с поверхности.

Рыхление оставшегося монолита корма не допускается.

При постоянных низких температурах (-25 °С и более) корм на срезе укрывают соломенными матами.

КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ СЫРЬЯ И ГОТОВОГО КОРМА

Влажность силосуемого сырья определяют не менее двух раз в смену: через 1,5-2 часа после начала работы и за 1,5-2 часа до ее окончания;

температуру – во время укладки в хранилище – ежедневно не менее двух раз утром и вечером, при хранении – периодически. Измеряют в слое не менее 0,5 м в трех точках: по центру на расстоянии 1 м от стен хранилища.

Качество готового корма (общий и полный зоотехнический анализ) определяют не ранее 1 месяца после герметичного укрытия массы, заложенной в хранилище, и не позднее, чем за 15 дней до начала скармливания животным.

Готовый корм должен иметь качественную характеристику, соответствующую требованиям, приведенным в табл. 68.

Для составления среднего образца (1-1,6 кг) пробы отбирают из траншеи пробоотборником: первую – в центре одной из наклонных частей (пандусе), вторую – в центре по длине и ширине траншеи, третью – на расстоянии 0,5 м от одной из стен, в середине по длине хранилища. Глубина погружения пробоотборника должна составлять не менее 1 м. Соотношение навесок из отобранной массы при составлении среднего образца должно быть равно 1,5:3:1.

Пробу помещают в полиэтиленовый пакет, уплотняют для ограничения доступа воздуха и доставляют в лабораторию. Допускается хранение отобранной пробы в холодильнике не более суток после взятия.

Каждое хранилище на основании оперативного анализа, проведенного агрохимлабораторией, должно иметь паспорт качества в соответствии с требованиями.

Таблица 68 – Нормативные требования оценки качества зерносенажной массы

показатели	значения	
	min	max
сухое вещество, %	29,7	49,2
переваримость сухого вещества	58,5	69,0
обменная энергия, МДж/кг СВ	9,8	11,0
сырой протеин, % СВ	7,8	13,3
сырая клетчатка, % СВ	18,5	30,2
сырая зола, % СВ	4,1	7,3
крахмал, % СВ	8,6	28,0
сахар, % СВ	0,5	5,5
pH	3,7	5,0
сумма органических кислот, г/кг СВ	9,1	43,1
молочная кислота, г/кг СВ	5,4	29,8

Предельно допустимое содержание в зерносенаже нитратов 500 мг/кг, нитритов – 10 мг/кг; допустимые уровни радионуклидов – в соответствии с РДУ-99.

ОСНОВЫ ПАСТБИЩНОГО КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

КОРМЛЕНИЕ СКОТА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Правильная организация кормления скота в переходный период во многом определяет эффективность всего пастбищного сезона. Основное условие перехода – постепенность. Это связано с биологическими особенностями пищеварения жвачных животных, и резкое изменение рациона приводит к срывам пищеварения. Особенно это необходимо иметь в виду в тех хозяйствах, где скот выходит на пастбище недостаточно упитанным.

Даже при соблюдении всех правил кормления и содержания животных выход на пастбище является критическим периодом, характеризующимся расстройством их желудочно-кишечного тракта и снижением продуктивности. Это связано с тем, что суточный рацион, состоящий исключительно из молодой зеленой травы, содержит по отношению к кормам стойлового содержания, много воды, мало клетчатки, углеводов, сухого вещества и энергии, но больше протеина. Резкая смена рационов приводит к нарушению сложных микробиологических процессов, происходящих в рубце жвачных животных. Поэтому весной переводить скот с зимнего кормового рациона на летний необходимо постепенно, примерно в течение двух, трех недель.

Продолжительность перевода скота на пастбище во многом зависит от зимнего кормления. При бедных рационах требуется почти две недели, а если животные зимой получали много сочных кормов, этот процесс можно завершить за семь дней. Однако в любом случае подкармливать скот грубыми кор-

мами или подвяленной свежескошенной травой нужно не менее трех-пяти недель. Добавку объемистых кормов можно прекратить, когда трава достигнет пастбищной зрелости, то есть в ней будет содержаться 22-23 % клетчатки. Высокопродуктивные молочные стада должны получать подкормку грубыми кормами в течение всего пастбищного периода.

В дождливые дни в клетчатке растений резко повышается содержание влаги ввиду избытка ее в почве, что снижает питательную ценность травы и концентрацию в ней сухого вещества. Такая трава послабляюще действует на желудочно-кишечный тракт, поэтому необходимо взамен части зеленой подкормки давать коровам 2-3 кг сена хорошего качества.

Молодая трава содержит много протеина со значительной долей азота, поступающего из удобрений. Дача большого количества такой травы может вызвать отравление животных. Поэтому в переходный период ограничивают пастбу коров и для нормализации пищеварения в рацион вводят сено, сенаж и силос – не менее 40-50 % по питательности которые задают в первой половине дня в коровнике, а выпас поводят преимущественно во второй половине дня.

В зеленой траве нередко отмечается низкое содержание сахаров, в связи с чем величина сахаропротеинового отношения в ней снижается. Для выравнивания рациона по этому показателю целесообразно дополнительно давать коровам 0,5-1,0 кг патоки или 6-8 кг кормовой свеклы.

Недостаток клетчатки в зеленых кормах особенно ощущается в первые циклы стравливания, вот почему грубые корма должны быть составной частью рационов в переходный период. Кроме сена и сенажа можно использовать соломенную резку, равномерно смешивая ее с концентратами. Скармливание грубых кормов с крупноволокнистой клетчаткой сохраняет здоровье и продуктивность животных, повышает в рубце синтез летучих жирных кислот, в том числе уксусной – главного предшественника жира в молоке.

При переводе скота полностью на пастбищное кормление комбикорм, богатый протеином, заменяют летним, с меньшим содержанием белка. В качестве углеводного корма при отсутствии комбикорма коровам лучше давать ячменную дерть. Суточную дачу концентратов постепенно уменьшают. Примерно через две недели можно перейти на летнюю схему скармливания концентратов. Она заключается в том, что при удое до 10 кг животным скармливать концентраты нецелесообразно, при среднесуточном удое от 10 до 15 кг на 1 л молока, в середине лета – по 150 г, в конце лета и осенью – по 200 г. Если пастбищная трава или отава низкого качества норму скармливания концентратов следует увеличивать.

Для организации полноценного кормления скота в летний период требуется знать запас травы на пастбище, ее химический состав и питательность.

По данным Зиновенко А.Л., потребление коровами питательных и биологически активных веществ с кормами является важным моментом в поддержании высокой продуктивности и крепкого здоровья животных. В течение пастбищного периода на люцерно-злаковом пастбище коровы получают 18,6-22,5 кг сухого вещества или 19,8-24,9 к. ед. Корова живой массой 400 кг максимально

способна переработать 14 кг сухого вещества пастбищных кормов, корова с живой массой 500 кг 18 кг, а живой массой 600 кг – 21 кг сухого вещества. Достижение такого уровня потребления сухого вещества пастбищных кормов снимает проблему концентратов в летний период. Потребление коровами 12 кг сухого вещества пастбищных кормов гарантирует получение 12 кг молока без концентратов, 14 кг сухого вещества дают возможность получить 16 кг молока, а 16 кг СВ – 20 кг молока. В среднем на корову за пастбищный сезон требуется не менее 6-9 т зеленой травы (рис. 82).



Рисунок 82 – Выпас высокопродуктивных коров на люцерно-злаковом пастбище с потреблением сухого вещества на уровне 21,8 кг в сутки

При летнем содержании и кормлении молочного скота требуется соблюдать одно главное условие: коровы на протяжении всего летнего сезона должны ежедневно получать не менее чем по 50-60 кг свежего зеленого корма с пастбищ и с площадей специально организованного конвейера.

Отличительной особенностью зеленых кормов является повышенное содержание воды в ранние фазы развития и постепенное снижение ее по мере созревания растений. По энергетической питательности сухое вещество зеленых кормов в ранние фазы вегетации приближается к зерновым кормам (0,7-0,8 кормовой единицы в 1 кг), но превосходит их по биологической ценности протеина и содержанию витаминов.

Зеленый корм богат протеином. Содержание его в сухом веществе колеблется от 3 до 25 % и зависит от вида растений, фазы развития, агротехники. По мере старения трав количество протеина в них уменьшается, соотношение ами-

нокислот практически не изменяется. Следует иметь в виду, что в состав небелковой части протеина зеленых растений входят кроме аминокислот амиды, нитраты и нитриты. В отдельных случаях количество нитратов может резко возрасти. Например, при недостатке влаги и пониженной температуре нитраты образуются в скошенных растениях, если они сложены в кучу, в большие валки и начинают разогреваться. При недостатке в рационе углеводов (сахара, крахмала) эти соединения оказывают отрицательное действие на усвоение каротина и продуктивность животных, а иногда приводят к их гибели. Симптомы отравления могут быть при содержании 0,02 % нитрат-иона в сухом веществе, а при содержании 0,22 % возможны смертельные случаи. Поэтому, от того, как будет использоваться зеленый корм, во многом зависит успешное ведение животноводства в летний период.

Часто бывает так, что организовать бесперебойное и равномерное обеспечение животных этими кормами практически невозможно. При малейших отклонениях в погодных условиях зеленый конвейер нарушается. Поэтому всегда необходимо иметь запас грубых и сочных кормов.

Зеленый корм нужно скармливать сразу после скашивания, чтобы он не успел согреться, иначе он может вызвать у животных расстройство пищеварения, иногда опасного характера. Надо обращать внимание на попадание земли, как это часто получается при скашивании травы роторными косилками. Хорошо в качестве зеленой подкормки использовать злаково-бобовую смесь (клевер, тимофеевку, вико-овес и др.) или смесь нескольких видов растений. Это улучшает вкусовые качества корма и позволяет сбалансировать кормление по основным питательным веществам, макро- и микроэлементам.

Пастбищная трава дефицитна по содержанию кальция, фосфора, магния и натрия. Недостаток кальция в крови стельных сухостойных коров приводит к родильным парезам. Это заболевание является следствием недостаточной мобилизации кальция из костяка в кровь, тогда как с молоком его должно выделяться количество, соответствующее физиологическим нормативам. Если животные потребляют большое количество кукурузного силоса, то недостаток кальция ощущается еще больше. Лучшими кальциевыми подкормками являются кормовой мел, трикальций-фосфат; из местных источников: фосфогипс, доломит.

Однако в летних рационах коров больше всего недостает фосфора, что приводит к снижению содержания каротина и витамина А в крови и длительному нарушению воспроизводительной функции. Лучшими фосфорными подкормками являются монокальций-фосфат, моносодийфосфат, кормовой преципитат.

В летний период значительно повышается потребность животных в натрии, так как содержание этого элемента в пастбищной траве обеспечивает их потребность на 45-60. Недостаток натрия можно определить по поведению животных: они становятся беспокойными, поедают одревесневшую траву, минеральные удобрения, неохотно поедают сочную траву. Основным источником натрия является поваренная соль или галитовые отходы, образующиеся при

производстве калийных удобрений на Солигорском калийном комбинате. Потребность в поваренной соли может увеличиваться при избытке калия в рационе в 1,5-2 раза.

Острый недостаток магния может привести к пастбищной кетании. Проявлению этого заболевания способствует высокое содержание азота и калия в траве, при котором заметно снижается усвоение магния, что приводит к нарушению мобилизации кальция из костей в кровь и этим способствует проявлению родильного пареза. На усвоение магния недостаток натрия в рационе оказывает такое же отрицательное влияние, как и избыток кальция.

В сухостойный период большое значение приобретает обеспечение потребности животных в натрии и магнии. Одним из местных источников магния является доломитовая мука, содержащая в своем составе до 10-11 % этого элемента. В пастбищной траве испытывается значительный дефицит микроэлементов: меди – 45-50, цинка – 25-30, марганца – 15-20, кобальта – 70-75, йода – 60-80 %.

Для балансирования летних рационов скота по макро- и микроэлементам могут быть использованы два основных метода: повышение содержания минеральных веществ в зеленом корме с помощью различных агротехнических приемов и введение в рацион недостающего количества минеральных веществ в виде соответствующих минеральных подкормок. Наиболее распространенным является второй способ, когда для удовлетворения потребности животных готовят специальные минеральные смеси, которые скармливают путем обогащения концентратов, или же из специальных кормушек в составе полисолей. Состав минеральной подкормки (в %): соль галитовых отходов – 44, кормовой преципитат – 44, доломитовая мука – 7, фосфогипс – 5. На 100 г такой добавки вводится мг: 150 сернокислой меди, 1150 сернокислого цинка, 850 сернокислого марганца, 60 хлористого кобальта, 200 размолотого йодистого калия.

В настоящее время на основе местных источников сырья налажено производство комплексных минеральных добавок (КМД). Стоимость их в 3-4 раза дешевле по сравнению с монокальцийфосфатом или трикальцийфосфатом. По эффективности КМД не уступают завозимым из-за пределов республики.

СРОКИ, ВЫСОТА И КОЛИЧЕСТВО СТРАВЛИВАНИЙ

Пастьбу скота весной надо начинать после начала отрастания трав, что будет совпадать с фазой кущения-ветвления большинства трав. При этом для определения начальных сроков стравливания необходимо учитывать высоту травостоя, которая должна составлять 15-17 см.

Стравливание слишком молодой травы после зимовки, когда растения бедны запасными питательными веществами, сильно ослабляет их и задерживает повторное отрастание. Кроме того, чрезмерно молодой травостой плохо сбалансирован по питательным веществам, и это неблагоприятно влияет на состояние здоровья животных.

В первые дни коров пасут 2-4 часа и выгоняют на пастьбу, предварительно покормив сухими кормами – сеном, соломенной резкой. Иначе голодный скот

жадно набрасывается на траву и от молодой, очень водянистой травы, возникает расстройство желудочно-кишечного тракта, а иногда тимпания. В рационе коров при переходе от стойлового к пастбищному кормлению должно содержаться 1-2 кг сена или соломы, 5-6 кг силоса и 3-4 кг сенажа. Это позволяет полностью обеспечить животных клетчаткой, сухими веществами, что препятствует нарушению процессов пищеварения, снижению молочности и жирности молока. Для этого от 2 до 3 недель первую половину дня животные проводят, в стойле подают грубые корма (сено, солому, концентраты, с низким содержанием белка), а вторую на пастбище.

Сроки прекращения пастбы осенью также имеют большое значение. При позднем осеннем стравливании пастбищ травостой не успевает окрепнуть и отрасти до наступления зимы, поэтому продуктивность пастбищ в последующие годы снижается. Заканчивать пастбу надо не позднее чем за 25-30 дней до прекращения вегетации растений. Такой срок достаточен, чтобы растения накопили запасные вещества для нормального прохождения периода зимнего покоя и развития весной будущего года.

Большую роль играет высота стравливания растений. При низком стравливании (2-3 см) продуктивность пастбищ в последующие годы снижается, тогда как при высоком (10-15 см) значительная часть травостоя недостаточно используется, что также недопустимо. Учитывая биологию роста и развития трав, влияние различных климатических условий, рекомендуется на пастбищах в лесной зоне стравливать траву не ниже 4-5 см. При такой высоте достаточно полно используется травостой пастбищ (на хороших пастбищах до 90 %).

На продуктивность пастбищ и нормальное отрастание трав влияет правильное установление количества стравливаний в течение пастбищного сезона. В зависимости от почвенно-климатических условий, наличия осадков (влажные и сухие годы) и т. д. число стравливаний может изменяться. При частом стравливании растения лишаются, прежде всего, листьев, в результате резко снижается быстрота накопления запасных веществ в подземных органах, растения идут в зимовку без необходимого запаса элементов питания. Это отрицательно влияет на перезимовку растений и развитие травостоя весной следующего года. Травостой начинает изреживаться, и в ближайшие годы пастбища значительно обесцениваются. Однако при редких стравливаниях растительность перерастает, грубеет, плохо поедается скотом, и, следовательно, травостой используется не полностью.

При определении сроков и количества стравливаний необходимо следить за наиболее полным использованием травостоя. Нельзя допускать преждевременной пастбы животных на пастбищах, так как они очень низко скучивают молодую траву, в результате происходит перетравливание, и растения отрастают медленно. Не рекомендуется пасти скот на перестоявших травостоях (высотой 20-25 см и более), потому что при этом многие травы начинают зацветать, грубеть и животными поедаются плохо, а переросшие растения остаются нетронутыми и травостой недоотраивается.

Если пастбищные участки не могут быть использованы своевременно, тогда траву скашивают на сено. После скашивания или стравливания растения восстанавливают свою наземную массу.

ЕМКОСТЬ ПАСТБИЩ

Чтобы правильно организовать выпас скота, необходимо знать емкость пастбищ, т. е. определить, сколько скота можно прокормить на гектаре в течение пастбищного периода. Этот вопрос имеет большое значение, так как при чрезмерной нагрузке выпаса нередко самые пастбищевыносливые растения выпадают из травостоя и пастбищные угодья теряют хозяйственную ценность.

Надо иметь в виду, что нарастание зеленой массы на пастбищах идет неравномерно. Так, в мае можно получить всего 12-15 % годового урожая трав, в июне-июле – от 30 до 40 %, в августе – до 20 %, в сентябре – до 12 %.

Необходимо выяснить, сколько зеленой массы (по декадам) можно получить с естественных и сеяных культурных пастбищ и рассчитать недостающее ее количество в сравнении с потребностью животных. На естественных пастбищах растет множество разновидностей трав, но не все они служат кормом для скота. Бывает, что поедаемость трав на лугу составляет всего 50-60 %. Это обстоятельство важно учитывать при планировании зеленого конвейера.

Чем раньше начинается пастбищный сезон, тем лучше для скота. Поэтому во многих хозяйствах в качестве пастбищ используют посеы озимой ржи, а если иметь посеы озимого рапса и озимой сурепицы, то зеленой массой скот можно накормить на неделю раньше, чем зеленой рожью. Следовательно, в ранневесенний период зеленый корм дают последовательно: озимая сурепица, затем озимый рапс и позже – озимая рожь. Эти корма животные получают значительно раньше, чем зеленую массу с лугов и пастбищ.

По мере стравливания ранних кормовых культур, освободившиеся участки сразу же перепашивают и засевают бобово-злаковыми смесями, которые позже включают в зеленый конвейер. Это происходит обычно в июле. Чтобы удлинить действие зеленого конвейера, после уборки этих смесей, в конце июля - начале августа высеваются люпино-овсяные смеси для получения третьего урожая зеленой массы.

При высоких урожаях зеленой массы потребная площадь для различных животных равна (на одну голову): взрослый крупный рогатый скот – 0,4-0,5 га, молодняк крупного рогатого скота – 0,2 га. Указанная в качестве ориентировки потребная площадь пастбищ на одну голову скота взята при высокой продуктивности сеяных или естественных пастбищ.

Указанные нормы пастбищ на голову скота при различных условиях установлены научными учреждениями или практикой хозяйства. Однако в каждом отдельном случае можно довольно точно определить нормальную емкость пастбищ. Ее устанавливают с учетом урожая пастбищ, суточной потребности одного животного в пастбищном зеленом корме и продолжительности пастбищного периода в днях.

Урожай пастбищных угодий определяют на основании имеющихся в хозяйстве данных о продуктивности отдельных пастбищ. Если же этих данных нет, то урожай того или иного участка можно установить по урожаю сена с сенокосного участка, близкого по природным условиям к данному пастбищному участку, причем массу зеленой травы определяют по массе сена при помощи переводных коэффициентов. Урожай пастбищ можно установить выделением пробных площадок 1 м^2 , скашиванием на них травы на высоте 4-5 см и ее взвешиванием.

Рассмотрим метод определения емкости пастбищ в пастбищный период на основе имеющихся материалов о продуктивности пастбищ.

Суточную потребность в зеленом корме для различных видов животных устанавливают по зоотехническим нормам, принятым в хозяйстве. Однако ориентировочно можно придерживаться следующих норм зеленого корма (в среднем на одну голову): коровам в зависимости от удоя – 40-75 кг, молодняку крупного рогатого скота старше 1 года – 30-40 кг, молодняку до 1 года – 15-25 кг.

Расчет суточной потребности в зеленой массе:

Предположим, что продуктивность лактирующей коровы составляет 15 кг молока и на корову требуется 15 к. ед.

на каждый кг молока хозяйство выделяет 0,2 кг концентратов, тогда за счет концентратов корова получит 3 кормовые единицы и за счет зеленой массы 12 к. ед.

При содержании в 1 кг зеленой массы 0,19 к. ед. потребуется корма $(12:0,19)=63 \text{ кг}$.

Продолжительность пастбищного периода – 130-140 дней.

Таким образом, зная урожай пастбища, суточную потребность животного в зеленом корме и продолжительность пастбищного периода, можно определить емкость пастбища.

Предположим, что урожай пастбища составляет 120 ц зеленой массы с 1 га, продолжительность пастбищного периода 140 дней. Одной корове требуется в сутки 63 кг зеленого корма, следовательно, на весь пастбищный период потребуется $63 \times 140 = 8820 \text{ кг}$, или 88,2 ц. Урожай пастбища, деленный на количество зеленого корма, необходимое одной корове на весь пастбищный период, и составит величину нормы нагрузки на 1 га пастбища.

В приведенном примере нагрузка будет составлять $120:88,2 = 1,4$ коровы на 1 га. Таким образом, одной корове требуется в течение пастбищного сезона $1:1,4=0,71 \text{ га}$. При расчете пастбищных площадей целесообразно увеличивать эту площадь на 15-20 % на случай уменьшения урожая трав из-за неблагоприятной погоды (страховой фонд).

Рассмотренные выше факторы – сроки и высота стравливания, число стравливаний, нормальная емкость пастбищ имеют большое значение для рационального использования пастбищ. Для правильного использования пастбищ большую роль играют и другие факторы, например организация загонной пастбы и пастбищеоборота, введение зеленого конвейера и летнее лагерное со-

держание скота, текущий уход за пастбищами и порядок использования их различными видами животных.

ЗАГОННАЯ СИСТЕМА ПАСТЬБЫ

Эта система по сравнению с бессистемной пастьбой имеет огромные преимущества.

При бессистемном (вольном) выпасе скота в травостое постоянно уменьшается количество хорошо поедаемых злаковых и бобовых растений, наконец, ценные растения исчезают, заменяясь плохо поедаемыми и непоедаемыми травами, а также низкорослыми малоурожайными растениями. В результате во второй половине пастбищного сезона животные испытывают недостаток в питании и вынуждены поедать малоценные или перестоявшие растения.

При загонной системе пастьбы эти недостатки устраняются, сохраняются высокая продуктивность пастбищ и состояние их травостоя.

При загонной системе пастьбы пастбищный участок обычно делят на загоны, травостой которых стравливают скоту по очереди. Сначала животных пасут в первом загоне, а затем, когда на нем растения будут стравлены, их перегоняют на второй загон. По окончании стравливания во втором загоне скот перегоняют в третий, потом в четвертый, и так поступают до тех пор, пока не будут использованы все загоны, после чего скот переводят снова в первый загон. Начинается второй цикл стравливания в порядке очередности всех загонов. Каждый загон должен быть свободным от выпаса примерно 25-30 дней, чтобы трава на нем хорошо отросла. При загонной пастьбе поддерживается высокая продуктивность пастбищ, повышается жизнеспособность луговых трав, предупреждается преждевременное старение пастбищ и улучшается их санитарное состояние. При загонном выпасе можно организовать пастьбу на лугу, чтобы животные каждый раз на загоне находили достаточное количество свежей зеленой травы. При этом способе пастьбы более равномерно стравливается пастбище и полнее используется пастбищный корм, сокращается излишнее передвижение скота по участку, создаются условия для «отдыха» загона после стравливания, благодаря чему растения могут снова давать хорошую отаву. При организации загонной системы пастьбы большое значение имеют размер и количество загонов, длительность их использования.

Величина загонов зависит от продуктивности пастбища, размера стада, быстроты отрастания растений на пастбище. Урожай пастбищ зачастую изменяется по годам. Однако это не значит, что каждый год следует увеличивать или уменьшать размер загонов. Они должны оставаться постоянными, но необходимо изменять количество дней использования каждого загона. Если не все загоны могут быть стравлены в рациональные сроки, то некоторые надо скосить на сено. При разбивке пастбища на загоны рекомендуются следующие примерные размеры загонов для стада взрослого крупного рогатого скота в 100 голов на различных типах пастбищ (рис. 83).

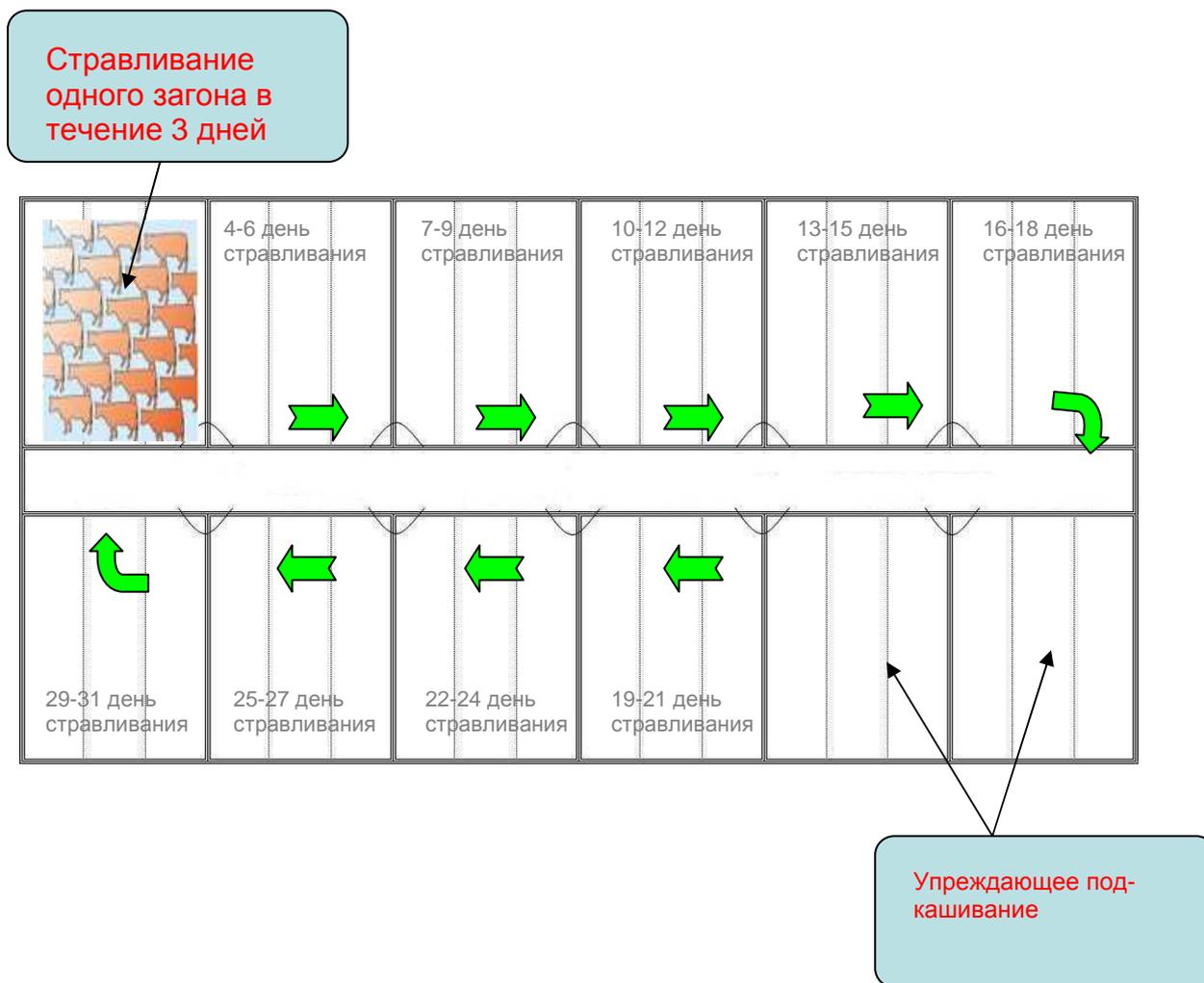


Рисунок 83 – Примерная схема организации пастьбы скота

На культурных пастбищах наиболее целесообразны загоны до 4-5 га. Срок использования загонов зависит от того, сколько дней могут находиться животные на загоне, получая достаточное количество пастбищного корма и не принося значительного ущерба. Обычно срок пребывания в каждом загоне устанавливается не больше 5-6 дней. Обусловлено это тем, что более продолжительный выпас часто ведет к распространению глистных заболеваний. Срок использования определяется также высотой стравливания. Когда после выпаса трава будет иметь высоту около 5 см, животных следует перегонять на другой участок, дневные участки должны быть разделены на порции (утро, обед, вечер).

При порционной пастьбе с помощью переносной электроизгороди (электропастуха) выделяют в загонах участки пастбищ с запасом корма, достаточным для насыщения животных в течение одного или половины дня. Например, если урожайность травы в каком-либо цикле стравливания составляет 50 или 60 ц/га, то для стада в 200 коров при суточной потребности на одну голову 60 кг зеленой массы необходимо выделить в загоне соответственно 2 и 1,5 га при дневной порции или 1 и 0,75 га при порции, рассчитанной на половину дня. Электроизгородь располагают по ширине загона. Первая порция по сравнению с остальными должна быть обязательно большего размера – по запасу корма не

менее чем на один день, чтобы избежать большой скученности животных. Это гарантирует надежную работу электроизгороди, улучшает условия пастбы животных, так как сильное ограничение площади нарушает их спокойное поведение, а также предохраняет дернину от разрушения копытами, что нередко наблюдается при чрезмерно высокой плотности пастбы на молодых пастбищах, особенно в затяжную сырую погоду.

В период стравливания трав на первой порции устанавливают новую изгородь для выделения второй порции, площадь которой в зависимости от урожая зеленой массы может быть значительно меньшей, например, рассчитанной на полдня. Более частое предоставление животным свежего корма особенно важно для высокоудойных стад. Для достижения более полного использования трав надо выпас скота начинать с порции, на которой животные перед этим выпасались. После ее подтравливания первую изгородь снимают, и скот запускают на вторую порцию со свежей травой и так далее. На бобово-злаковых пастбищах такой порядок стравливания обязателен, так как он способствует предотвращению заболевания скота тимпанией. На такие пастбища запускать животных на свежую порцию можно только после спада росы (рис. 84).

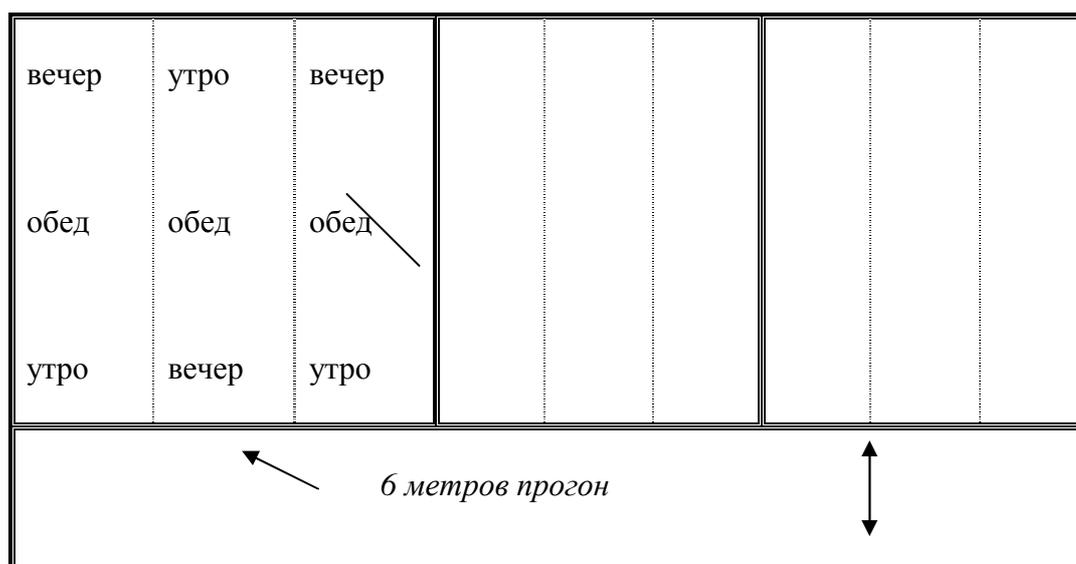


Рисунок 84 – Схема загона использования пастбищ

Количество загонов устанавливают с учетом площади пастбища, закрепленного за стадом, а также размера загона. В то же время учитывают срок, в течение которого травостой после стравливания загона успеет отрасти и может быть использован вторично при последующем цикле стравливания. Как уже отмечалось, второе стравливание можно начинать через 20-25 дней, а последующие – спустя 30-40 дней. Использование пастбищ по зонам может быть ориентировочно следующим: в лесной зоне загонов должно быть не менее 12. Иногда целесообразно увеличивать число загонов по таким соображениям. Урожай травостоя в последующие циклы стравливания, значительно уменьшается, поэтому происходит более быстрое стравливание. Следует также отме-

тить, что по сезонам обычно меняют участки для пастбищного использования и на каждом создают своё подразделение на загоны. Этим объясняется большое количество используемых загонов, число которых нередко удваивается и даже утраивается по сравнению с обычным.

Форма загонов

Наилучшей считается прямоугольная с соотношением сторон 1 : 2 или 1 : 3. Она наиболее удобна при пастьбе скота, а также при использовании машин для ухода за пастбищем. Однако большие загоны могут иметь и форму квадрата. Загоны должны быть одинакового размера. Конфигурация пастбищного участка в известной мере может определять и форму отдельных загонов. В некоторых случаях она будет обуславливаться наличием естественных границ, например реки, балки и т. д. (табл. 85).

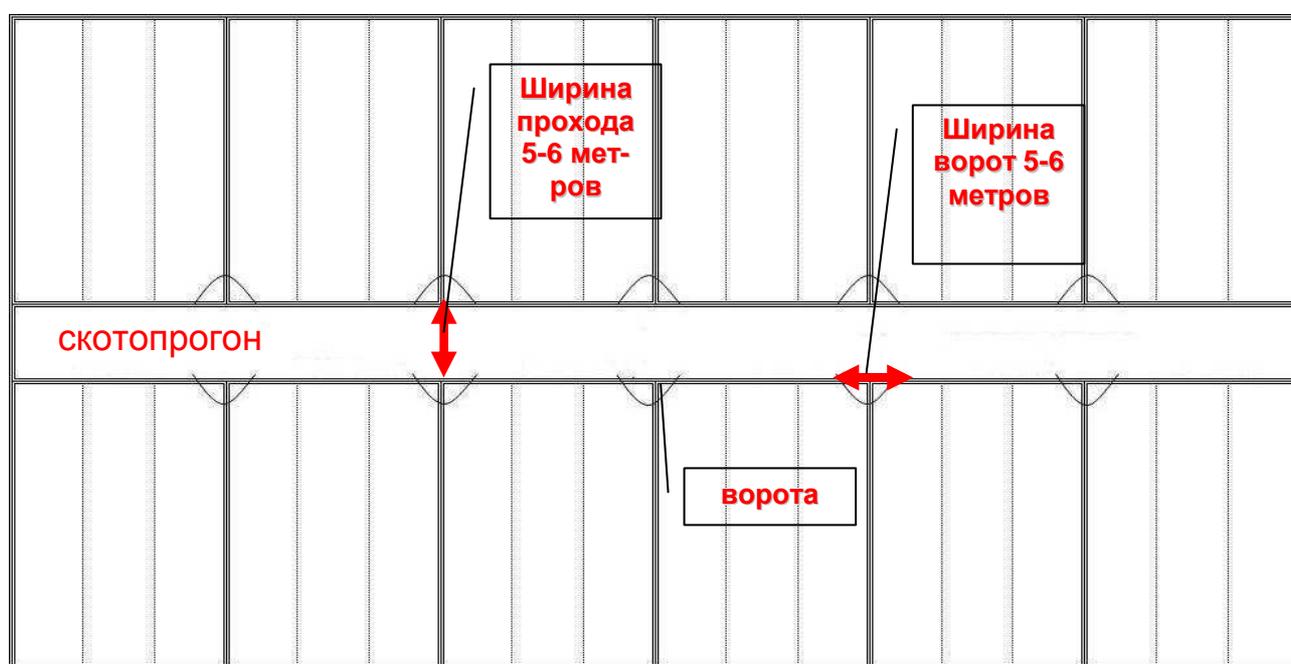


Рисунок 85 – Схема расположения загонов

В каждом загоне желательно иметь двое ворот, располагая их в противоположных концах по ширине загона. Скот загоняют в загон попеременно через разные ворота, чередуя по циклам стравливания.

Прогоны прокладывают прямолинейные по наиболее возвышенным местам. Их окаймляют кюветами, в понижениях закладывают трубы для прохода сбегаящих вод. На прогонах целесообразно устраивать гравийно-песчаное покрытие. В этом случае ширина их ограничивается 10-12 м, в то время как без покрытия ее приходится увеличивать почти в два раза, особенно на неустойчивых почвогрунтах.

При определении формы и размера загона надо учитывать, для какого вида скота отводятся загоны, которые в зависимости от этого должны иметь определенную ширину. Вызывается это необходимостью обеспечить свободную па-

стьбу животных внутри загона, чтобы животные во время выпаса не теснились и не мешали друг другу поедать зеленый корм. Свободная пастьба внутри загона создается при установлении определенной его ширины. Так, для стада различных видов скота рекомендуется загон шириной (из расчета на одну голову): для крупного рогатого скота – 2 м, свиней – 0,5 м, овец и коз – 0,3 м.

Нормированная пастьба животных по времени.

На урожайных культурных пастбищах выпасать крупный рогатый скот достаточно в течение 9-10 ч в сутки. Пастьбу проводят в два приема: 4-5 ч в первую половину дня после утренней дойки и 5-6 ч во вторую половину дня, исключая наиболее жаркие часы.

При нормированной пастьбе в течение 9 ч животные потребляют в сутки сухого вещества пастбищного корма на 16 % меньше, чем при круглосуточной пастьбе (6,1 вместо 7,3 кг). Несмотря на это, среднесуточные приросты у опытных животных такие же, как и у контрольных (958 и 929 г). Поэтому затраты на 1 кг прироста у молодняка, выпасавшегося в течение 9 ч в сутки, были на 17,7% ниже по сравнению с контрольной группой животных.

Сбор корма на пастбище для животных – основная «работа», на которую затрачивается большое количество энергии. Молодняк при нормированном выпасе затрачивает на сбор травы на 1 ч 30 мин, или на 18,2 %, и на передвижение по пастбищу в 4,5-6,5 раза меньше времени, чем при круглосуточной пастьбе. Это способствует уменьшению расхода энергии и потребности в корме. Периодичность кормления, как известно, улучшает работу пищеварительного тракта. Поэтому нормированный периодический выпас отвечает физиологическим особенностям питания животных, улучшая их аппетит, и способствует усвоению питательных веществ пастбищного корма.

Более эффективное использование пастбищного корма при нормированной по времени пастьбе снижает потребность в площади пастбища на 20 %. Двух- и трехкратный нормированный выпас обеспечивает одинаковый эффект. Однако двукратный выпас в течение 9-10 ч в сутки имеет преимущества с организационной стороны, поэтому он и рекомендуется для производства.

ЗЕЛЕНЫЙ КОНВЕЙЕР

Летнее содержание скота, как показала практика, является таким периодом, когда быстрее можно повысить его продуктивность. Большое значение имеет бесперебойное использование животными молодой зеленой травы. Разработанная в луговодстве система организации кормовой базы, обеспечивающая животных зеленым кормом с ранней весны до поздней осени, называется зеленым конвейером.

Наибольшее распространение получил смешанный зеленый конвейер, когда основную часть зеленого корма животные получают с многолетних культурных пастбищ и только в периоды плохого отрастания отавы животным требуются зеленые подкормки многолетних и однолетних смесей с полей севооборотов.

На животноводческих комплексах по производству молока основой кормовой базы в летний период должны стать интенсивно удобренные, преимущественно орошаемые культурные пастбища, с уровнем продуктивности не менее 6-7 тыс. к.ед. – конвейер из одних многолетних растений. Оптимальное количество коров на таких комплексах до 800 голов.

Для дойного стада животноводческих комплексов с пастбищным содержанием необходимо создавать загоны с различными сроками готовности травостоя. Для раннего весеннего использования пригодны такие злаковые травы, как ежа сборная, лисохвост луговой. Они бывают готовы к весеннему стравливанию уже в начале мая на 8-10 дней раньше других видов трав. Эти травы, не уступая по темпам отрастания озимой ржи, должны заменить ее, как источник раннего зеленого корма. Запас зеленой массы их на пастбище к этому времени достигает 46-68 ц/га, что в 2-2,5 раза выше, чем у тимофеевки, овсяницы луговой, райграса пастбищного, мятлика лугового.

На крупных комплексах по откорму молодняка крупного рогатого скота, находящегося летом на стойловом содержании, для бесперебойного снабжения животных зеленым кормом необходимо организовать луговой конвейер из многолетних трав на землях, прилегающих к комплексу. Ежа сборная и лисохвост луговой – растения ранних сроков использования, костер безостый, овсяница луговая – средних, тимофеевка луговая, бобово-злаковые смеси (клевера красного, розового с тимофеевкой или костром безостым) и бобовые травы (люцерны, клеверов) – поздних сроков использования.

Помесячный баланс кормов на пастбищный период

Составление зеленого конвейера начинают с месячного баланса кормов на пастбищный период, что позволяет определить обеспеченность животных зелеными кормами пастбищ. Помесячный баланс кормов на пастбищный период составляют до начала пастбы для каждого стада дойных коров, ремонтного молодняка. Составными частями баланса являются: расходная ведомость или потребность скота в зеленой траве по месяцам, приходная ведомость или поступление травы по месяцам с закрепленных за стадами пастбищ. В балансе каждый месяц отражается излишек или недостаток пастбищного корма.

Потребность каждого вида животных в пастбищном корме определяется исходя из ориентировочных норм и возрастных групп. Вместо отдельных расчетов на поддерживающий и продуктивный корм, как это делается за рубежом, необходимо исчислять расход кормовых единиц на 1 кг продукции с учетом живой массы животного.

При составлении расходной ведомости учитываются плановые задания по надоям молока, суточному привесу и живой массе.

Допустим, по месяцам суточные удои на корову планируются: май – 12 кг, июнь – 14, июль – 14, август – 12, сентябрь – 10, октябрь – 10 кг. Тогда валовые надои на все стадо составят в мае 12 кг x 200 x 27 = 648 ц, в июне 14 x 200 x 30 = 840 и т.д.

В зависимости от суточного удоя на одну корову изменяется и количество кормовых единиц, необходимое для производства 1 кг молока.

Приходная часть кормового баланса составляется с учетом урожайности всех пастбищ, отведенных для каждого стада. Для ее расчета необходимо знать общий урожай травы с гектара пастбищ, а также процент отавности по месяцам. Культурное долголетнее пастбище, например, дает 200 ц/га зеленой травы. В 12-загонном пастбищеобороте для данного стада в течение всего периода пастбы стравливаются 8 загонов площадью 60 га. С четырех загонов площадью 30 га стравливается отава.

Составляя данные потребности в зеленом корме по месяцам и данные получения его с пастбищ, устанавливают необходимые площади для посева кормовых культур. В весенний период с благоприятными метеорологическими условиями такого недостатка почти не наблюдается, а в холодную весну он резко проявляется. Во вторую половину пастбищного периода недостаток зеленой травы на пастбище вызывается тем, что в это время отрастание отавы замедляется.

Излишек травы с пастбища может быть использован для приготовления травяной муки, сенажа. Он не учитывается в кормовом балансе, так как эти корма используют позднее, в зимний период.

ОБОРУДОВАНИЕ ПАСТБИЩ И ПОДГОТОВКА К ВЫПАСУ СКОТА

Пастбищный период содержания животных предусматривает устройство летних лагерей.

Лагерное содержание является одним из важнейших условий повышения продуктивности животных.

Различают лагерно-пастбищное содержание, когда животных содержат на пастбище и в лагерях; стойлово-лагерное – животных размещают в оборудованных лагерных помещениях и кормят готовой (скошенной) зеленой массой; отгонно-пастбищное – животных перегоняют на сезонные пастбища, находящиеся на различных расстояниях от хозяйства.

Лагерь устраивают в центре пастбищ, вдали от болот, на возвышенном сухом участке. В лагере размещают помещения легкого типа и загоны-навесы, оборудованные для кормления и доения, а также другие подсобные помещения: пункт искусственного осеменения, хранения молока, инвентаря и др.

Если скот отдыхает и его доят на пастбище, создают лагерь на срок не более 3-5 дней. Их огораживают переносной изгородью, что способствует предохранению животных от различных инфекционных заболеваний, и они служат хорошим способом удобрения пастбищ.

За пастбищный период в 150 дней 100 голов взрослого крупного рогатого скота оставляют на пастбище в виде кала и мочи 100-150 кг азота, 60-70 кг фосфора, 150-200 кг калия, 90-120 кг кальция и других элементов, что равноценно 300 ц навоза. Таким образом, за лето стадо в 100 голов может удобрить около 10-15 га пастбищ.

В пастбищный период источники и качество воды, а также кратность поения животных приобретают первостепенное физиологическое, санитарное и экономическое значение. Организм животного очень чувствителен к недостатку воды, особенно при высокой температуре окружающей среды. Лучшей водой для поения животных является прозрачная, пресная, чистая, без запаха, свежая, проточная вода рек, озёр, речек, прудов и др. Она должна быть без затхлого запаха и вкуса и без мути. Высокопродуктивные животные потребляют воды, так же как и молодые на единицу живой массы в 1,5-2,0 раза больше, чем взрослые и низкопродуктивные. Молоко почти на 90 % состоит из воды, поэтому не удивительно, что потребляемая коровой вода оказывает большое влияние на надой. Для усвоения одного килограмма сухого корма корове требуется до пяти литров воды. Для производства одного литра молока корове необходимо потребить не менее трех литров воды. Это означает, что высокопродуктивным коровам каждый день требуется выпить более 100 л чистой воды!

Снижение потребления воды на 40 % может сократить надой на 25 %, поэтому очень важно удовлетворить потребности коровы в воде. Коровы пьют воду во время еды и сразу после доения. Животным нравятся широкие емкости, из которых они могут пить быстро и без затруднений. Такое естественное потребление воды способствует улучшению поедаемости корма и за счет этого увеличиваются надой.

Некоторую часть своей потребности в жидкости корова покрывает за счёт рациона. В зависимости от содержания жидкости в корме корова дополнительно принимает значительное количество воды. Оно зависит, в свою очередь, от удоя и окружающей температуры. Коровы выпивают в среднем 5-8 л воды в минуту, при большой жажде – до 24 л/мин. Животные предпочитают температуру воды, близкую к температуре тела, с показателем рН 6,0-8,0.

Огораживание и оборудование пастбищ

Капитальные изгороди строят из железобетонных или деревянных столбов с натяжением между ними крупноячеистой сетки или нескольких рядов проволоки (диаметром 4 мм) с антикоррозийным покрытием. Размер столбов 1,8-2 м, с заглублением их в землю на 0,7-0,9 м. Ограждающее действие капитальной изгороди достигается за счет достаточной механической прочности.

На огораживание культурного пастбища площадью 100 га с величиной загонов 4-5 га требуется около 2-2,5 тыс. железобетонных или 3-3,5 тыс. деревянных столбов. При двухрядном натяжении проволоки на 100 га пастбища расходуется до 5 т однопрядной колючей или 6-8 т гладкой 5-6-миллиметровой проволоки. В случаях сложной конфигурации загонов потребность в столбах и проволоке увеличивается на 15-20 %.

Внутреннее деление пастбища на загоны и порции при данной системе также должно обеспечиваться умелым применением переносной электроизгороди. В этом случае руководителям и специалистам хозяйств необходимо позаботиться о повышении квалификации пастухов, скотников и другого обслуживающего персонала.

В комбинированной изгороди периметр и скотопрогоны огораживают капитальной изгородью, а загоны и порции выделяют с помощью переносных электрических. Применение таких изгородей позволяет значительно сократить расход материалов и повысить производительность техники по уходу за травостоем

В зависимости от назначения и применяемых материалов различают постоянные, полустационарные и переносные электроизгороди. Постоянные изгороди, используемые для огораживания прогонов и периметра пастбища, а также крупных (10-12 га) загонов, по устройству сложнее двух последних и стоимость их в расчете на единицу площади выше. Полустационарные ограждения, которыми делят пастбищные массивы, огороженные постоянными механическими или электрическими изгородями, на загоны небольшой площади (обычно до 5 га), удобны для демонтажа при удалении осенью, чтобы они не препятствовали проведению осенних и весенних работ. С успехом применяют их также для выгораживания осушительных и оросительных каналов. Переносные изгороди, служащие для порционного выпаса, наиболее просты по устройству и состоят из легких стоек с изоляторами, устанавливаемыми через 15-18 м, и тонкого электропровода, натягиваемого на высоте 75-80 см.

Внешние изгороди для крупного рогатого скота имеют два, реже три ряда электрической проволоки, которые могут чередоваться с рядами колючей или гладкой проволоки. Внутренние изгороди состоят обычно из одного-двух проводов, натянутых на различной высоте.

54 ФАКТА О БЫКАХ И КОРОВАХ

1. Коровы прочно вошли в русские пословицы, поговорки и фразеологизмы. Среди прочего: «хорошо, что коровы не летают», «бодливой корове бог рог не дает...», «дойная корова», «как корова на льду», «как корове седло», «как корова языком слизала», «ни мычит, ни телится», «чья бы корова мычала...», «священные коровы демократии» и т. д.

2. У многих народов задолго до появления денег выплаты исчислялись в коровах.

3. У древних славян корова – символ плодородия, изобилия и благоденствия, а бык – символ могущества и богатства.

4. В Индии коров до сих пор считают священными животными.

5. Бык, или корова есть и в зодиакальном круге – это знак зодиака Телец.

6. У 43-го президента США Джорджа Буша есть корова Офелия.

7. Люди и коровы вместе уже около 8 тыс. лет.

8. По своей численности коровы занимают второе после человека место среди млекопитающих – в общей сложности на земле пасется почти 1,5 млрд. коров. В Латинской Америке на 10 человек приходится 9 буренок, в Австралии коров на 40 % больше, чем людей.

9. Если поставить на одну чашу весов все человечество, а на вторую согнать всех коров и быков, общий вес «рогатых» втрое превысит вес людей.

10. Быков и коров разводят для получения молока, мяса, козсырья, а экскременты животных используются в качестве удобрения.

11. Коровье молоко является наиболее потребляемым видом молока – его ежегодное производство превышает 400 млн. тонн.

12. За свою жизнь корова дает около 200 тыс. стаканов молока. Стадо из 60 коров производит тонну молока за день.

13. Вкус молока и его питательность во многом зависят от того, что съело животное. Если у коровы молоко, например, горькое на вкус, значит, она ела полынь или другую горькую траву.

14. 250 мл молока содержат 300 мг кальция. Это столько, сколько содержится в 7 сардинах (вместе с костями), 2,5 стаканах сырой капусты брокколи, 3 стаканах арахиса или 4 стаканах черной фасоли.

15. Китайские ученые вывели на свет генетически модифицированную корову, в молоке которой содержатся антитела, способные бороться с раковыми заболеваниями.

16. На пропитание одной двухлетней коровы требуется 3,5 тонны сои и зерна, 600 л воды. Взамен человек получает 300 кг мяса.

17. Самая тяжелая корова в мире – Маунт Катадин, голштинско-дурхамский гибрид – достигала веса 2270 кг (1906-1910 гг.). Согласно Книге рекордов Гиннеса, она была в холке 1,88 м и 3,96 м в обхвате.

18. Самое дорогое в мире мясо – это мраморная говядина из японских коров вагиу. В течение столетий этих коров разводили только в Японии, недалеко от города Кобе, обращались с ними очень почтительно, кормили только самыми лучшими травами, ежедневно натирали sake и поили пивом.

19. Навоз сотен миллионов коров, обитающих в США, может обеспечивать приблизительно 100 млрд. киловатт-часов электроэнергии, что хватит для снабжения электроэнергией миллионов домов.

20. В ООН посчитали, что коровы наносят экологии земли больше ущерба, чем автомобили или самолеты: коровы прямо или косвенно связаны с выделением 18 % всех парниковых газов в мире. Одни только коровьи газы и навоз ответственны более чем за треть попадающего в атмосферу парникового газа – метана, который нагревает землю в 20 раз быстрее, чем углекислый газ.

21. Продолжительность жизни коров – около 20 лет, редко 35, быков – 15-20 лет.

22. Молодых – до первой стельности – животных женского пола называют телками, нетель – это осемененная (стельная) телка. Молодой самец зовется теленком.

23. Беременность у коров длится, как и у человека, 9 месяцев.

24. Теленок удваивает свой вес за 47 дней, а младенец делает это за 180.

25. О возрасте коровы можно судить по рогам – в том случае, если корова телилась каждый год и если первый отел у нее был в 3 или 2,5 года. С каждым новым отелом (рождением теленка) у коровы на рогах появляется новое кольцо. Раньше так и считали: например, корова о пяти телятах – это корова восьми лет.

26. Возраст коровы можно также узнать по резцам нижней челюсти, поскольку у коровы нет верхних зубов, зато десна имеет вид твердой прокладки, к старости – 15-18 годам – от резцов остаются одни «пеньки».

27. Когда корова пасется, то срывает траву боковым движением головы при помощи нижних зубов.

28. Бык – жвачное животное, его пищеварительная система состоит из четырех частей: сначала пища попадает в рубец, где под действием микрофлоры идут процессы брожения. затем она оказывается в сетке, где формируется в шарики небольшого размера, удобные для пережевывания. затем они попадают снова в рот, где животное их пережевывает. потом эти шарики опять проглатываются и попадают в книжку. отсюда они идут в сычуг, где и происходит процесс усвоения.

29. Бык стал жвачным животным в процессе эволюции. Быки и коровы не могли слишком быстро бегать, у них не было клыков или когтей, поэтому у них появился особый способ принятия пищи: быстро схватить, проглотить, не пережевывая, убежать, а дожевать потом, в спокойной обстановке.

30. Каждую минуту челюсти коровы совершают от 30 до 90 движений.

31. В сутки коровы выделяют от 90 до 190 литров слюны, необходимой для пережевывания.

32. Коровы строго соблюдают на пастбище 8-часовой «рабочий день», остальное время бродят по участку, пережевывают жвачку, отдыхают.

33. Бык – дальтоник и не различает цвета, и на корриде он несется на тряпку тореадора вовсе не потому, что она красная.

34. Обоняние у коров развито слабее, чем у других животных. Тем не менее, прежде чем начать есть траву на пастбище, корова тщательно обнюхивает землю. Если на участке были недавно раскиданы удобрения, она отказывается пастись.

35. У коров необычайно развито чувство времени, и соблюдение распорядка дня играет огромное значение в их жизни.

36. Корове требуется по 7 часов сна ночью.

37. Коровы любят спать возле «родственников» и «друзей».

38. Коровы общаются между собой звуковыми сигналами – мычанием. Особенно общительны телята.

39. Зоологам удалось насчитать в коровьем мычании 11 различных «мелодий».

40. Коровы чувствуют магнитное поле земли и располагают свое тело во время кормежки и отдыха вдоль его силовых линий.

41. На коже носогубного зеркала у буренок обнаружены линии, подобные узорам на ладонях человека. Как и наши отпечатки пальцев, у каждой особи они строго индивидуальны. Скотоводы из штата Индиана в США используют метод носовых отпечатков для розыска похищенных коров.

42. Корову можно заставить подняться по лестнице, но невозможно заставить спуститься.

43. Во время перехода на летнее время у коров уменьшаются надои молока.

44. Классическая музыка существенно увеличивает надои, доказали ученые. Коровам особенно по душе сочинения Моцарта, Вивальди и Андрея Державина.

45. Раньше в Европе коровы, как и многие другие животные, наравне с людьми несли ответственность перед законом. Процессы велись при строжайшем соблюдении всех форм судопроизводства и требований закона. Животных даже отлучали от церкви, что считалось очень тяжелым наказанием.

46. По закону калифорнийского города Блит, настоящим ковбоем может считаться только тот, у кого в хозяйстве имеются как минимум две коровы. Ковбойские сапоги отпускаются в местных магазинах только по предъявлению рогатых питомцев.

47. Коровы – стадные животные, их взаимоотношения основаны на законах доминирования и подчинения. Коровы и быки высшего социального ранга пользуются в стаде определенными привилегиями.

48. Корова способна узнавать более чем 100 других коров.

49. Связи между матерями и дочками являются наиболее сильными. Телята, в свою очередь, дружат с другими одногодками.

50. Исследователи бристольского университета Великобритании заметили, что у коров есть свои близкие друзья, нежность к которым выражается в ласковом вылизывании друг друга.

51. Также как и люди, коровы, по какой-либо причине вдруг разлюбив, избегают встречи с бывшим партнером или подругой.

52. Коровы могут учиться друг у друга: этот признак разумности находится у них на уровне собаки и немного выше уровня кошки. Согласно информации, приводимой гуманитарным обществом США, если одна корова получит электрошок от ограды остальные обратят на это внимание и будут избегать контакта с оградой. Повторит ошибку первой коровы лишь небольшой процент стада.

53. Коровы умеют плакать.

54. «Кроме короля, нет ничего важнее коровы» - такая поговорка существует у африканского племени ватусси.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Антал, Я. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Я. Антал, Р. Благо, Я. Булла ; пер. со словац. – М. : Агропромиздат, 1986. – 186 с.
2. Белкина, Н. Н. Естественная резистентность у телят / Н. Н. Белкина, А. Б. Алипаханов // Зоотехния. – 1994. - № 3. – С. 6-8.
3. Богданов, Л. А. Лазерная терапия в вопросах и ответах / Л. А. Богданов // Ветеринария. – 2000. - № 6. – С. 13-14.
4. Бондаренко, Г. К. К вопросу сохранности новорожденных телят / Г. К. Бондаренко // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. - № 4. – С. 23-24.
5. Букас, Л. Н. Нарушение обмена иммуноглобулинов у новорожденных телят / Л. Н. Букас, В. М. Холод // Животноводство Беларуси. – 1999. - № 2. – С. 24-25.
6. Войлошников, Д. В. Низкоинтенсивное лазерное излучение в сельском хозяйстве / Д. В. Войлошников // Ветеринария. – 2000. - № 8. – С. 12-15.
7. Демидова, Л. Д. Лазерное излучение в ветеринарии / Л. Д. Демидова // Ветеринария. – 1996. - № 5. – С. 9-12.
8. Иноземцев, В. П. Лазерное излучение в ветеринарной практике / В. П. Иноземцев, И. И. Балковой // Ветеринария. – 1997. - № 4. – С. 3-6.
9. На мягком пути // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. : Современные молочные фермы. – С. 33-35.
10. Приятно отдохнуть! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. : Современные молочные фермы. – С. 20-22.
11. Комфортные отели для коров // Новое сельское хозяйство. – 2007. - Спецвып. : Современные молочные фермы. – С. 24-29.
12. Не «тяните резину», а ... постелите ее на пол! // Новое сельское хозяйство. – 2007. – Спецвып. : Современные молочные фермы. – С. 36-39.
13. Комфорт в коровнике // Новое сельское хозяйство. – 2004. - № 2. – С. 82-83.
14. Гумеров, М. Хорошая подстилка обеспечивает корове комфорт / М. Гумеров // Животноводство России. – 2008. - № 6. – С. 37.
15. Родионов, Г. В. Содержание коров на ферме / Г. В. Родионов. – М. : Изд-во «Астрель», 2004. – 223 с.
16. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Мн. : Техноперспектива, 2005. – 387 с.
17. Курак, А. С. Повышение эффективности технологии машинного доения / А. С. Курак. – Брест, 2003. – 84 с.
18. Шейко, И. П. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве : материалы 13-го междунар. симп. по вопросам машинного доения с.-х. животных (г. Гомель, 27-29 июня 2006 г.). – Гомель, 2006. – С. 13-17.
19. Яковчик, Н. С. Энергоресурсосбережение в сельском хозяйстве / Н. С. Яковчик, А. М. Лапотко. – Барановичи, 1999. – 380 с.
20. Реконструкция животноводческих помещений / В. Г. Самосюк [и др.]. – Молодечно : Изд-во Лаврова, 2001. – 70 с.
21. Журнал «International Poultry Production». Оптимальные характеристики животноводческих помещений // Сельскохозяйственный вестник. – 2003. – № 2. – С. 32.
22. Заводов, В. Микроклимат в системе производства продукции животноводства / В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 1. – С. 7.
23. Рапопорт, А. Модернизация молочных ферм / А. Рапопорт // Животноводство России. – 2002. - № 5. – С. 34.
24. Таннебергер, Т. Железная доярка / Т. Таннебергер // Новое сельское хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 62-65.

25. Тиво, П. Ф. Канадский опыт / П. Ф. Тиво // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 46-47.
26. Ходанович, Б. Молочные фермы с беспривязным содержанием / Б. Ходанович // Животноводство России. – 2003. – № 9. – С. 12-13.
27. Эдендорф, В. Семь раз отмерь, потом построй. Правильный выбор типа и размера доильной установки требует подготовки / В. Эдендорф // Новое сельское хозяйство. – 2004. – № 4. – С. 60-64.
28. Обеспечение основных процессов производства молока при доении на роботизированных установках / А. Ф. Трофимов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2009. – С. 355.
29. Трофимов, А. Ф. Направления совершенствования технологий производства молока в Республике Беларусь / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Инновации – приоритетный путь развития АПК : сб. материалов VIII междунар. науч.-практ. конф. (20-24 окт.). – Кемерово, 2009. – С. 200-202.
30. Трофимов, А. Ф. Предпосылки использования доильных роботов в молочном скотоводстве / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Инновации – приоритетный путь развития АПК : сб. материалов VIII междунар. науч.-практ. конф. (20-24 окт.). – Кемерово, 2009. – С. 202-203.
31. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных: справочник / А. Ф. Кузнецов. – СПб : Лань, 2003. – 640 с.
32. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Мн. : Ураджай, 1993. – 288 с.
33. Карпуть, И. М. Качество молозива и иммунный статус молодняка / И. М. Карпуть // Известия ААН Беларуси. – 1995. - № 1. – С. 78-83.
34. Карпуть, И. М. Прогнозирование и диагностика иммунопатологий у животных / И. М. Карпуть, И. З. Севрюк // Ученые записки УО «ВГАВМ». – Витебск, 1994. – Т. 31. – С. 16-21.
35. Митюшин, В. В. Диспепсии новорожденных телят / В. В. Митюшин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 125 с.
36. Иммунодефициты сельскохозяйственных животных, диагностика и иммуностимуляция в условиях интенсивного животноводства / В. М. Апатенко [и др.] // Повышение продуктивности в условиях интенсивного ведения животноводства и создания фермерских хозяйств. – Харьков, 1991. – С. 106-107.
37. Медведский, В. А. Содержание, кормление и уход за животными / В. А. Медведский. – Мн. : Техноперспектива, 2007. – 660 с.
38. Гигиена животных / В. А. Медведский [и др.]. – Мн. : Техноперспектива, 2009. – 620 с.
39. Музыка, А. А. Влияние молозива на сохранность, рост и развитие телят / А. А. Музыка // Проблемы производства молока и говядины : материалы Междунар. конф. – Жодино, 1996. – С. 83.
40. Музыка, А. А. Повышение сохранности телят за счет рационального использования молозива / А. А. Музыка // НТИ и рынок. – 1996. - № 5. – С. 35-36.
41. Музыка, А. А. Совершенствование технологии выпойки молозива новорожденным телятам / А. А. Музыка // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. – 1996. - № 1. – С. 61-63.
42. Производство молока на молочно-товарных фермах и комплексах : типовые технологические процессы : отраслевой регламент = Вытворчасць малака на малочна-товарных фермах і комплексах : тыпавыя тэхналагічныя працэсы. – Введ. с 01.01.2007 // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сб. отраслевых регламентов. – Минск : Белорусская наука, 2007. – С. 6-39.

43. Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота : типовые технологические процессы : отраслевой регламент = Вырошчванне рамонтнага маладняку буйной рагатай жывелы : тыпавыя тэхналагічныя працэсы. – Введ. с 01.01.2007 // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сборник отраслевых регламентов. – Минск : Белорусская наука, 2007. – С. 40-65 : табл. - Приложения: с. 64-65.
44. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов : РНТП-1-2004 ; утв. М-вом сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь 15.10.04 : введ. в действие с 01.01.05. – Мн., 2004. – 92,[1] с.
45. Соколов, Г. А. Ветеринарная гигиена / Г. А. Соколов. – Мн. : Дизайн ПРО, 1998. – 160 с.
46. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, А. Ф. Трофимов. – Мн. : Ураджай, 1990. – 237 с.
47. Краткий справочник консультанта / под общ. ред. А. Тёвса. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Казань : НоуТулс, 2003. – 131 с.
48. Краткий справочник консультанта / под общ. ред. А. Тёвса. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Мекенхайм : DCM Druck Center Meckeheim GmbH, 2010. – 159 с.
49. Заводов, В. Микроклимат в системе производства продукции животноводства / В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 1. – С. 7.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Биологические и технологические особенности выращивания молодняка	6
Особенности новорожденных телят	8
Технологические параметры повышения сохранности телят в раннем постнатальном онтогенезе	17
Излишки молозива, методы их сохранения и использования	24
Поение телят	29
Содержание телят	33
Применение инновационных решений для стимуляции естественной резистентности телят	35
Технологические параметры выращивания телят в молочный период	46
Создание оптимальных условий для телят	63
Технологические параметры выращивания ремонтных телок в возрасте старше 6 месяцев и нетелей	76
Технико-экономическое обоснование перспективных технологических схем МТФ различных типоразмеров	82
Содержание высокопродуктивных коров	94
Основные технологические параметры для беспривязного содержания молочных коров	104
Покрытия пола боксов и проходов	114
Проектирование мест кормления и подходов к кормовому столу	121
Формирование оптимального микроклимата	127
Обеспечение водопоения	167
Освещение в коровниках	171
Удаление навоза	180
Доильно-молочные блоки	184
Перспективы применения автоматизированных систем доения (доильных роботов) в Республике Беларусь	213
Получение молока высокого качества	232
Выбраковка как экономическая целесообразность	259
Заболевания копыт у высокопродуктивных коров	269
Технология функциональной и профилактической обработки и расчистки копыт	273
Управление воспроизводством стада	278
Кормление дойной коровы	282
Приготовление полнорационных кормовых смесей	303
Основные причины и последствия нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров	309
Профилактика кетоза у молочных коров	311
Защищенные жиры в кормлении высокопродуктивных коров	312

Лактатный ацидоз и его связь с поражениями копыт	313
Заготовка кормов высокого качества	316
Заготовка травяных кормов	317
Заготовка кормов с применением консервантов	322
Заготовка силоса с упаковкой в полимерные материалы	325
Заготовка зерносенажа	327
Энергоэффективные технологии заготовки влажного зерна кукурузы	338
Потребность животноводства в кукурузном зерне	339
Заготовка корнажа	341
Оценка качества кормов в период их заготовки, хранения и использования	343
Основы пастбищного кормления и содержания крупного рогатого скота	349
54 факта о быках и коровах	365
Использованная литература	369

Производственно-практическое издание

Брыло Игорь Вячеславович
Трофимов Альберт Федорович
Тимошенко Владимир Николаевич
Музыка Андрей Анатольевич
Зиновенко Александр Леонидович

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Текст печатается в авторской редакции

Ответственный редактор М.В. Джумкова
Компьютерный набор Д.В. Гурина, С.В. Козловская
Верстка А.А. Музыка

Подписано в печать _____12. Формат 60 x 84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать Riso. Усл.-печ. л. 43,68. Усл.-изд. л. 22,15.
Тираж 300 экз. Заказ № _____.

Издатель – РУП «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
ЛИ № 02330/0552668 от 4 января 2010 г.
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11

Отпечатано с оригинал-макета Заказчика в
МОУП «Борисовская укрупнённая типография им. 1 Мая»
ЛП № 02330/0150443 от 19.12.2008 г.
222120, г. Борисов, ул. Строителей, 33