Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Уральский государственный аграрный университет

В. Ф. Гридин, О. Г. Лоретц, О. П. Неверова, С. Л. Гридина

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2026

УДК 636.2.034
ББК 45
Г83

Утверждено Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО Уральский ГАУ (протокол № 6 от 18.02.2026)

Гридин, Виктор Федорович
Г83 Технология машинного доения коров: учебное пособие / В. Ф. Гридин, О. Г. Лоретц, О. П. Неверова, С. Л. Гридина. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2026. – 124 с.

ISBN 978-5-87203-606-7

Современное состояние молочного скотоводства как у нас в стране, так и за рубежом обеспечивает получение продуктивности дойных коров на достаточно высоком уровне. Следует отметить, что молочная продуктивность коров в отдельных сельскохозяйственных предприятиях находится на уровне 10–15 тыс. кг молока за лактацию, а от коров-рекордисток получают надои 20 тыс. кг молока и выше. При этом такие высокие результаты по продуктивности коров достигаются в условиях беспривязного содержания животных на крупных высокомеханизированных и автоматизированных комплексах за счет сбалансированного кормления животных, создания комфортных условий содержания и интенсивного использования современного молочного оборудования. В связи с этим от специалистов сельхозпредприятий, а также операторов машинного доения требуются обширные знания и прочные навыки работы на доильных установках.

Учебное пособие предназначено для бакалавров учебных заведений и операторов машинного доения сельскохозяйственных предприятий молочного направления с целью совершенствования технологии доения высокопродуктивных коров.

УДК 636.2.034
ББК 45

ISBN 978-5-87203-606-7

© В. Ф. Гридин, 2026
© О. Г. Лоретц, 2026
© О. П. Неверова, 2026
© С. Л. Гридина, 2026
© Уральский государственный аграрный университет, 2026

Организаторы и разработчики Уральской школы «Технология машинного доения коров»

Бородулина Фаина Алексеевна
Горбачев Александр Федорович
Гридин Виктор Федорович
Гридина Светлана Леонидовна
Загуменнова Нинель Сергеевна
Захаров Альберт Семенович
Иванов Валерий Александрович
Кокшарова Эмилия Алексеевна
Крючин Геннадий Михайлович
Огнев Юрий Михайлович
Пархачев Андрей Геннадьевич
Подшивалов Николай Анатольевич
Салтанова Руфина Дмитриевна
Севостьянов Михаил Юрьевич
Селюнина Ираида Васильевна
Семериков Николай Савельевич
Ставров Михаил Яковлевич

Введение

В современных рыночных отношениях для повышения продуктивности и экономической эффективности молочного скотоводства во всех формах собственности используется различное молочное оборудование, которое значительно облегчает труд операторов машинного доения.

В настоящее время в России, по данным РОССТАТА РФ, на фоне снижения поголовья крупного рогатого скота общее количество коров находится на уровне 3134,2 тысячи голов различных молочных пород, при этом молочная продуктивность стада увеличивается каждый год. Так, на начало 2024 года удои коров в целом по стране составляли 8067 кг молока. Аналогичная картина наблюдается и в Свердловской области: поголовье коров составляет 78,7 тысячи голов, а продуктивность – 9080 кг молока. По продуктивности крупного рогатого скота область входит в десятку лучших субъектов федерации.

Получение высокой молочной продуктивности коров в значительной степени зависит, помимо создания прочной кормовой базы, кормления животных полностью сбалансированными рационами, создания комфортных условий содержания, от правильного использования доильного оборудования и соблюдения технологии доения.

Глава 1. История создания доильных аппаратов и развития конкурсов операторов машинного доения

1.1. История создания доильных аппаратов

С начала одомашнивания диких животных и использования их в целях получения продукции наиболее трудоемким и затратным процессом в молочном скотоводстве считается доение коров. Человек издавна задумывался, как облегчить и усовершенствовать получение молока.

Первоначально процесс получения молока, может быть, представлял следующую картину (рис. 1).

Рис. 1. Самый первый способ получения молока

Создание и развитие доильных аппаратов прошло трудный и долгий путь, но достигнутые результаты – действительно важный шаг.

Достаточно понять, что необходимо было создать механическое устройство, которое с помощью человека взаимодействует с живым существом, при этом не создает ему значительной боли и различных неудобств.

В настоящее время процедуру доения как коров, так и других молочных животных удалось значительно усовершенствовать и даже полностью автоматизировать, что, в свою очередь, обеспечило существенное повышение молочной продуктивности и снижение себестоимости конечного продукта.

Использование приспособлений для доения коров началось в древнем мире. Так, в Древнем Египте для облегчения доения коров применяли стебли трубчатых растений (пшеницы, овса и т. д.). Такой стебель просто вставлялся в сосок, и молоко самотеком выделялось в подставленную емкость. Однако данный способ доения имел существенный недостаток, так как частое его использование (минимум два раза в сутки) приводило к нарушению сфинктера соска, способствуя его разрыву и снижению качества молока. Кроме этого, в процессе установки соломины в сосок внутрь вымени проникают болезнетворные микроорганизмы, что приводит к заболеванию маститом, снижению молочной продуктивности и преждевременной выбраковке животных. Немаловажно учитывать, что такая процедура доставляла животному мучительную боль.

В дальнейшем животноводы начали использовать различные деревянные трубки, полые перья крупных птиц и даже серебряные трубки, которые с помощью резиновых трубок соединялись с емкостями.

Широкое распространение получил ручной способ доения коров, который используется и в настоящее время, особенно в мелких крестьянских и фермерских хозяйствах. Однако данный способ получения молока является достаточно трудоемким и малопроизводительным. Так, нагрузка на доярку в этом случае составляет 10–12 коров. При этом, помимо самого доения, приходится осуществлять транспортировку молока к месту сбора (рис. 2).

По мере роста населения и увеличения молочной продуктивности коров использование тяжелого ручного труда при доении не обеспечивало снижения себестоимости производства, увеличения производительности труда и, естественно, доходов сельскохозяйственных предприятий. Все это, вместе взятое, способствовало активизации

производственников к созданию доильных аппаратов, обеспечивающих механизацию самого трудоемкого процесса – доения коров.

Рис. 2. Ручной способ доения коров

Меры по созданию аппаратов, способных механизировать и облегчить процессы доения, осуществлялись одновременно в разных странах. Так, уже в 1819 году в Америке стали появляться доильные аппараты, работающие на основе использования вакуумного давления. Они копировали работу пальцев человека при ручном доении и представляли собой различные колодки, ролики, ремни и механические пальцы. В процессе доения эти механизмы производили сдавливание соска начиная с основания с последующим отсосом молока из соска.

В Англии был разработан аппарат, состоящий из резиновой чаши, соединенной с ручным насосом, которая размещалась на вымени коровы. Подобный аппарат также разработан в Филадельфии (США). Такие доильные аппараты внутри чаши обеспечивали постоянный вакуум, под действием которого происходил непрерывный отсос молока из вымени коровы. Доение такими устройствами создавало некомфортные условия для животного, а постоянный вакуум повреждал вымя и соски коровы.

Первый прототип доильного аппарата, имеющий некоторое сходство с современными устройствами, был разработан немецкой компанией Mehring в 1892 году. Затем его усовершенствовали – вместо ручного использовали насос с ножным приводом. Такой доильный аппарат, представленный на рис. 3, обслуживался одним человеком, при этом выдаивались одновременно две коровы, однако работа ногами дояра отвлекала его от контроля над процессом доения.

Рис. 3. Доильный аппарат с ножным приводом насоса

Устройство оборудовали ножными педалями с пневмокамерами, которые с помощью шлангов соединялись с каждым соском вымени. При движении педалей в шлангах создавался вакуум, в результате молоко из вымени извлекалось и попадало в сборную емкость. На каждом шланге имелся клапан, с помощью которого дояр мог отключить отдельный сосок, не снимая весь аппарат.

Основным недостатком всех разработанных до этого времени доильных аппаратов было использование постоянного вакуума, что вредило здоровью вымени, так как вызывало сильный приток крови к молочной железе.

В конце XIX века в Шотландии изобретатель Александр Шилс сконструировал агрегат, который назвал пульсатором. Это устройство обеспечивало чередование высокого и низкого вакуума, массажируя при этом соски для нормального кровообращения. В последующем разработан двухкамерный сосковый стакан, что привело к созданию современного доильного аппарата, который представлен на рис. 4.

Создание и использование доильных аппаратов привело к повышению производительности труда, однако трудозатраты по-прежнему составляли значительную часть работы оператора. Так, самой продолжительной и нелегкой процедурой оставалась транспортировка выдоенного молока к месту его сбора и охлаждения. Это связано с тем, что оператор выдаивал молоко в молочный бачок емкостью до 20 литров. При высокой продуктивности коров после выдаивания 2–3 животных оператору необходимо было отключить доильный

аппарат, вылить молоко в ведро и перправить его в молочное отделение к месту общего сбора в молочный танк. При этом сам процесс доения других коров прерывался на какое-то время.

Рис. 4. Доильный трехтактный аппарат «Волга»

В связи с ростом продуктивности молочного поголовья и для повышения производительности труда в настоящее время при доении коров широко используются стационарные линейные молокопроводы, расчитанные на 50–100–200 и более коров (рис. 5).

Рис. 5. Стационарный линейный молокопровод

Современный линейный молокопровод позволяет получить конечный продукт, отвечающий всем стандартам качества. Он оснащен

полированными трубами из нержавеющей стали, что обеспечивает плавную транспортировку молока по всей длине молокопровода до молочного танка-охладителя без контакта с внешней средой.

Надежное молочное оборудование, производительные вакуумные насосы, современные доильные аппараты, автоматическое ополаскивание и промывка молочных труб и доильных аппаратов позволяют значительно сократить затраты труда, а также существенно облегчить работу операторов машинного доения. При этом увеличивается прибыль от производства и реализации молока, снижаются издержки производства, повышается хозяйственное использование коров.

Линейные молокопроводы в настоящее время нашли широкое применение при использовании привязной технологии содержания скота. Однако с переходом на рыночные отношения, а также в связи с сокращением сельского населения и дефицитом кадров сельскохозяйственные предприятия вынуждены переводить молочное скотоводство на использование промышленной беспривязной технологии содержания животых. В связи с этим возникла необходимость разработки автоматизированных доильных установок. В качестве примера можно привести автоматизированную доильную установку «Европараллель» с быстрым выходом (рис. 6).

Рис. 6. Автоматизированная доильная установка «Европараллель»

Доильная установка «Европараллель» предназначена для автоматизированного доения стада с поголовьем более 400 коров. В доиль-

ном зале располагаются доильные места в различных вариантах – до 2 × 14 и более мест. Установка обеспечивает высокую пропускную способность зала благодаря системе быстрого выхода. На доильные места коровы поступают из накопителя с помощью механического подгонщика.

Доение коров контролируется в зависимости от фирмы – производителя доильного оборудования различными системами управления стадом, которые позволяют осуществлять просмотр множество показателей из базы данных непосредственно в доильном зале.

Работа оператора машинного доения заключается в подготовке коровы к доению, установке доильного аппарата на вымя, контроле припуска молока и обработке вымени после доения. Снятие аппарата производится в автоматическом режиме.

Более современной и производительной является автоматизированная доильная установка «Карусель», предназначенная для доения на промышленных молочных комплексах с большим поголовьем (рис. 7).

Рис. 7. Доильная установка «Карусель»

На установке «Карусель» коровы располагаются по кругу, при этом платформа постоянно движется. Два оператора машинного доения находятся в месте захода коров на дойку, они готовят коров к доению

и подключают доильные аппараты, третий оператор располагается на выходе коров с установки в секцию, он определяет полноту выдаивания молока и при необходимости направляет корову на повторный круг.

Самая современная доильная установка, используемая в настоящее время на промышленных молочных комплексах, – доильный робот (рис. 8).

Рис. 8. Робот-автомат фирмы Lely

Доильный робот – это устройство для выполнения всех операций по доению коров вместо оператора машинного доения. При использовании данного робота корова самостоятельно заходит в станок, программное обеспечение производит индентификацию животного и определяет норму выдачи концентратов. После входа животного робот самостоятельно подготавливает корову к доению, устанавливает доильный аппарат на вымя и осуществляет процесс доения доения. После прекращения молокоотдачи происходит автоматический съем доильного аппарата, и корова выходит из станка.

При повторном заходе коровы на доение, если времени от проведения последней дойки прошло недостаточно (перерыв между дойками заложен в программу), система не срабатывает и животное выпускается из станка без каких-либо операций. При необходимости (то есть при нежелании коровы выходить из станка) в программе предусмотрена функция принудительного выгона животного с дойки с помощью удара электрическим током небольшого напряжения.

В среднем за сутки, как установлено в многочисленных исследованиях, каждая корова посещает дойку 2,8 раза. Все данные по доению каждой коровы поступают в базу данных, обрабатываются – формируются отчеты, которые выводятся на экран дисплея компьютера, при необходимости распечатываются, анализируются оператором и специалистами сельскохозяйственного предприятия.

При выборе молочного оборудования необходимо руководствоваться техническими характеристиками доильного оборудования и выбирать то, которое более всего подходят для условий сельскохозяйственной организации.

Конкретные характеристики доильных установок представлены в следующей таблице. Опираясь на них, зооветспециалистам и руководителям предприятий следует организовывать свою работу.

Технические характеристики доильных установок для доильных залов

Наименование показателя	Значение показателя								
	УДА-8А	УДА-12Е	УДА-16А	Euroclas 1200	УДА-24Е	Евро-парал-лель	Карусель	Autorotor	Rotolactor
Поголовье обслуживаемого стада, гол.	200	240	400	500	400	600	1200	600	600
Пропускная способность, гол/ч	60–70	70	66–78	80	100	100	200	90–110	100–120
Расположение станков	Тандем	Елочка	Елочка	Елочка	Елочка	Тандем	Паралель	Елочка	Елочка
Количество доильных станков, шт.	8 (2 × 4)	12 (2 × 6)	16 (2 × 8)	16	24 (2 × 12)	16	40	24	20
Число доильных аппаратов, шт.	8	12	16	16	24	16	40	24	20
Обслуживаемый персонал:									
Оператор	1	1	1	1	1–2	1	3	1	1
Скотник	2	3	2	1	3	1	1	1	1

1.2. Развитие конкурсов операторов машинного доения

По мере внедрения в сельскохозяйственное производство основ машинного доения коров появились проблемы по правильному использованию доильного оборудования. В связи с этим в 60-х годах XX века в Уральском регионе создали школу машинного доения коров по инициативе научных сотрудников Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства (УралНИИСХоз) и работников областного управления сельского хозяйства Свердловской области.

В 1965–1966 годах научные сотрудники УралНИИСХоза провели многочисленные наблюдения за работой животноводов и пришли к выводу, что многие из них допускают грубые нарушения основных правил машинного доения коров.

Основные замечания заключались в следующем:

– значительные затраты времени на массаж вымени (либо его вообще не проводили);

– отсутствие контроля над процессом доения (то есть не следили за припуском молока);

– использование ручного доения вместо машинного додоя.

Эти и другие нарушения технологии отрицательно отражались на скорости молоковыведения и, следовательно, на производительности труда, что также способствовало возникновению маститов и снижению молочной продуктивности коров стада.

Одним из основателей уральской школы машинного доения коров является Юрий Михайлович Огнев. Им была разработана специальная шкала мастерства машинного доения коров. Работа вначале оценивалась по 40-балльной шкале. Для оценки использовались следующие показатели:

– регулировка частоты пульсаций (для аппарата «Волга» – в пределах 50–60, для «Импульса» и «Майги» – 100–110 пульсаций в минуту);

– чистота аппаратов с внутренней и наружной стороны;

– обмывание вымени при подготовке коров к доению с одновременным массажем в течение строго определенного времени (40–45 секунд);

– проверка припуска молока и определение заболевания маститом путем сдаивания первых 3–4 струек молока в специальную кружку;

– установка доильного аппарата на вымя не позднее 30–40 секунд после обмывания, массаж и сдаивание первых струек молока;

– машинный додой по мере выдаивания молока с массажем четвертей вымени (30–45 секунд);

– проверка полноты выдаивания, которая не должна превышать 100 мл;

– скорость молоковыведения должна составлять не менее 1,2–1,5 кг в минуту.

Обязательное условие мастерства машинного доения коров – умение разбирать, собирать и регулировать доильный аппарат.

Разработанные Ю. М. Огневым правила освоили специалисты Свердловского межрайонного управления сельского хозяйства, а затем в течение двух месяцев обучали операторов области. В ходе обучения было выявлено, что даже у лучших из них затраты времени на доение одной коровы составляли 10–15 минут.

Областное управление сельского хозяйства Свердловской области для внедрения правильной технологии машинного доения коров приняло решение провести конкурс профессионального мастерства (рис. 9).

Рис. 9. Участники конкурса мастеров машинного доения

В дальнейшем конкурсы стали проводить ежегодно практически во всех сельскохозяйственных организациях Свердловского управления сельского хозяйства. В первых бригадных конкурсах участвовало около 650 человек, в том числе в сельскохозяйственных организациях – 114, в межрайонных – 36 операторов.

Первыми призерами конкурса мастеров машинного доения стали В. П. Пьянкова из совхоза «Горнощитский», Н. В. Овчинникова из совхоза «Кадниковский» и Н. В. Рылова из совхоза «Шиловский».

Обком КПСС одобрил, а областное управление сельского хозяйства обобщило опыт работы по обучению мастеров машинного доения, и было решено проводить конкурсы во всех сельскохозяйственных организациях Свердловской области. С этой целью был проведен семинар с главными зоотехниками районных управлений сельского хозяйства, которые, в свою очередь, провели совещания с зоотехниками сельскохозяйственных организаций своего района. Кроме этого, был выпущен плакат-листовка с описанием технологии машинного доения коров.

В результате проведенной работы летом 1968 года на базе совхоза «Горнощитский» был проведен первый областной конкурс мастеров машинного доения, в котором приняли участие 63 победителя районных соревнований из области.

Первым чемпионом области в конкурсе по машинному доению коров стала доярка В. П. Пьянкова из совхоза «Горнощитский». Второе место присуждено Е. М. Голеневой из совхоза «Пионер». Третью ступень пьедестала почета заняла А. С. Воротникова, представитель совхоза «Первомайский».

На первом областном конкурсе мастера машинного доения показали свое мастерство и помогли выявить ошибки и недостатки подготовки операторов в стадах сельскохозяйственных предприятий. По результатам конкурса областным руководством было принято решение за год обеспечить обучение всех операторов машинного доения в области и провести второй областной конкурс.

Проведенная работа и второй конкурс выявили новых призеров среди мастеров машинного доения. Звание чемпиона области завоевала Л. Г. Тропинина из совхоза «Горнощитский», на втором месте – В. К. Баева из совхоза «Буткинский», на третьем – Л. С. Бородин из совхоза «Победа».

Практика проведения областных конкурсов получила всестороннюю поддержку как от руководства области, так и от сельскохозяйственных организаций Свердловской области. Соревнования стали проводить постоянно практически ежегодно.

Конкуры мастеров машинного доения было решено продолжить на более высоком уровне. Так, коллегией Министерства сельского хозяйства РСФСР, Президиума ЦК профсоюзов рабочих и служащих сельского хозяйства и заготовок принято постановление «О ежегодном проведении Всероссийских конкурсов по машинному доению коров».

Свердловской области как инициатору проведения таких соревнований поручено провести первый Всероссийский конкурс.

Для проведения конкурса сотрудниками УралНИИСХоза была разработана более совершенная 100-балльная шкала оценки профессиональных качеств операторов машинного доения:

– личная гигиена – максимум 5 баллов;

– обмывание вымени с одновременным массажем в течение 40–45 секунд – 10 баллов;

– сдаивание первых 3–4 струек молока с контролем на мастит – 5 баллов;

– подключение аппарата и постановка доильных стаканов на соски после подготовки вымени к доению не позднее 35 секунд – 5 баллов;

– установка частоты пульсаций для аппаратов «Волга» – 60, «Импульс» и «Майга» – 80 пульсаций в минуту – 5 баллов;

– контроль над ходом доения и работой аппарата – 10 баллов;

– машинное додаивание с массажем четвертей вымени – 10 баллов;

– снятие стаканов с сосков вымени и отключение аппарата – 5 баллов;

– скорость молокоотдачи не менее 1,2 кг/мин – 10 баллов;

– полнота выдаивания не более 100 мл – 10 баллов;

– степень чистоты молока – 5 баллов;

– разборка и сборка аппарата – 15 баллов;

– промывание и дезинфекция доильного аппарата – 5 баллов.

Первый Всероссийский конкурс мастеров машинного доения состоялся в 1969 году на базе совхоза «Горнощитский», количество

участников составило 205 человек из 60 регионов России. Для участия в конкурсе среди лучших операторов Свердловской области были отобраны Л. Г. Тропинина, Е. И. Овчинникова, Л. И. Севостьянова. Конкурс продолжался четыре дня и закончился убедительной победой Свердловской команды (рис. 10).

В сельскохозяйственных организациях Свердловской области выросла целая плеяда передовиков Уральской школы машинного доения коров: Л. И. Севостьянова из ОПХ «Исток» – двукратный чемпион и серебряный призер Всероссийских конкурсов мастеров машинного доения 1969, 1970 и 1971 годов, Е. И. Овчинникова из совхоза «Бардымский» – чемпион Всесоюзного конкурса 1970 года, Г. В. Вотина из ОПХ «Исток» – бронзовый призер и чемпион Всероссийских конкурсов 1973, 1974 годов, И. А. Кайгородов из совхоза «Сладковский» – чемпион Всесоюзного конкурса среди мужчин на доильной установке «Тандем», серебряный призер Всероссийского конкурса 1975 года и многие другие.

Труд оператора машинного доения издавна считался чисто женским делом. Однако индустриализация молочного скотоводства, использование сложного доильного оборудования все больше привлекают к этой профессии и мужчин. Среди участников первого Всероссийского конкурса были представители сильного пола. Лучшие дояры России в 1969 году – А. В. Мешков, П. Т. Цветков и Н. Н. Головатов (рис. 11).

Получившая широкое распространение Уральская школа машинного доения не только в уральском регионе, но и в целом во всей России находит свое продолжение и в настоящее время. В Свердловской области один раз в два года проводятся областные соревнования лучших операторов машинного доения, выявляется чемпион области и направляется для участия в очередном Всероссийском конкурсе.

В 2023 году в Нижегородской области состоялся очередной XXVIII конкурс мастеров машинного доения. Представитель Свердловской области Светлана Фомина, к сожалению, не совсем удачно выступила: в самом начале допустила ошибку при разборке и сборке доильного аппарата.

В целом можно сказать, что Уральская школа машинного доения коров отличается высокой эффективностью и рационализмом. Ученые Урала и специалисты сельскохозяйственных организаций постоян-

но проводят занятия по мастерству операторов машинного доения. В Уральском НИИСХ разработаны наиболее рациональные приемы разборки, сборки доильного аппарата и технологии доения.

Рис. 10. Победители первого Всероссийского конкурса мастеров машинного доения (слева направо): З. А. Кузнецова, Л. И. Севостьянова, Л. Г. Тропина. 1969 год

Рис. 11. Призеры первого Всероссийского конкурса среди мужчин в 1969 году (слева направо): А. В. Мешков, П. Т. Цветков и Н. Н. Головатов

Особое значение обучение операторов машинного доения и соблюдение технологии доения приобретает в современных условиях при использовании беспривязной технологии содержания скота и автоматизированных доильных установок.

Рис. 12. Победители второго Всероссийского конкурса мастеров машинного доения, 1971 год (слева направо): Н. С. Шалаева, Л. И. Севостьянова, Н. П. Никольская

Рис. 13. Участники Всероссийского конкурса мастеров машинного доения коров. Уфа, 2019 год

Таблица 1. Список чемпионов и призеров конкурса операторов машинного доения коров

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Линейная установка (молокопровод)							
1968	1	Пьянкова Валентина Петровна	Совхоз Горнощитский, г. Свердловск	Голенева Екатерина Михайловна	Племзавод «Пионер», Талицкий район	Воротников Александр Степанович	Совхоз Первомайский, Пышминский район
Линейная установка (молокопровод)							
1969	II	Тропина Людмила Григорьевна	Совхоз «Щелкунский», Сысертский район	Баева Валентина Корниловна	Совхоз «Буткинский», Талицкий район	Бородин Леонид Семенович	Совхоз «Победа», Пригородный район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1970	III	Худякова Валентина Ивановна	ОПХ «Исток», г. Свердловск	Некрасова Мария Николаевна	Совхоз «Бардымский», Артинский район	Бородин Леонид Семенович	Совхоз «Победа», Пригородный район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1971	IV	Некрасова Мария Николаевна	Совхоз «Бардымский», Артинский район	Кайгородов Иван Александрович	Совхоз «Сладковский», Слободотуринский район	Овчинникова Екатерина Ивановна	Совхоз «Бардымский», Артинский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1973	V	Вотина Галина Викуловна	ОПХ «Исток», г. Свердловск	Подоксенова Валентина Александровна	Совхоз «Четкаринский», Пышминский район	Ачкасова Мария Ивановна	Совхоз «Баженовский», Белоярский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1974	VI	Кайгородов Иван Александрович	Совхоз «Сладковский», Слободотуринский район	Вотина Галина Викуловна	ОПХ «Исток», г. Свердловск	Ачкасова Мария Ивановна	Совхоз «Баженовский», Белоярский район

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1975	VII	КайгородовИван Александрович	Совхоз «Сладковский», Слободо-туринский район	Берсенева Анна Павловна	Совхоз «Смолинский», Талицкий район	Карпова Людмила Геннадьевна	ОПХ «Исток», г. Свердловск
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1977	VIII	Крылова Нина Владимировна	Колхоз «Искра», Ирбитский район	Сердитых Вера Александровна	Селекционная станция, Красноуфимский район	Чайников Александр Андреевич	Совхоз-техникум, Красноуфимский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1979	IX	Руднова Екатерина Федоровна	ОПХ «Пышминское», Пышминский район	Кайгородов Иван Александрович	Совхоз Сладковский, Слободо-туринский район	Митюхляева Мария Михайловна	Колхоз «Красноуфимский», Красноуфимский район
Доильная площадка «Елочка», «Тандем»							
1979	IX	Зинковский Виталий Алексеевич	Совхоз «Россия», Каменский район	Глушенко Раиса Викторовна	Совхоз «Шумихинский», Пригородный район	Шаламов Леонид Леонидович	ОПХ «Трифановское», Пышминский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1981	X	Бурмистрова Мария Викуловна	ОПХ «Исток», г. Свердловск	Ивщина Валентина Павловна	Колхоз «Свердлова», Сысертский район	Казанцев Владимир Александрович	Совхоз «Щелкунский», Сысертский район
		Доильная установка «Елочка», «Тандем»					
1981	X	Паршакова Валентина Яковлевна	Совхоз «Россия», Каменский район	Фролова Нина Ивановна	ОПХ «Трифановское», Пышминский район	Садретдинова Сания	Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1983	XI	Невзоров Иван Иванович	Совхоз «Мезенский», Белоярский район	Иванова Любовь Алексеевна	ОПХ «Исток», г. Свердловск	Ившина Валентина Павловна	Колхоз «Свердлова», Сысертский район
Доильнаяустановка «Елочка» «Тандем»							
1983	XI	Фролова Нина Ивановна	ОПХ «Трифановское», Пышминский район	Паршакова Валентина Яковлевна	Совхоз «Россия», Каменский район	Ачкасова Мария Ивановна	Совхоз «Баженовский», Белоярский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1985	XII	Елькин Виктор Васильевич	Совхоз «Россия», Каменский район	Матвеева Мария Яковлевна	ОПХ «Пышминское», Пышминский район	Стихина Надежда Яковлевна	Совхоз «Щелкунский», Сысертский район
Доильная установка «Елочка» «Тандем»							
1985	XII	Шаламов Леонид Леонидович	ОПХ «Трифановское», Пышминский район	Мальцева Галина Андреевна	Совхоз «Баженовский», Белоярский район	Казанцева Надежда Андреевна	Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район
Доильная установка «Елочка», «Тандем»							
1987	XIII	Малеева Людмила Викторовна	Совхоз «Россия», Каменский район	Гильмиярова Надежда Николаевна	Совхоз «Россия», Каменский район	Шаламов Леонид Леонидович	ОПХ «Трифановское», Пышминский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1989	XIV	Рагозин Александр Викторович	Совхоз «Кировский», Алапаевский район	Прытков Алексей Александрович	Колхоз «Победа», Байкаловский район	Мельницина Валентина Петровна	ОПХ «Трифановское», Пышминский район

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Доильная установка «Елочка», «Тандем»							
1989	XIV	Батенева Галина Петровна	«Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район	Исакова Нина Леонидовна	Совхоз «Ляпуновский», Байкаловский район	Круглова Алевтина Андреевна	Совхоз «Филатовский», Сухоложский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1991	XIV	Эзенкина Надежда Владимировна	Совхоз «Орджоникидзевский» г. Екатеринбург	Мягкова Вера Петровна	Совхоз «Северский», г. Полевской	Иванова Ирина Георгиевна	ОПХ «Исток», г. Екатеринбург
Доильная установка «Елочка», «Тандем»							
1991	XIV	Загудаева Галина Борисовна	ОПХ «Трифановское», Пышминский район	Батенева Галина Петровна	Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район	Сутягина Ольга Владимировна	Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1993	XVI	Рощектаева Светлана Михайловна	Совхоз «Толмачевский», Алапаевский район	Сабирзянов Насим Магфурьянович	Совхоз «Краснотуринский» г. Краснотурьинск	Кузнецова Ольга Витальевна	ОПХ «Пышминское», Пышминский район
Доильная установка «Елочка», «Тандем»							
1993	XVI	Кондакова Людмила Михайловна	Совхоз «Филатовский», Сухоложский район	Сутягина Ольга Владимировна	Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район	–	–
Линейнаядоильнаяустановка (молокопровод)							
1995	XVII	Сабирзянов Насим Магфурьянович	Совхоз «Краснотуринский», г. Краснотурьинск	Белявкина Надежда Ивановна	ПК «Каменский», Каменский район	Яковлева Татьяна Васильевна	ПСХК «Битимский», г. Первоуральск

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Доильная установка «Елочка», «Тандем»							
1995	XVII	Хмелинина Ольга Леонидовна	Колхоз имени Чапаева, Талицкий район	Кондакова Людмила Михайловна	Совхоз «Филатовский», Сухоложский район	–	–
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1997	XVIII	Белявкина Надежда Ивановна	СПК «Каменский», Каменский район	Кротова Галина Ивановна	ОПХ «Пышминское», Пышминский район	Яушева Людмила Дмитриевна	«Красноуфимская селекционная станция», Красноуфимский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
1999	XX	Русакова Эллина Анатольевна	КСП «Свердловское», г. Екатеринбург	Белявкина Надежда Ивановна	СПК «Каменский», Каменский район	Кузнецова Светлана Геннадьевна	ФГУП «Свердловское» г. Екатеринбург
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2001	XXI	Потапов Сергей Анатольевич	ГУП УЭХК «Агрофирма Уральская», г. Новоуральск	Белявкина Надежда Ивановна	ОАО «Каменское», Каменский район	Василевич Ольга Анатольевна	«Красноуфимская селекционная станция», Красноуфимский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2003	XXII	Саламатова Зинаида Леонидовна	ООО «Бородулинское», Сысертский район	Потапов Сергей Анатольевич	ГУП УЭХК «Агрофирма Уральская», г. Новоуральск	Ширяева Наталья Дмитриевна	ПСХК «Битимский», г. Первоуральск

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2005	XXIII	Саламатова Зинаида Леонидовна	ООО «Бородулинское», Сысертский район	Суворова Татьяна Леонидовна	СХПК «Первоуральский», г. Первоуральск	Бабынина Ольга Анатольевна	Колхоз имени Свердлова, Богдановичский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2007	XXIV	Старцева Елена Валентиновна	ЗАО «Агрофирма Ключики», Красноуфимский район	Кокуркина Марина Яковлевна	ЗАО «АПК Белореченский», Белоярский район	Чусовитина Тамара Александровна	Агрофирма «Уральская», Невьянский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2011	XXV	Дягилева Вера Николаевна	СПК «Пригородный», Ирбитский район	Саночкина Светлана Геннадьевна	СПК «Калининский», Пышминский район	Вараксина Любовь Васильевна	ЗАО «АПК Белореченский», Белоярский район
Линейнаядоильнаяустановка (молокопровод)							
2013	XXVI	Шахматова Наталья Александровна	ГУП СО «Совхоз Сухоложский», Сухоложский район	Дягилева Вера Николаевна	СПК «Пригородный», Ирбитский район	Левкович Жанна Витальевна	ОАО «Каменское», Каменский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2015	XXVII	Левкович Жанна Витальевна	ОАО «Каменское», Каменский район	Кремлякова Екатерина Александровна	СПК «Калининский», Пышминский район	Белякова Светлана Сергеевна	СПК «Пригородное», Ирбитское МО
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2017	XXVII	Нохрина Олеся Ильчибаевна	ООО «Новопышминское», Сухоложский район	Гальченко Владимир Владимирович	СПК «Килачевский», Ирбитский район	Шахматова Наталья Александровна	АО «Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район

Год	№ конкурса	Место					
		1		2		3	
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2019	XXIX	Шахматова Наталья Александровна	АО «Совхоз «Сухоложский», Сухоложский район	Гальченко Владимир Владимирович	СПК «Килачевский», Ирбитский район	Голубцова Наталья Ивановна	ПАО «Каменское» Каменский район
Линейная доильная установка (молокопровод)							
2023	XXX	Фомина Светлана Вадимовна	ПАО «Каменское», Каменский район	Муллобоев Жонибек Эркабоевич	ООО «Новопышминское», Сухоложский район	Волкова Татьяна Николаевна	СПК «Глинский», Режевской район

Вопросы для самоконтроля

1. Какой способ получения молока использовали в Древнем Египте?
2. Что собой представлял первый прототип доильного аппарата?
3. Когда и где изобретен пульсатор для доильного аппарата?
4. Основное отличие доильных установок «Европараллель» и «Карусель».
5. Среднесуточное количество заходов коров на роботизированную доильную установку.
6. Какая организация являлась инициатором проведения конкурсов мастеров машинного доения коров на Урале?
7. В каком году проведен первый областной конкурс мастеров машинного доения коров?
8. Первый чемпион конкурса мастеров машинного доения коров на Урале.
9. По какой шкале проводилась оценка участников первого конкурса мастеров машинного доения?
10. На какое максимальное поголовье рассчитан линейный молокопровод?

Глава 2. Физиология доения

2.1. Строение вымени

Молоко и молочные продукты имеют немаловажное значение с точки зрения питания человека, так как благодаря своему составу молоко представляет собой один из наиболее главных источников незаменимых компонентов пищи, что создает важную основу для здорового питания человека. В Российской Федерации принято считать, что молоко является социально значимым продуктом, и цена реализации на него регламентируется государством.

Почему корова ест зеленую траву, а молоко у нее белое?

1. Основная причина белого цвета молока – белок казеин. Он создает в жидкости шарообразные частицы (мицеллы), которые отвечают за цвет. Они не выпадают в осадок и продолжают находиться в жидкости, результатом чего является белый цвет продукта. Казеин содержит в себе более 20 аминокислот, которые необходимы для правильной работы человеческого организма.

2. Молоко кажется нам белым, потому что капли жира в нем отражают все волны видимого света бесчисленное количество раз. А поскольку солнечный свет или свет лампы накаливания покрывает весь спектр, эти цвета смешиваются и производят впечатление белого цвета.

Как получает молоко китенок?

Кит – млекопитающее существо, то есть он выращивается на молоке. Китенок (правильнее называть его теленком) получает молоко от матери через два соска, расположенных у половых органов самки кита в складках. Во время кормления эти соски выдвигаются наружу, теленок присасывается к ним точно так же, как теленок КРС, и пьет молоко, которое мать (китиха) с помощью особых мышц выталкивает

прямо в пасть детеныша. Молоко кита намного питательнее молока других млекопитающих: его жирность более 54 %. Синий кит – самый большой – выделяет в сутки около 200 л молока. Китиха кормит своего детеныша каждые 15–20 минут.

Рис. 14. Кормление китенка

Молочная железа является сложным органом, выполняющим одновременно и секреторную, и выделительную функцию.

Вымя коровы и индийской буйволицы состоит из четырех независимых друг от друга одиночных молочных желез, которые мы называем долями вымени. А вымя овцы, козы и лошади – также основных поставщиков молока – состоит из двух одиночных желез, как и вымя всех других животных.

В поперечном разрезе вымя коровы представлено на рис. 15.

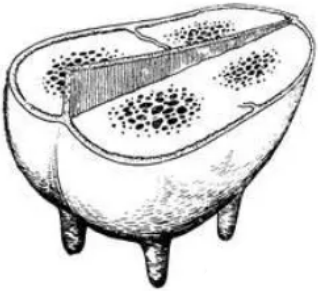


Рис. 15. Поперечный разрез вымени коровы

Каждая четверть – это самостоятельная, независимо функционирующая единица. Эти доли плотно соединены, но разделены мембранами таким образом, что обмен в них может происходить только за счет кровеносной и нервной систем. Каждая доля вымени имеет свой сосок с самостоятельным выводным протоком. Вымя отделено от брюшной полости и находится по другую сторону от брюшной стенки. Оно сохраняет связь с телом за счет кровеносных сосудов и нервов, через поддерживающие ткани и кожный покров.

У любого вида животных вымя состоит из важных компонентов, которые отражены на рис. 16:

– железистая ткань как молокообразующая область;

– молочные протоки, молочная цистерна (цистерна железы и цистерна сосков) и сосковый канал как молоковыводная зона;

– опорно-связывающая и соединительная ткани;

– каждая клетка заимствует из крови все составляющие молока и перерабатывает их или передает сразу в альвеолы;

– в здоровом вымени молоко и кровь никогда не смешиваются. Альвеолы эластичны и окружены мышечным волокном. Они растягиваются для хранения молока по мере его синтеза, а по сигналу нервной системы сокращаются и выделяют молоко. В поперечном разрезе вымя выглядит как губка из-за миллионов альвеол, находящихся в нем;

– альвеолы объединяются в отдельные группы по принципу виноградной грозди, в которой каждая альвеола представляет собой виноградину. Альвеолы выделяют молоко в концевые отделы, откуда оно попадает в мелкие протоки, затем в молочные ходы и в молочную цистерну;

– сосок сформирован из многих слоев кожи и мышечных волокон, окружающих сосковый канал. Ближе к концу соска канал сужается, отверстие соска окружено кольцевым мускулом (сфинктером), который должен быть достаточно силен в сжатом состоянии для удержания молока, но иметь способность широко открываться во время доения или сосания теленком.

Образование молока происходит в железистой ткани вымени, которая, как уже отмечено выше, состоит из альвеол (это такие железистые пузырьки), которые имеют шаровидную или грушеобразную форму, а также выводящих молочных протоков. Диаметр альвеол

составляет 0,1–0,25 мм. Они по 120 штук соединяются в дольку железы, которые потом образуют доли железы (рис. 17).

Рис. 16. Составляющие части вымени

Рис. 17. Схематичное изображение альвеол и соска

На внутренней стенке пузырьков расположены железистые клетки, вместе образующие железистый эпителий. Именно в нем происходит образование (синтез) молока из компонентов, поступивших из крови.

Кровоснабжение вымени осуществляется по артериям и венам. Схема представлена на рис. 18.

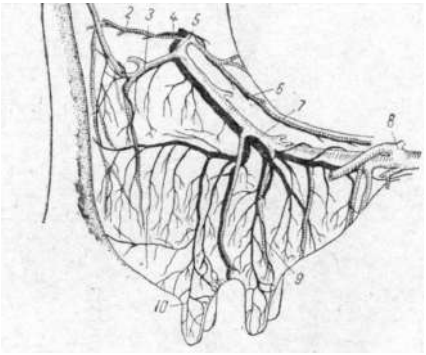


Рис. 18. Кровеносная система вымени:
1 – промежностная вена, 2 – задняя основная артерия и вена вымени, 3 – задняя вена и вена вымени, 4 – наружная срамная артерия, 5 – наружная срамная вена, 6 – передние основные артерии и вена вымени, 7 – передняя артерия и вена вымени, 8 – подкожная брюшная вена, 9 – артерии и вены цистерны, 10 – сосковые артерии

Как видим, она очень обширна и охватывает все доли и части вымени.

Для образования 1 литра молока через вымя коровы протекает 400–500 литров крови.

Состав молока разных животных имеет существенные различия. Кроме этого, молоко даже одного вида животных также различается (таблица 2).

Основные компоненты молока – это молочный белок, молочный жир, молочный сахар, минеральные вещества и витамины.

Молочный белок состоит в основном из казеина, который образуется в железистой ткани из аминокислот, получаемых из крови.

Количество казеина в молоке является основным фактором пригодности молока для производства сыра.

Таблица 2. Химический состав молока различных видов млекопитающих

Животное	Массовая доля, %				
	жира	казеина	сывороточных белков	лактозы	золы
Корова	3,9	3,7	0,6	4,6	0,75
Коза	6,0	3,3	0,7	4,6	0,84
Овца	9,0	4,6	1,1	4,7	1,0
Буйволица	6,0	3,8	0,7	4,5	0,75

Молочный жир частично образуется в вымени, часть жирных кислот забирается из крови. Содержание молочного жира является лимитирующим моментом при изготовлении сливочного масла.

Молочный сахар (лактоза) – это собственный продукт молочной железы, образующийся в железистых клетках из соединений галактозы и глюкозы крови.

Содержание лактозы в молоке относительно постоянно, и на него практически невозможно повлиять кормлением.

Содержащиеся в молоке минеральные вещества, например натрий, калий и кальций, и витамины (A, D, E, а также группы B) извлекаются в неизменном виде железистыми клетками вымени непосредственно из крови и включаются в состав молока. Компоненты молока выделяются железистыми клетками во внутреннее пространство альвеол и разбавляются там водой (дисперсия), которая также поступает из крови.

В периоды между доениями молоко постепенно собирается в альвеолах, в результате чего в них возрастает давление и молоко переходит в большие молочные протоки и цистерны железы и сосков. Так происходит накопление молока как в молокообразующей, так и в молоковыводящей части вымени.

2.2. Циркуляция крови в вымени

Все жидкости и составляющие, из которых в вымени синтезируется молоко, попадают в него из крови, доставляемой туда через артерии и их ответвления. Венозная «отработанная» кровь с продуктами метаболизма, появляющимися в процессе производства молока, отводится из вымени через вены.

Артерии спрятаны глубоко в тканях, а некоторые из вен видны на нижней части живота (рис. 19).

Рис. 19. Вид вымени после правильной подготовки коровы к доению

В свое время думали, что эти явно выделяющиеся на животе вены (которые называют «молочным колодцем») являются первичным признаком высокой молочности. В настоящее время на них не обращают внимания потому, что теперь известно, что есть еще две внутренние вены, выполняющие ту же функцию.

Слишком выделяющаяся вена может указывать на высокую молочность, но также может быть и признаком варикозного расширения кровеносных сосудов или же затрудненной циркуляции крови.

Помимо кровеносной системы, существенную роль играет и лимфатическая система коровы (рис. 20).

Лимфатическая система является важной частью обменных процессов в вымени. Лимфа распространяется через систему сосудов

и омывает все клетки тела. Полезные вещества попадают из крови в лимфу и дальше в клетки для поддержания клеточного метаболизма.

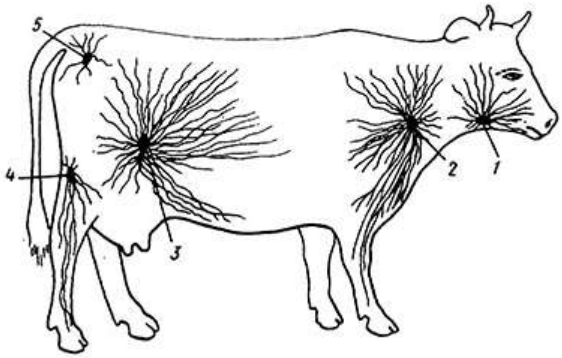


Рис. 20. Расположение лимфатических узлов коровы

Лимфа помогает очищать тело, в том числе и вымя, от бактерий и токсических веществ, проходя через лимфоузлы. Лимфа проходит через лимфатические сосуды вверх по телу и назад к вымени, после чего возвращается в кровеносную систему в районе грудного отдела.

Отек вымени происходит из-за недостаточного отвода лимфы и наиболее часто бывает незадолго до отела и сразу после него. У большинства коров отмечается легкий отек во время отела, а умеренный или серьезный отек, часто переходящий в хронический, может стать серьезной проблемой.

2.3. Как происходит молокоотдача

Перед доением молокообразующая и молоковыводящая системы наполнены молоком.

Молокоотдача из разных частей происходит по-разному. Молоко, которое находится в цистерне вымени (до 200 мл) и в сосковой цистерне (5–10 мл), легко извлекается наружу при простом прикосновении к вымени, у коров это наблюдается как самопроизвольное молокоотделение, особенно это характерно для так называемых слабых коров, у которых нарушена сдерживающая функция сфинктера, то есть сосковый канал постоянно открыт. Пассивное вытекание молока, находящегося в цистерне, можно наблюдать, например, при использовании катетера в сосковом канале, который применяется при доении воспаленного вымени.

Большая часть молока накапливается в зоне железы в альвеолах. «Альвеолярное» молоко можно выдоить только после того, как под воздействием гормонов молоко будет извлечено из железистых пузырьков в зону цистерны.

Железистые пузырьки (альвеолы) с наружной стороны окружены тонкими мышечными волокнами (корзинчатыми клетками), которые сжимаются под воздействием гормона окситоцина, в результате чего накопленное молоко выдавливается в молочные протоки.

Выделение молока из альвеол – это рефлекторный нейрогуморальный процесс, происходящий таким образом:

– при подготовке коров к доению механически раздражаются рецепторы в стенках сосков;

– это раздражение по нервным путям через спинной мозг передается в головной мозг в гипофиз – железу внутренней секреции;

– под действием нервного импульса в гипофизе образуется и выделяется в кровь гормон окситоцин, который с кровотоком доставляется в вымя;

– окситоцин действует на корзинчатые клетки альвеол, заставляя их сокращаться;

– в результате альвеолы сужаются, синтезированное молоко выводится в систему выводящих путей (рис. 21).

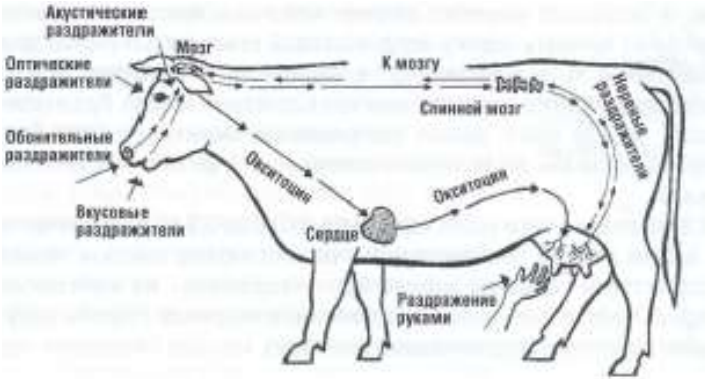


Рис. 21. Рефлекторная дуга выброса молока

Таким образом, молокоотдача является двухфазным процессом и начинается с пассивного вытекания или выдаивания молока из цистерн вымени и соска, для чего требуются всего лишь расслабление сфинктера и открытие соскового канала.

Вторая фаза – активная отдача альвеолярного молока, которую можно сравнить с выжиманием губки.

Если выброса окситоцина не произойдет, то от коровы можно будет получить только молоко, находящееся в цистернах вымени и сосков. Часто при плохой подготовке коровы к доению отмечается незначительное количество выделенного в кровь окситоцина, в результате полностью извлечь все молоко из вымени не удается.

При стрессовой ситуации (шуме, крике, боли и т. п.) в организме выделяется адреналин, который вырабатывается надпочечниками. При его воздействии выделение молока тормозится, так как альвеолы не сокращаются.

Большое влияние на процесс молокообразования и в итоге на количество образованного молока оказывает кратность доения.

Кратность доения связана с вместимостью вымени, т. е. с количеством молока, накопленного в нем. Синтез и секреция молока в вымени идут почти одновременно. Особенно велика их интенсивность сразу после окончания доения. Молоко вначале заполняет альвеолы, затем молочные протоки и ходы, потом молочную цистерну. При этом давление в вымени возрастает, но очень незначительно.

На определенном уровне наполнения вымени образованным молоком происходит растяжение молочной железы, которое сопровождается повышением давления, сжатием капилляров и нервных рецепторов вымени. В результате синтез и секреция молока затормаживаются.

У высокопродуктивных коров давление внутри вымени возрастает через незначительный промежуток времени после дойки. Такие животные не способны накопить большое количество молока в вымени за указанный интервал времени, поэтому их необходимо доить три раза в день.

Коровы, у которых после дойки давление в вымени увеличивается постепенно, в течение длительного времени обладают большой вместимостью вымени. Их можно доить два раза в день без общего ущерба для продуктивности. При двукратном доении целесообразнее использовать 12-часовой интервал между дойками.

Независимо от кратности доения, способа доения и прочих условий молоко должно отвечать требованиям, представленным в таблице 3.

Таблица 3. Требования к качеству молока по ГОСТ Р 13264-2003

Показатель	**Стандарт ЕЭС**	**ГОСТ Р 13264–2003**		
		Сорт молока		
		Высший	**Первый**	**Второй**
Массовая доля, %				
жира белка	3,5 3,0			
Кислотность	16–18	16–18	16–18	16–18
Плотность	≥ 28	≥ 28	≥ 27	≥ 27
Бактериальная обсемененность, тыс/см^3	90–100	≤ 100	101–500	501–4000
Количество соматических клеток, тыс/см^3	до 400	≤ 300	301–500	501–1000
Ингибиторы	не доп.	не доп.	не доп.	не доп.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие вещества попадают в молоко из крови в неизменном виде?
2. Как соединены четверти вымени между собой?
3. Основные составные части молока.
4. Молоко какого животного самое жирное?
5. Почему молоко белое?
6. Назовите диаметр альвеол.
7. Роль окситоцина в процессе молоковыведения.
8. В какой части вымени хранится основное количество молока?
9. Укажите количество соматических клеток в молоке для высшего сорта.
10. Сколько литров крови проходит через вымя для образования 1 литра молока?

Глава 3. Заболевания вымени. Причины и лечение

3.1. Болезни вымени коров

Настоящий бич при производстве молока – заболевание коров маститом, а также другие заболевания вымени. По некоторым данным как отечественных, так и зарубежных исследователей и производственников, общее число больных коров маститом в отдельных стадах может составлять 50 % и более.

Молоко от таких коров на молочных заводах бракуется и утилизируется. Специалистам животноводства, а также операторам машинного доения следует обращать особое внимание на состояние вымени коров и своевременно принимать необходимые меры для предотвращения заболевания и лечения животных.

Сырое молоко коров должно соответствовать требованиям, разработанным как в нашей стране, так и за рубежом.

Особое внимание животноводов должен привлечь показатель концентрации соматических клеток в молоке. Это связано с тем, что при заболевании коров маститом происходят воспаление и разрушение железистой ткани вымени с значительным поступлением разрушенных клеток в молоко. Таким образом, увеличение количества соматических клеток в молоке является прямым указанием на заболевание коров маститом.

3.2. Воспаление (мастит) вымени

Один из самых распространенных диагнозов, особенно при первой беременности и лактации, это мастит.

Причины возникновения болезни – бактериальная инфекция, поступившая либо из самого организма при сопутствующей болезни матки, кожи, либо проникновение болезнетворной микрофлоры через сосок при нарушении сфинктера из-за нарушения технологии доения.

Основные симптомы мастита: опухлость, отечность, краснота, уплотнения на вымени, наличие боли, повышение температуры, выделения из сосков серого, желтого цвета, довольно часто отмечается слабость, полная потеря аппетита, развивается абсцесс молочной железы, то есть скопление гноя в тканях и органах.

3.3. Застойный отек

Отечность молочной железы, которая происходит в результате нарушения функции кровообращения во всем организме, характерна для коров после первых родов и особенно часто у высокоудойных (рис. 22).

Причина возникновения – усиленный приток и застой крови в молочной железе.

Признаки проявляются в появлении отека, значительного увеличения объема вымени. Отек вымени не всегда сопровождается болевыми симптомами и повышенной температурой железы. Удой коров значительно сокращается, процесс доения увеличивается, животное из-за боли постоянно сбрасывает доильный аппарат, но при этом качество молока остается на прежнем уровне.

Рис. 22. Отек вымени

3.4. Недержание молока соском

У коров довольно часто отмечается самопроизвольное выделение молока из соска каплями или даже струйкой (рис. 23).

Рис. 23. Самопроизвольное истечение молока из вымени

Причины недержания молока заключаются в травме соска, параличе канала соска, нервно-психическом расстройстве, воспалении и инфекции, температурном влиянии окружающей среды в летний период, а также ослаблении сфинктера соскового канала.

Симптомы – произвольное истечение молока из соскового канала. При выявлении данного нарушения следует после каждого доения коровы производить массаж соска не менее 15–20 минут, после окончания массажа следует обработать кончик соска пенициллиновой или стрептомициновой мазью. В особо тяжелых случаях рекомендуется надевать на соски резиновые кольца. Однако при этом следует следить, чтобы фиксаторы не передавливали сосок, в противном случае будет снижение кровообращение соска и может развиться гангрена.

3.5. Тугодойкость

Полное заращение или частичное сужение соскового канала вымени способствует затруднению или полному прекращению молоковыведения, снижению продуктивности, а также болевым симптомам у коровы. В процессе доения у таких коров происходит постоянное травмирование слизистой оболочки сосков. У коров нормальный диаметр сфинктера составляет 2,5–4,0 мм, в то время как у тугодойных – не более 2,0 мм.

Особые проблемы животноводам доставляют такие проблемы вымени, как агалактия (отсутствие молока) и гипогалактия (маломолочность). Основная причина этих нарушений молоковыведения – нарушение условий кормления и содержания.

Симптомы тугодойкости: в канале соска прощупываются уплотнения, комочки, шарики, при введении катетера отмечаются болевые ощущения, беспокойство животного. Сам процесс осуществить затруднительно.

Причина – сужение отверстия сфинктера, полученное в результате травмы соска, несоблюдение технологии доения, что приводит к возможному появлению спаек в соске вымени, а также к атрофии мускулатуры соска.

3.6. Фурункулы

На молочной железе могут появляться гнойные воспаления в кожных волосяных мешках и прилегающей к ним соединительной ткани. Это, проще говоря, фурункулы (народное название – чирьи). Данное заболевание отмечается чаще всего у коров в период лактации. Способствуют этому снижение естественного иммунитета животного, переохлаждение, а также различные ссадины и повреждения кожи на вымени.

Симптом – обязательное наличие воспалительных очагов, в центре которых отмечается присутствие волоса. Цвет кожи вымени переходит в желтовато-красный.

Лечение фурункулов заключается в следующем: волосы в области нагноения выстригают, а сам фурункул обрабатывают дезинфицирующими растворами. По мере созревания гнойник часто самопроизвольно вскрывается (при необходимости – хирургическим способом), содержимое выдавливается и обрабатывается ихтиоловой мазью.

3.7. Бородавки (папилломы)

Эти новообразования кожи появляются при взаимодействии организма с папилломовирусом (рис. 24).

Рис. 24. Бородавки на вымени

Признаки выявляются при осмотре внешнего вида вымени и сосков, выглядят как новообразования на теле.

3.8. Трещины на сосках и вымени коровы

Трещины на вымени и сосках особенно часто фиксируются при выгульном содержании коров в летний период. Основная причина появления трещин на вымени – потеря кожей эластичности из-за нарушения технологии доения, несоблюдения правил ухода за выменем и сосками до доения, отсутствия обработки сосков после доения.

Факторы, способствующие возникновению мастита и болезней вымени, указаны на рис. 25.

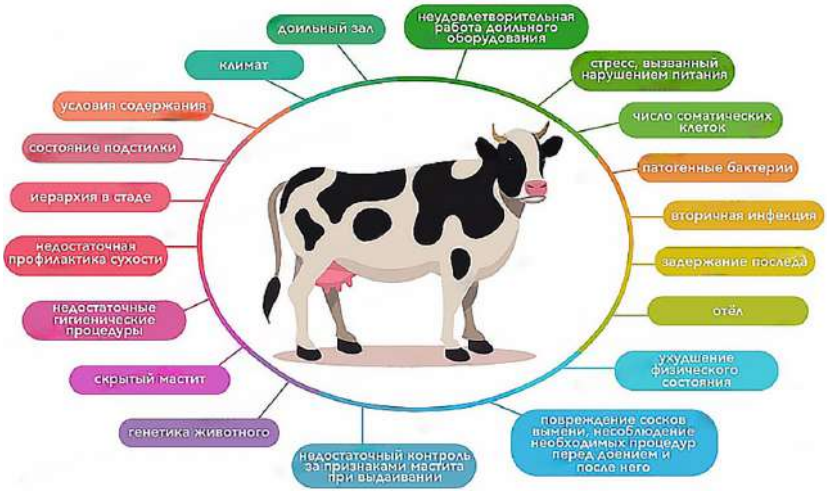


Рис. 25. Факторы возникновения болезней вымени коров

3.9. Проба на мастит оператором доения

Согласно требованиям современной технологии машинного доения, оператор после обработки сосков дезинфицирующим раствором (пенкой) и выдержки его на сосках не менее 30 секунд обязан произвести сдаивание первых струек молока из каждого соска, параллельно осуществляя массаж кончика соска.

Сдаивание первых струек производится в специальную кружку, закрытую сверху черной сетчатой пластиной (рис. 26). В процессе сдаивания молоко от здоровой коровы свободно протекает через сетку, а молоко больной задерживается в виде сгустков и слизи.

Рис. 26. Визуальное определение мастита с помощью сдаивания первых струек молока

Для профилактики и своевременного выявления мастита ветеринарные специалисты сельскохозяйственного предприятия в соответствии с ветеринарным законодательством 2 раза в месяц проводят обследование всего поголовья дойного стада.

Процедура заключается в следующем:

– на молочно-контрольную пластину ПМК-2 (рис. 27) в каждую ячейку вносят 2-процентный раствор димастина или 10-процентный раствор мастидина;

– из каждого соска в соответствующую ячейку после окончания доения выдаивают несколько струек молока;

– содержимое ячеек тщательно перемешивают стеклянной палочкой и наблюдают за состоянием содержимого;

– после проверки промывают ячейки пластины, после чего проверяют следующую корову.

Рис. 27. Проба на мастит с помощью пластины ПМК-2

Для оценки состояния здоровья коровы используют таблицу (таблица 4). Ветеринарный специалист, руководствуясь ею, определяет наличие мастита у коровы и при необходимости назначает соответствующее лечение.

Таблица 4. Оценка молока при анализе на мастит

Характеристика смеси		**Качество молока**
Мастидиновая проба	**Димастиновая проба**	
Однородная жидкость, может быть слегка тягучая. Цвет сиреневый.	Однородная жидкость от желто-оранжевого до оранжевого цвета.	Нормальное.
Слабый сгусток. Цвет от сиреневого до фиолетового. Плотный сгусток, который можно палочкой выбросить из лунки.	Слабое желе оранжево-красного или красного цвета.	Молоко подозреваемого на мастит.
Цвет от темно-сиреневого до фиолетового	Сгусток красного, красно-оранжевого или розового цвета	Молоко от коров больных маститом

3.10. Проба отстаивания

Для более точной диагностики маститов используется проба отстаивания. Для этого из каждой доли вымени коровы, которую подозревают в проявлении признаков мастита, выдаивают в пробирку по 10–15 мл молока, которые помещают в прохладное место на 24 часа. После этого проводится оценка реакции, при этом на дне пробирки с молоком больной маститом коровы отмечается осадок. Цвет молока в пробирке может измениться до желтоватого или синеватого. Кроме этого, сливки скапливающиеся вверху, приобретают слизистую и тягучую консистенцию.

При положительной реакции молоко из больной четверти вымени утилизируют в закрытой канализации (запрещается выливать молоко в навозный канал), а молоко из здоровых четвертей кипятят и используют в кормлении откормочного поголовья. В больную четверть, согласно методике лечения, принятой в данной сельскохозяйственной организации, вводят соответствующее лекарство (рис. 28). Обычно для лечения мастита используют антибиотики.

Рис. 28. Ввод антибиотиков в больную четверть вымени

С целью лечения коровы используют специальные шприцы, в которых помещена одноразовая доза лекарства, рассчитанная на один сосок (рис. 29).

Рис. 29. Внешний вид шприцев для лечения мастита

3.11. Использование антибиотиков для лечения болезней вымени

В связи с тем, что для лечения коров от мастита и других болезней вымени применяются в основном антибиотики, следует учитывать время их действия, так как сдача молока с лекарствами на молочный завод запрещена. В таблице 5 показано время браковки молока после введения антибиотиков в организме дойных коров.

Таблица 5. Браковка молока после введения антибиотиков

Антибиотик	**Время, дней**	**Антибиотик**	**Время, дней**
Пенициллин	1	Ветбецин-3	6
Стрептомицин	5	Ветбецин-1	10
Окситетрациклин	5	Мастисан А, Б	3
Мономицин	7	Мастисан Е	5
Эритромицин	1	Мастицид	5
Сизомицин	2	Мастаэрозоль	1,5
Канамицин	2	Неомастаэрозоль	1,5
Гентамицин	2	Пенерсин А	2
Новомицин	2	Дифурол	1
Тетрахлорид	2	Диоксидин	1
Сольвоветин	2	Лизомаст	1
Оксивет	4	Лидем-2	1

В таблице приведена незначительная часть антибиотиков, применяемых в настоящее время при производстве молока. Однако ветеринарным специалистам следует внимательно следить за использованием данного типа лекарств, так как ежегодно на рынок поступает значительное количество новых препаратов, время действие которых не всегда полностью изучено.

Маститные коровы довольно сложно поддаются лечению, даже несмотря на применение самых современных лечебных препаратов. Положение с лечением усугубляется еще и тем, что маститную четверть вымени очень сложно выдоить, так как молочная железа при

заболевании воспаляется, при этом повышается температура – при доении корове причиняется боль. В результате не полностью выдоенная четверть из-за остатков молока еще более воспаляется.

Для более полного освобождения больных четвертей вымени от молока рекомендуется использование сосковых канюль (рис. 30).

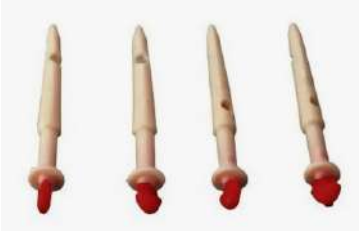


Рис. 30. Сосковые канюли

Канюля вставляется в больной сосок, что значительно ускоряет эвакуацию молока из вымени. Кроме того, этот процесс менее болезненный. Все это, вместе взятое, способствует быстрому излечению животного.

3.12. Экономические потери от мастита

Как уже было отмечено, в стаде предприятия процент маститных коров может составлять более 50 % от общего поголовья. Естественно, такое положение отрицательно сказывается на экономике производства молока.

При экономическом анализе установлено, что основные потери от мастита происходят из-за недополучения молока практически на 60 % (рис. 31). На втором месте по количеству потерь значится ранняя браковка высокопродуктивных коров (20 %).

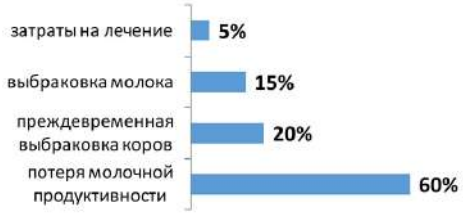


Рис. 31. Анализ экономических потерь от мастита

Основная проблема при экономическом анализе этого заболевания состоит в том, что практически все переболевшие маститом коровы после выздоровления не могут достичь той продуктивности, которая была до болезни (рис. 32). Существенный процент потерь происходит и за счет браковки молока, так как в результате заболевания в молоке значительно увеличивается количество соматических клеток, что автоматически ведет к снижению сортности молока. Кроме этого, молоко из больных четвертей вымени необходимо утилизировать.

Следует также учитывать, что переболевшая маститом корова никогда не сможет полностью восстановить продуктивность до прежнего уровня. Это отчетливо прослеживается на рис. 32. Эти данные представлены из «Системы управления стадом Афифарм».

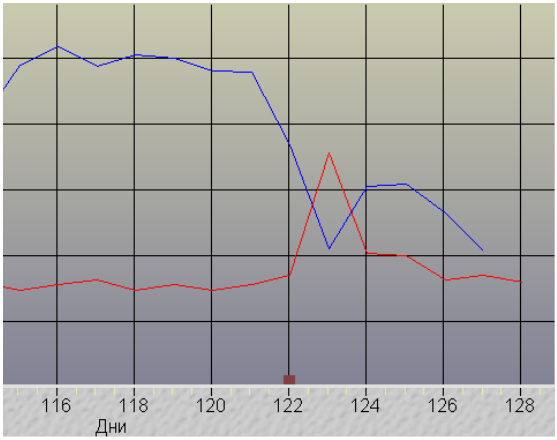


Рис. 32. График восстановления продуктивности после излечения от мастита

На рис. 32 красная линия графика показывает, что у коровы на 125-й день лактации происходит резкое увеличение электропроводности молока, при этом синяя линия свидетельствует о значительном снижении молочной продуктивности. Такое состояние графика свидетельствует о явном заболевании данной коровы маститом.

После проведенного лечения корова выздоровела и продолжает доиться. Однако, как видно из графика, продуктивность восстановилась незначительно. Кроме этого, после небольшого подъема удоев происходит резкое снижение продуктивности.

Таким образом, заболевание коров маститом способствует резкому снижению молочной продуктивности, ранней выбраковке животных и уменьшению доходности производства молока.

Вопросы для самоконтроля

1. Как правильно массировать вымя корове, больной серозным маститом?
2. Особенности доения коровы с атрофированным соском в доильном зале.
3. К чему приводит передержка доильных аппаратов на сосках коровы?
4. Как используется молоко, полученное от коров, которых лечили антибиотиками?
5. Какой мастит не определить по внешним признакам?
6. Что является основной причиной увеличения содержания соматических клеток в молоке?
7. Кто определяет клинический мастит у коров?
8. Почему нужно ухаживать за сосками после дойки?
9. От чего в большей степени можно ожидать заболевания коров маститом?
10. С какой целью сдаивают первые струйки молока до санитарной обработки сосков коровы?
11. Чем представлены соматические клетки в молоке?

Глава 4. Назначение и устройство доильного аппарата

Современный доильный аппарат устроен достаточно просто, и одновременно в его устройстве используются сложные механизмы. В настоящее время принято считать, что доильный аппарат состоит из следующих частей и механизмов:

- доильные стаканы;
- магистральные молочные и вакуумные шланги;
- молочные и вакуумные патрубки;
- коллектор;
- пульсатор;
- доильное ведро или молочный танк для сбора молока.

Доильные стаканы, коллектор и молочные шланги являются исполнительными механизмами доильного аппарата.

Доильные аппараты снабжены четырьмя двухкамерными стаканами, состоящими из двух цилиндров: металлической (реже пластмассовой) гильзы и сосковой резины. В стакане в собранном виде образуются две камеры: межстенная и подсосковая. При подключении аппарата к вакуумной системе доильной установки пульсатор создает в обеих камерах вакуум, сосковая резина распрямляется, и молоко под действием разности давлений внутри вымени и под соском поступает в подсосковую камеру (С. М. Ведищев, 2006). Осуществляется такт сосания. Молоко перетекает по молочному патрубку в коллектор и далее по магистральному молочному шлангу в молокопровод или какую-либо емкость. При следующем такте пульсатора в межстенной камере создается атмосферное давление, в то время как в подсосковой остается вакуум. Сосковая резина в результате разности давлений сжимается, происходит такт сжатия, а затем все циклы повторяются. Таким образом, пульсатор в автоматическом режиме обеспечивает чередование тактов сосания и сжатия. Доильные аппараты, работа-

ющие по такому принципу, являются двухтактными. К двухтактным аппаратам относятся «Майга» в различных модификациях, «Импульс» и многие другие.

При использовании трехтактного пульсатора (доильный аппарат «Волга») в конце такта сжатия в подсосковую камеру также подается воздух, в ней создается атмосферное давление, в результате чего сосковая резина расправляется, сосок при этом не испытывает раздражения. Истечения молока в это время не происходит, сосок отдыхает, в нем восстанавливается нормальное кровообращение. Происходит такт отдыха.

Таким образом, работа всех типов доильных аппаратов основана на принципе отсоса молока из цистерны соска коровы под воздействием вакуумметрического давления (Л. П. Карташов, Ю. Ф. Куранов, 1980; И. Е. Сенин, В. И. Пак, 1981). Трехтактные доильные аппараты лучше отвечают физиологии животного, но они менее производительны (С. М. Ведищев, 2006; В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина, 2015). Частота смены вакуума в межстенной камере (частота пульсации) в зависимости от марки доильного аппарата колеблется от 45 до 60 тактов в минуту, а соотношение тактов (сжатие – сосание) составляет от 50:50 до 85:15. Однако физиологически обоснованным в современных доильных аппаратах считается соотношение 60:40, у высокопродуктивных коров это соотношение можно повышать до 70:30 (рис. 33). Автоматизированные доильные установки, снабженные электронными пульсаторами, имеют функцию изменения соотношения тактов.

Смена тактов сжатия и сосания осуществляется в автоматическом режиме пульсатором, который преобразует постоянный вакуум в переменный, формирующий режим работы коллектора и доильных стаканов.

Пульсатор является самым сложным механизмом в доильном аппарате и требует особого ухода. Для гарантированного равномерного выдаивания всех долей вымени пульсаторы один раз в год тестируются на соответствие нормативов. Отклонение пульсации у пульсаторов, закрепленных за одной группой коров, не должно превышать 4 %. На рис. 34 представлено устройство пульсатора доильного аппарата АДУ-1.

В настоящее время существует большое количество различных типов пульсаторов.

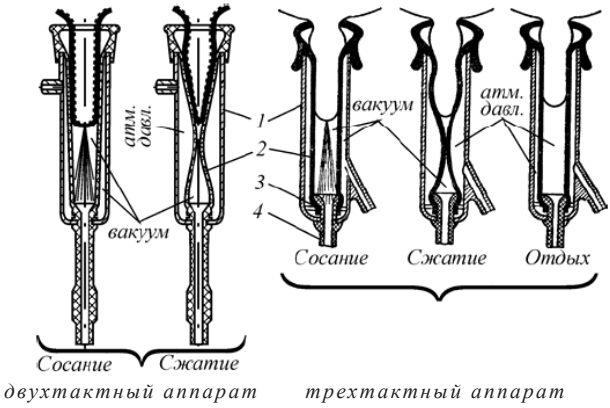


Рис. 32. Схема работы доильных стаканов

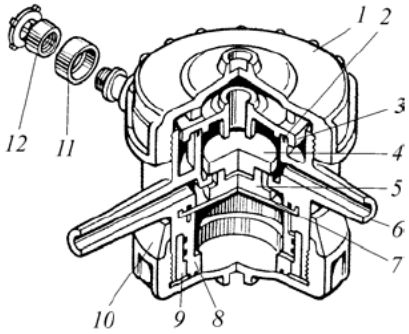


Рис. 33. Пульсатор доильного аппарата АДУ-1
1 – гайка; 2 – прокладка; 3 – крышка; 4 – клапан; 5 – обойма; 6 – мембрана; 7 – корпус; 8 – корпус камеры управления; 9, 10 – уплотнительные кольца; 11 – кожух фильтра воздуха; 12 – гайка фильтра

Доильный пульсатор одновременного (синхронного) двухтактного доения АДУ 02.100 (рис. 34). При таком режиме доения все сосковые резины в доильных стаканах находятся в одном режиме: либо сжатия, либо сосания.

Пульсатор АДУ 02.100 пользуется наибольшим спросом за счет оптимального соотношения цены, качества и простоты использования. Он не требует абсолютно никакой настройки, так как на нем изначально выставлена оптимальная для коров частота доения – 66 тактов в минуту. Он состоит из крышки и основания. Внутри по краю основания размещается резиновая мембрана, имеющая отверстие по краю, которое предназначено для пропуска воздуха из одной камеры в другую. При сборке пульсатора отверстие мембраны должно совпадать с вертикальным каналом в основании доильного пульсатора.

В компании «ТД „Термосиб“» выпускается **пульсатор АДУ 02.200**, которым комплектуется доильный аппарат АДС-1. Особенностью конструкции вибропульсатора АДУ 02.200 является то, что он создает в доильных стаканах дополнительные вибропульсации сосковой резины, которые обеспечивают повышение физиологичности выдаивания коров (рис. 35). Доильный аппарат АДС-1 по принципу работы является агрегатом, максимально приближенным к действию сосущих движений теленка. Во время такта сосания в межстенные камеры доильных стаканов поступают импульсы переменного давления (вакуум – атмосфера), за счет чего стенки сосковой резины вибрируют с амплитудой 1–2 мм и частотой 10 Гц. Эти колебания передаются на соски вымени животного и стимулируют рефлекс молокоотдачи. При этом импульсы переменного давления снижают общий уровень вакуума в межстенных камерах, что обеспечивает полусжатый режим работы сосковой резины (С. М. Ведищев, 2006).

Рис. 34. Пульсатор АДУ 02.100 с нерегулируемой (заданной) частотой пульсаций 61 ±5 тактов в минуту

Рис. 35. Вибропульсатор АДУ 02.200 доильного аппарата АДС-1

Доильный аппарат АДС-1 по сравнению с обычными аппаратами:

– обеспечивает полноценную стимуляцию рефлекса молоковыведения за счет эффективного воздействия микроколебаний сосковой резины на соски вымени без предварительного массажа;

– способствует меньшему наползанию доильных стаканов на основание соска в конце доения, предотвращая пережатие соска, что обеспечивает полное выведение молока, исключая или значительно сокращая затраты труда на машинное доение;

– обеспечивает снижение вредного влияния вакуума как в начале, так и в конце доения (при передержках аппарата на вымени) за счет постоянного охвата соска резиной доильного стакана.

Пульсатор попарного доения L80 70/30 – усовершенствованная модель пульсатора L80 AIR 70/30 (рис. 36). Пульсатор L80 имеет низкий уровень шума, создает импульсы высокой точности с постоянной частотой 70/30, прост в установке надежен в эксплуатации. Отличительная особенность от других пульсаторов заключается в поочередном попарном доении передних и задних долей вымени, но при двухтактном режиме работы.

Основные технические характеристики пульсатора попарного доения L80 AIR 70/30:

– система пневматическая, тип пульсации: попарный;
– соотношение 70/30, 2 выхода;
– контроль пульсации: реверсивный механизм диафрагмы;
– воздушный фильтр индивидуальный многоразовый;
– материал корпуса – термопластик;
– материал крышки – нержавеющая сталь.

Пульсатор пневмогидравлический UNIPULS 2 SAC производства Дании представлен на рис. 37. Его технические характеристики:

– соотношение тактов 50/50 или 60/40;
– имеет регулировку изменения частоты пульсации;
– 30–120 пульсаций в минуту при уровне вакуума 34–54 КПа;
– работает при температурах от –8 до +50 °С; уровень шума менее 70дБ;
– размеры 86 × 94 × 105 мм.

Электронный пульсатор, представленный на рис. 38, имеет высокую степень настройки для каждого животного. Данная модель имеет функцию массажа вымени. Она автоматически включается,

когда молоко практически перестало выделяться. Включается 1 такт массажа, после чего аппарат извлекает из вымени остатки молока. Данный пульсатор можно интегрировать в любой доильный аппарат. Подходит для коров, коз, овец.

Рис. 36. Пульсатор попарного доения L80 AIR 70/30

Рис. 37. Пульсатор пневмогидравлический UNIPULS 2 SAC (Дания)

Рис. 38. Электронный пульсатор с функцией массажа вымени

Достаточно сложным механизмом любого доильного аппарата является также коллектор. Он предназначен для распределения переменного вакуума по доильным стаканам, формирования режима их работы, сбора молока и его эвакуации в магистральный молочный шланг и далее в молокопровод.

Особенностью конструкции коллектора является наличие клапана с шайбой, который расположен снизу. При срыве доильного аппарата коровой или просто при его спадении этот клапан при ударе о пол стойла перекрывает вакуум и обеспечивает автоматическое

отключение доильного аппарата. Этот же клапан используется для отключения доильного аппарата от вакуумной линии при его снятии с сосков вымени коров по окончании доения. Коллектор производится с матовым или прозрачным верхним корпусом из ударопрочной пластмассы, который служит для контроля припуска и качества потока молока (рис. 39).

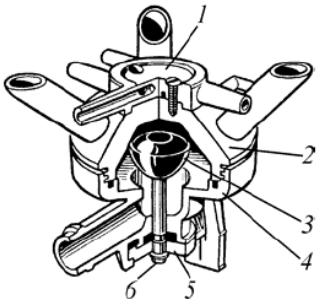


Рис. 39. Коллектор доильного аппарата АДУ-1:
1 – распределитель; 2 – корпус; 3 – резиновый клапан; 4 – крышка; 5 – резиновая шайба; 6 – шплинт

Вопросы для самоконтроля

1. Сколько тактов бывает у доильного аппарата?
2. Приведите пример двухтактного доильного аппарата.
3. Основное отличие вибропульсатора от простого пульсатора.
4. Назначение пульсатора.
5. Для чего предназначено отверстие в коллекторе доильного аппарата?
6. Соотношение тактов в двух- и трехтактных доильных аппаратах.
7. Отличие двухтактного доильного аппарата «Майга» от трехтактного аппарата «Волга».
8. Что с физиологической точки зрения лучше для доения коров: двух- или трехтактный доильный аппарат?
9. Основная роль коллектора доильного аппарата.
10. Что такое пульсатор попарного доения коров?
11. При использовании двухтактного пульсатора сколько тактов будет на доильном аппарате с попарным пульсатором?
12. Соотношение тактов у пульсатора попарного доения.
13. С какой целью создан вибропульсатор?
14. Как часто и с какой целью нужно регулировать пульсаторы?
15. Самая сложная деталь доильного аппарата.

Глава 5. Технология доения коров

5.1. Традиционная технология доения

В настоящее время практически все сельскохозяйственные предприятия, занимающиеся молочным скотоводством, используют две технологии машинного доения. Это, во первых, традиционная технология при привязном содержании животных, при которой подготовка коров к доению состоит из следующих операций: подмывание вымени теплой водой температурой 35–45 °С с одновременным проведением массажа; вытирание вымени; сдаивание первых струек молока в специальную кружку для определения мастита; постановка доильных стаканов; контроль над процессом начала молоковыведения; доение; машинное додаивание; снятие аппарата.

Такая система подготовки и доения коров используется в основном на стационарных доильных установках для привязного содержания коров. При данной системе используются такие популярные в России марки доильных установок, как АДМ-8А с линейным молокопроводом (на 100 или 200 голов); УДМ-50/100/200 с молокопроводом из нержавеющей трубы; ДАС-2Б на 100 голов; УДС-3Б на 200 голов и другие.

Вторая (современная) технология машинного доения коров при беспривязном содержании коров отличается от традиционной использованием высокопроизводительного доильного оборудования и доильных аппаратов, компьютерных технологий с четким контролем всех этапов доения коров.

По данным Института конъюнктуры аграрного рынка, основными поставщиками на российском рынке доильного оборудования являются шведская компания DeLaval, немецкая WestfaliaSurge, датская SAC. Доля их в денежном выражении составляет более 87,5 % от всех поставок. Работают в России и такие известные фирмы, как:

Boumatic (США/Бельгия), ITEK и Impulsa (Германия), Trako B. V. (Дания), Pellonpaia (Финляндия), Polanes (Польша), MilkLine (Италия), Brabant (Нидерланды), Milking Technology Mashinery (Нидерланды) и др.

В России автоматизированные доильные установки разработаны в НПП «Фемакс» (Москва). Установки УДЕ-М модульного исполнения поставляются в комплектации 2 × 4, 2 × 6, 2 × 8, 2 × 10 и 2 × 12 доильных мест и снабжаются блоком управления АСУ.

В России распространены доильные установки «Елочка», «Параллель», доильные роботы. Так, в племенном хозяйстве СПК «Килачевский» на комплексе с поголовьем более 1500 коров работает в доильном зале кольцевая установка «Карусель». В АО «Агрофирма «Патруши»» установлена доильная установка «Параллель» (Израиль), в СПК «Колхоз Дружба», колхозах «Урал» и «Заветы Ильича» Ирбитского района работают доильные установки «Елочка». Также в хозяйствах области установлены и эффективно эксплуатируются более 40 роботизированных установок добровольного доения коров, а первая роботизированная установка была запущена в эксплуатацию в СПК «Глинский» в 2014 году.

Использование обеих технологий соответствует физиологическим потребностям дойных коров, однако как в той, так и в другой имеется достаточное количество вопросов и проблем, которые требуют тщательного изучения. Основная проблема заключается в том, что операторы машинного доения не всегда с точностью соблюдают требования технологии машинного доения коров. Зачастую это происходит из-за незнания основ технологии доения. Так, например, если оператор машинного доения при подготовке коровы вместо пяти первых струек сдоит всего две или три, то это скажется на обсемененности молока и снижении его качества.

Традиционная технология доения коров основывается в первую очередь на визуальной оценке вымени коровы перед доением. Так, на рис. 40 показано вымя коровы, которое идеально готово к процессу доения.

Первая операция, которую проводит оператор машинного доения коров при традиционной технологии доения, заключается в обмывании вымени теплой водой (температура 35–45 °С).

Рис. 40. Внешний вид вымени коровы, готовой к доению

Обмывание вымени водой производится с одновременным массажем. При этом оператор машинного доения производит 3–4 движения рукой (поступательные движения) с подмывочным полотенцем с тыльной стороны коровы вначале по правой стороне вымени, начиная от молочного зеркала и захватывая передний правый сосок. Затем, перевернув на руке полотенце чистой стороной, производит такие же движения по левой стороне вымени. После этого, сполоснув полотенце, производит также 3–4 движения сначала по задним соскам, а потом по передним. Таким образом, оператор добивается хорошей чистоты вымени в целом и полного очищения сосков со всех сторон. Данная операция по времени должна занимать не менее 25–35 секунд.

Следующая операция по подготовке коровы к доению заключается в вытирании вымени и сосков с одновременным массажем. Вытирание начинается с молочного зеркала и заканчивается сосками сначала сзади, а затем сбоку (рис. 41). При этом оператор уделяет особое внимание кончикам сосков.

После обмывания и вытирания вымени и сосков оператор приступает к сдаиванию первых струек молока с целью определения мастита и к удалению концентрированной микробной пробки из сфинктера соска (рис. 42). Сдаивание производится по 5 полноценных струек молока из каждого соска в специальную кружку с сетчатой черной пластиной, на которой четко видны хлопья и сгустки слизи при наличии заболевания коровы маститом.

Рис. 41. Вытирание вымени и сосков

Рис. 42. Сдаивание первых струек молока

В случае обнаружения на пластине сгустков и слизи оператор отключает доильный аппарат от молокопровода и переключается на доение в молочное ведро, с тем чтобы маститное молоко не попало в общий танк. Желательно перед подключением доильного аппарата к вымени вручную сдоить первое, самое загрязненное микробами молоко, в отдельную емкость. Такое молоко утилизируется в закрытой канализации. После окончания доения маститной коровы оператор производит обязательную промывку доильного аппарата.

Сдаивание первых струек молока можно производить двумя способами: кулаком и щипком.

При сдаивании первых струек щипком оператор обхватывает сосок указательным и большим пальцами. Пальцы осуществляют движение сверху вниз, что позволяет выделять молоко из вымени в емкость.

Такой способ сдаивания создает некомфортные условия, поэтому зачастую коровы резко реагируют на болевые ощущения и лягаются.

Наиболее безболезненным для животного является способ сдаивания кулаком. На рис. 43 оператор машинного доения производит сдаивание первых струек кулаком.

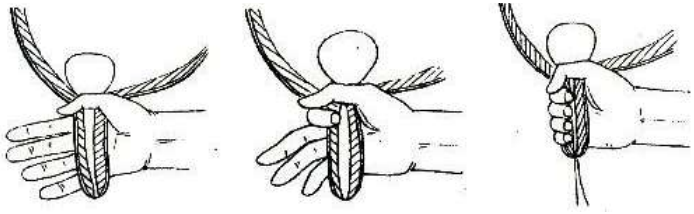


Рис. 43. Сдаивание первых струек молока методом кулака

При этом способе оператор обхватывает сосок всеми пальцами, а указательный палец находится под большим. Пока пальцы расслаблены, в цистерну соска поступает молоко из цистерны вымени. В последующем, оператор сжимает большой и указательный пальцы. После этого сжимает поочередно средний палец, безымянный и мизинец, выдавливая молоко в подставленную посуду. Затем разжимает пальцы, чтобы молоко из вымени снова попало в сосок, и вся процедура повторяется.

При доении следует следить, чтобы движения были ласковыми, не прилагая усилий, чтобы не нарушить структуру вымени.

После сдаивания первых струек молока и определения нормального здоровья коровы оператор машинного доения производит постановку доильного аппарата на вымя. Это очень сложная операция, которая требует от операторов машинного доения особого внимания и мастерства.

Основная ошибка при постановке доильного аппарата заключается в допущении прососов воздуха в вакуум-систему, что приводит к скачкам давления в системе и отрицательному влиянию на вымя и соски коровы.

При постановке доильного аппарата на вымя оператор берет в одну руку коллектор, пальцами пережимает вакуумные патрубки коллек-

тора, подносит аппарат к вымени коровы и производит установку аппарата по очереди на вымени (рис. 44).

Рис. 44. Постановка доильного аппарата на вымя коровы

Внимание! При этом оператор пережимает все вакуумные патрубки и тем самым не допускает прососов вакуума. Как установлено в многочисленных исследованиях, появление прососов, то есть внештатное ослабление вакуумметрического давления, или скачки давления, оказывают отрицательное влияние на здоровье вымени животного.

Также не допускаются так называемые шлепки, когда при приближении стакана к соску происходит автоматическое присасывание доильного стакана к вымени с характерным звуком.

Порядок постановки стаканов на вымя коровы:

– если оператор доения находится с правой стороны коровы: подключается вначале левый задний, затем левый передний, потом правый задний и в последнюю очередь – правый передний, схематично это выглядит как буква Z;

– если оператор доения находится с левой стороны коровы: подключается правый задний, затем правый передний, потом левый задний и последний – левый передний.

Такая очередность обеспечивает быстрое подключение аппарата к вымени коровы и исключает смену рук при установке (перехват) коллектора, что является грубым нарушением технологии машинного доения коров.

После установки доильного аппарата на вымя коровы оператор машинного доения обязан оценить процесс молоковыведения путем просмотра поступления молока в коллектор через смотровое окно. При отсутствии молокоотдачи или при незначительной скорости оператор обязан провести дополнительный массаж молочного зеркала путем поглаживания вымени сверху вниз. Только после этого он может переходить к следующей корове.

При обнаружении у коровы нерабочей четверти вымени оператор машинного доения вставляет в доильный стакан так называемый ложный сосок – заглушку (рис. 45). Данное приспособление перекрывает поступление воздуха в стакан, при этом доение здоровых четвертей вымени осуществляется без каких-либо отклонений. После окончания доения коровы заглушка удаляется, процесс дойки других коров продолжается. Перед использованием заглушки у следующей коровы ее следует обмыть.

Рис. 45. Заглушка доильного стакана, или ложный сосок

По мере выдаивания молока из вымени оператор обязан провести машинный додой (рис. 46).

Данная операция заключается в том, что оператор накладывает одну руку на коллектор доильного аппарата, оттягивает его вниз и вперед в направлении головы животного, одновременно с этим другой рукой производит дополнительный массаж вымени путем поглаживания от верха молочного зеркала и вниз до сосков. Категорически запрещается производить машинный додой щипком.

Машинное додаивание обеспечивает получение до 400 мл молока, и, кроме того, эта порция молока является самой богатой по содержанию молочного жира.

Рис. 46. Проведение машинного додоя

Оператор машинного доения должен строго контролировать длительность машинного додоя, так как передержка доильного аппарата на вымени повлечет за собой появление кератоза. Вместе с тем необходимо помнить, что передержка доильного аппарата на вымени оказывает существенное отрицательное влияние на здоровье как самой коровы, так и ее вымени. В связи с этим, допускается количество остаточного молока после доения не менее 5 мл, но и не более 200 мл. При определении остаточного молока следует вручную продоить корову по всем соскам один раз по кругу, однако не следует делать это постоянно, чтобы не вызвать привыкание коров.

После окончания молоковыведения у коровы оператор при отсутствии автосъема доильного аппарата проверяет полноту выдаивания путем пальпации вымени и производит отключение и съем аппарата. Для этого он закрывает клапан коллектора, одной рукой охватывает все стаканы аппарата, а пальцем другой руки впускает воздух в один из доильных стаканов, тем самым выравнивая атмосферное давление внутри аппарата. Только после этого он снимает доильный аппарат с вымени (рис. 47).

При этом оператор располагает стаканы на сгибе руки и поддерживает их в вертикальном положении для исключения вытекания остаточного молока на пол. Заключительной фазой процесса доения коровы является проведение прососа молока из коллектора и магистральных молочных шлангов, для чего оператор на несколько

секунд открывает клапан коллектора и производит просос молока, затем отключает доильный аппарат и подвешивает его на крепление молокопровода.

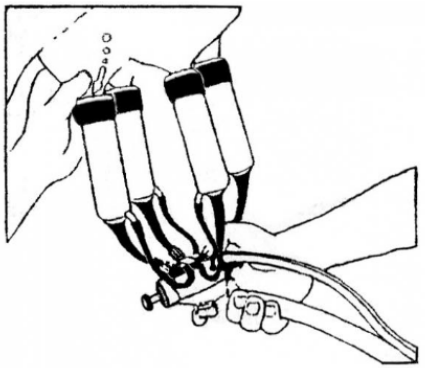


Рис. 47. Снятие доильного аппарата с вымени

5.2. Современная технология доения

Современная технология доения коров используется в основном на автоматизированных компьютеризированных молочных комплексах с беспривязным содержанием животных. Рыночные отношения ведения молочного скотоводства предъявляют к производителям молока особые условия, которые в первую очередь заключаются в сокращении затрат труда на производство конечного продукта. Операторам машинного доения коров специалистами зооветеринарных служб вменяется в обязанность оценивать проверку соблюдения технологии доения.

Современные молочные комплексы России полностью отвечают предъявляемым требованиям, обеспечивающих комфортное обслуживание животных. Однако, как все другие процессы в сельском хозяйстве, они требуют своего разрешения. Одной из таких проблем является соблюдение технологии машинного доения коров на современных автоматизированных молочных комплексах.

В отличие от традиционной технологии машинного доения, на комплексах промышленного производства молока имеются свои отличительные особенности. Одной из проблем является ежедневный или даже ежечасный контроль над каждым животным. На особом контроле должно стоять управление качеством доения коров. Если раньше за группой коров была закреплена доярка, которая знала про своих «кормилиц» все: дату рождения, ее маму и папу, дату прихода в охоту, осеменения, отела и просто ее любимые привычки, то в современных условиях, когда 3–4 оператора машинного доения, работающие на доильной установке, обслуживают 1000–1200 коров, физически неспособны просто запомнить всех животных «в лицо», не говоря об их привычках, нравах и особенностях.

В связи с этим технология машинного доения коров на больших комплексах имеет свои особенности.

Загонка коров на дольную площадку осуществляется в следующем порядке:

1) новотельные и раздойные;
2) группа «производство молока»;
3) предзапускные коровы;
4) больные и проблемные животные.

При необходимости раздойную группу коров можно переводить на трехкратную дойку.

На доильной установке в зависимости от нагрузки работают в каждую смену 2–4 оператора машинного доения. При этом оператор, находящийся в начале доильной ямы, обслуживает первые шесть коров с правой и столько же с левой стороны.

После загонки коров на площадку доения и установления их идентификационных номеров операторы машинного доения приступают к обслуживанию поголовья. Следует учитывать, что один оператор машинного доения способен своевременно и полноценно обслуживать не более шести голов на одной стороне доильной ямы и шести – на другой. Увеличение нагрузки влечет за собой нарушение технологии машинного доения.

Процесс доения коров на автоматизированной доильной установке начинается с загонки коров на преддоильную площадку. При этом следует учитывать, что уклон пола преддоильной площадки в сторону от самой доильной площадки должен составлять 3°, а время нахождения коров на этой площадке – не более 20 минут. Уклон пола регламентируется тем, что коровы, у которых положение тела находятся в состоянии «голова кверху», легче опорожняются и тем самым облегчают уборку площадки доильной установки от кала и мочи, кроме того, это способствует повышению качества молока.

После загонки коров на доильную площадку и их идентификации оператор машинного доения проверяет соответствие номеров животных на контрольном дисплее, производит смачивание сосков пенкой у трех коров, окуная в раствор сосок полностью – от кончика соска до его основания (рис. 48).

Основная ошибка оператора заключается в том, что он смачивает сосок не полностью. При этом при постановке доильного стакана на сосок и наползании его до основания соска происходит всасывание микроорганизмов с необработанной поверхности основания соска в молоко, что сказывается на качестве конечного продукта.

Пенка способствует размягчению кожи и уничтожению микроорганизмов на соске. Состав пенки начинает работать после 30 секунд взаимодействия, в связи с этим после обработки сосков пенкой необходимо выдержать интервал не менее 30 секунд.

На некоторых автоматизированных доильных установках используется метод обработки вымени перед доением дезраствором, который наносится с помощью разбрызгивателя (рис. 49).

Рис. 48. Обработка соска пенкой

Рис. 49. Обработка вымени с помощью разбрызгивателя

Данный способ повышает производительность труда дояра, но имеются два минуса. Первый – увеличивается расход дезраствора, второй – при обработке вымени аэрозоль дезраствора попадает в воздух и в дыхательные пути оператора, что может привести к заболеваниям обслуживающего персонала.

После нанесения пенки или дезраствора оператор сдаивает первые струйки молока при одновременном массаже кончиков сосков. Сдаи-

вание первых струек производится так же, как при традиционной технологии, в специальную кружку с черной сетчатой пластиной. По мере наполнения кружки молоком его следует сливать в специальную емкость (ни в коем случае на пол) и утилизировать.

В экстренных случаях при обнаружении положительной реакции на мастит дояр обязан исключить попадание маститного молока в общий танк. Для этого он отключает доильный аппарат от доения в общий танк и переводит аппарат для доения в доильный бачок. По окончании доения маститной коровы оператор переключается обратно и производит обмывание снаружи и внутренних поверхностей доильного аппарата чистой водой. Прямая обязанность оператора машинного доения – сообщить ветеринарным работникам о номере животного с больным выменем.

Массаж кончиков сосков осуществляется следующим образом: оператор помещает сосок между указательным и средним пальцами, а большим пальцем производит 3–5 касаний кончика соска (рис. 50).

Рис. 50. Массаж соска при сдаивании первых струек молока

Следующая операция, проводимая оператором, – вытирание и очищение сосков от дезраствора. Для выполнения этой процедуры оператор берет чистую салфетку и вращательным движением производит вытирание каждого соска. Вытирание соска производится одним уголком салфетки, для следующего соска используется другой уголок салфетки (рис. 51).

В случае сильного загрязнения вымени допускается его смачивание теплой водой с последующим очищением.

После использования салфетки ее помещают в специальную емкость для отправки на стирку и дезинфекцию. Для дезинфекции ис-

пользуют 0,5-процентный раствор, в котором салфетки находятся в перерыве между дойками.

Некоторые организации вместо матерчатых салфеток используют одноразовые бумажные полотенца или влажные салфетки, которые после применения утилизируют (рис. 52).

Рис. 51. Вытирание сосков после обработки перед дойкой

Рис. 52. Бумажные полотенца и влажные салфетки

После обработки вымени, сдаивания первых струек молока, вытирания и массажа вымени оператор включает на пульте управления режим доения и производит установку доильных стаканов на вымя без подсосов, не касаясь вымени руками, и контролирует начало припуска молока. Процедура подключения аппарата к вымени ничем не отличается от применяемой при стандартной технологии доения (рис. 44).

Закончив установку стаканов на вымя, оператор обязан оттянуть держатель шлангов на расстояние, которое обеспечивает вертикальное положение стаканов, без натяжения передних сосков (рис. 53).

Рис. 53. Положение держателя шлангов во время дойки

После выполнения этих операций оператор переходит к следующей корове. Автоматизированные доильные установки для облегчения труда обслуживающего персонала оборудованы механизмом автосъема доильного аппарата с вымени. Это происходит по мере уменьшения потока молока из вымени.

Закончив обработку вымени и установку аппаратов на первой тройке животных, оператор переходит ко второй тройке и проделывает все те же операции. В это время другой оператор проводит эте же операции с животными, которые стоят в следующих стойлах.

Пока операторы машинного доения производят доение коров на одной стороне доильной установки, подгонщик коров производит загонку коров на вторую половину доильной установки, и по мере освобождения от процессов на первоначальной стороне доильной установки оператор переходит на противоположную сторону и выполняет все те же самые операции подготовки коров к доению и начинает доение коров.

Довольно часто в процессе доения коров происходит срыв доильного аппарата с вымени. В этом случае оператор машинного доения

отключает аппарат от вакуума, производит внешний обмыв аппарата и вновь продолжает дойку, при этом особое внимание уделяет площадке сосковой резины, непосредственно касающейся дна вымени (рис. 54). Оператор следит, чтобы вода попадала на аппарат не струей, а разбрызгивалась.

Рис. 54. Обмывание доильного аппарата водой после срыва

В научных исследованиях, а также практиками установлено, что после окончания доения сфинктер соска коровы остается примерно 20–30 минут в расслабленном открытом состоянии. Физиологически обосновано, что корова после доения обязательно должна попить воды и лечь в стойло отдыхать. Однако подстилка стойла служит отличным питательным материалом для различных патогенных микроорганизмов, которые при контакте с выменем непременно через открытый сфинктер попадут внутрь соска, что приведет к воспалению вымени.

Для исключения отрицательного фактора используют обработку сосков вымени специальным раствором, который по мере высыхания образует защитную пленку, тем самым предотвращая попадание микроорганизмов в сосок (рис. 55).

Запрещается обрабатывать сосок полностью, следует обмакивать его на три четверти длины, не доходя до основания соска.

Закончив доение группы коров и освободив доильную установку, оператор машинного доения осуществляет смывание кала, мочи и остатков молока с пола установки струей воды, а также производит

обмывание доильного аппарата (рис. 56). Особое внимание при чистке и мойке доильного аппарата уделяется площадке доильного стакана, которая касается дна вымени.

Рис. 55. Обработка после доения

Рис. 56. Обмывание доильного аппарата после снятия

5.2. Золотые правила доения

1. Регулярно проверяйте состояние вымени коров.
2. Составьте и соблюдайте порядок доения.
3. Всегда проверяйте первую порцию выдаваемого молока.
4. Следите за чистотой сосков у коров.
5. Проверьте уровень вакуума в системе.
6. Прикрепляйте подвесную часть сразу же после обработки вымени.
7. Не передаивайте коров.
8. Правильно снимайте аппарат.
9. Немедленно после снятия аппарата продезинфицируйте соски коровы.
10. Промывайте доильную установку сразу же по окончании доения.
11. Помните, что охлаждение препятствует размножению бактерий.
12. Помните, что доильная установка требует регулярного обслуживания.

Вопросы для самоконтроля

1. Как правильно массировать вымя корове, больной серозным маститом?
2. Какое вымя коровы считается наиболее удобным для машинного доения?
3. Особенности доения коровы с атрофированным соском в доильном зале.
4. Как на диаграмме выглядит правильный поток молока после подключения доильного аппарата в доильном зале?
5. Какой максимальный ручной додой допускается для коров при проверке на полноту выдаивания?
6. Как влияет непостоянный и повышенный вакуум на процесс доения и здоровье коровы?
7. Какие могут быть потери молока при разном содержании соматических клеток (в процентах)?
8. Какова норма времени на выполнение ручных операций в автоматизированном доильном зале?
9. Очередность доения коров в доильном зале.
10. Основная цель санитарной подготовки вымени перед подключением доильного аппарата.
11. Чем может быть обусловлено внезапное прекращение молоковыведения в начале доения или позже?
12. Чем оператор машинного доения проводит гигиеническую обработку сосков коровы до доения?
13. Что такое техника доения?
14. Как определить по состоянию сосков, что процесс доения проходил правильно?
15. Что больше влияет на бактериальную обсемененность молока в доильном зале?
16. К какому типу раздражителей относятся работа доильного аппарата, присутствие оператора машинного доения?
17. Необходимое время нахождения дезинфектанта на сосках до сдаивания первых струек молока.
18. Что такое сухое и холостое доение?
19. От чего зависят способы и приемы массажа вымени?

20. Как воздействует дезинфектант (пленка) на соски коровы?

21. Сколько дней запрещается сдавать на молочный завод молоко новотельных коров?

22. Для чего нужно погружать соски после дойки в дезинфицирующее средство?

23. Что является нарушением технологии машинного доения?

24. Почему нужно ухаживать за сосками после дойки?

25. Какие работы может выполнять оператор в период дойки?

26. Какую операцию запрещается делать при снятии доильного аппарата в доильном зале?

27. Когда производится автосъем доильного аппарата при доении в автоматизированном доильном зале?

28. Какой минимальный ручной додой допускается для коров при проверке на полноту выдаивания?

29. С какой целью сдаиваются первые струйки молока до санитарной обработки сосков коровы?

30. Что необходимо сделать при спадении доильного аппарата (срыве коровой) с сосков во время дойки?

31. Максимальное время нахождения коров в преддоильном зале при двукратной дойке.

32. Какое количество молока теряется при неполноценном рефлексе молокоотдачи?

33. Чем представлены соматические клетки в молоке?

34. По какой причине может быть гиперкератоз у коров?

35. Почему при обтирании сосков рекомендуется использовать технику прокручивания?

36. По какой причине гелевая обработка плохо наносится на соски вымени?

37. В каком случае процесс доения осуществляется неправильно (по состоянию сосков после снятия доильного аппарата)?

38. Для чего нужно проводить стимуляцию (массаж) сосков?

39. Можно ли мыть соски чистой теплой водой в доильном зале?

Глава 6. Учет и расчет молока базисной жирности

6.1. Учет молока

На молочных комплексах учет общего количества молока ведется ежедневно по группам. Для определения молочной продуктивности каждого животного зоотехник хозяйства проводит контрольные дойки 1 раз в 10 дней, при этом определяется общее количество молока за утреннюю и вечернюю дойку, затем эти цифры суммируются, и вычисляется суточный надой.

В племенных заводах и племенных репродукторах по разведению крупного рогатого скота ежемесячно проводят так называемую «жировую» контрольную дойку, в ходе которой, помимо общего надоя, от каждой коровы отбирается средняя проба молока для полного анализа. Отбор проб на фермах с привязным содержанием коров и доением в молочные ведра производится с помощью специального оборудования (рис. 57).

Средние пробы молока отправляются в специализированную и лицензированную молочную лабораторию. В пробах определяется содержание массовой доли жира (МДЖ), массовой доли белка (МДБ), лактозы, мочевины и содержание соматических клеток.

На более современных комплексах с использованием доения коров в молокопровод для отбора проб используется молокомер УЗМ-1 (рис. 58).

Принцип работы устройства заключается в отборе средней пробы молока с помощью калиброванного отверстия для поступления молока в мерный цилиндр в строго определенном количестве. Данное калиброванное отверстие рассчитано на поступление молока в цилиндр около 2 % от общего удоя. В свою очередь, цилиндр прокалиброван

и показывает количество надоенного молока. После отключения доильного аппарата лаборант открывает специальный клапан, расположенный на цилиндре, и производит отбор пробы молока для анализа, записывает количество молока и номер пробирки.

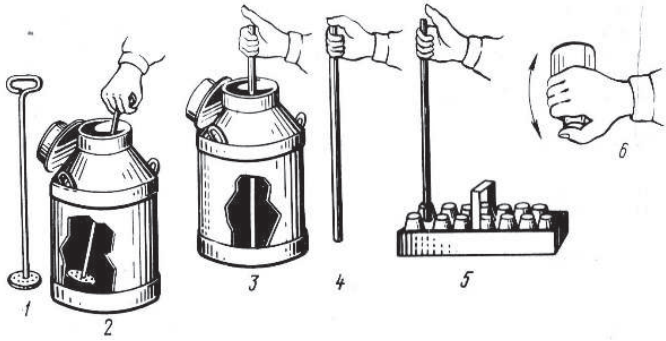


Рис. 57. Оборудование для отбора проб молока

Рис. 58. Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1А

При доении коров на автоматизированных доильных установках типа «Елочка», «Европараллель» или «Карусель» в разрыв магистрального молочного шланга подключается устройство для отбора проб молока (рис. 59).

Рис. 59. Устройство для отбора средней пробы молока на автоматизированной доильной установке

При прохождении потока молока по магистральному молочному шлангу через калиброванное отверстие в емкость поступает определенное количество молока, соответствующее средней пробы. После отключения доильного аппарата лаборант отсоединяет емкость, затем в специальный сухой стаканчик помещает 1 таблетку консерванта «Микротамс», приливает в него 40 мл молока, тщательно перемешивает и отправляет пробу на анализ.

Учет надоя молока от каждой коровы на автоматизированных установках производится с помощью молокомера, идущего в комплекте с агрегатом (рис. 60).

Этот молокомер определяет общее количество молока за дойку, электропроводимость молока (для фиксации мастита), поток молока за 15, 30, 60 и 120 секунд с целью контроля качества подготовки коровы к процессу молоковыведения.

Израильская фирма Afimilk, специализирующаяся на производстве автоматизированных доильных установок, укомплектованных компьютерной программой «Система управления стадом», разработала устройство для автоматического анализа качества молока (рис. 61).

Рис. 60. Молокомер Afiflo 2000

Рис. 61. Устройство «Афилаб» для определения качества молока

Данное устройство позволяет анализировать пять показателей молока: МДЖ, МДБ, лактозу, наличие крови и кетоз в молоке в потоке, то есть по мере прохождения молока через устройство сразу определяются указанные показатели, которые поступают в соответствующий отчет программы.

6.2. Расчет молока базисной жирности

До недавнего времени при сдаче молока на молочный завод для зачета количества учитывались два показателя: общее количество молока и содержание массовой доли жира. Формула перерасчета имела следующий вид:

Зачет = М × МДЖ: Жб,

где М – общее количество молока, кг;

МДЖ – жирность молока, %;

Жб – базисный жир, %.

Пример:

Фермер сдал 1000 кг молока с МДЖ 3,9 %, базисная жирность молока составляет 3,4 %. Используя приведенную формулу, определяем количество зачтенного молока:

Зачет = 1000 × 3,9: 3,4 = 1147 кг.

В настоящее время молочные заводы производят приемку молока от сельскохозяйственных предприятий с учетом содержания в нем массовой доли жира и белка. Это связано с тем, что сейчас для населения больший интерес представляет белковое питание, а не жировое, как было ранее. За рубежом, в частности в Израиле, зачет молока при оплате производителям производят по следующей формуле:

Зачет = ((М × МДЖ: Жб) × 0,3)) + ((М × МДБ: Бб) × 0,7)),

где М – надой натурального молока, кг;

МДЖ – массовая доля жира в натуральном молоке, %;

Жб – базисная жирность молока, %;

МДБ – массовая доля белка в натуральном молоке, %;

Бб – базисная белковомолочность, %;

0,3 – коэффициент учета количества молока с учетом жира;

0,7 – коэффициент учета количества молока с учетом белка.

Пример:

Сельскохозяйственное предприятие сдало на молочный завод 1000 кг молока, в котором МДЖ составляет 3,9 %, МДБ – 3,2 %, базисная жирность молока – 3,4 %, базисная белковомолочность – 3,0 %. Учитывая приведенную формулу, предприятию зачтется следующее количество молока:

$$Зачет = ((1000 \times 3{,}9 : 3{,}4) \times 0{,}3)) + ((1000 \times 3{,}2 : 3{,}0) \times 0{,}7)) =$$
$$= 344{,}1 + 746{,}7 = 1090{,}8 \text{ кг.}$$

При этом часть молока, которая пошла в зачет по МДБ, по стоимости будет значительно выше. За счет такой разницы хозяйство будет в выигрыше.

При анализе уровня продуктивности коров, а также для определения скорости молоковыведения используется доильный аппарат ДАЧ-1. Он пригоден для использования на всех доильных установках. Данный аппарат способен определять количество молока, выдоенное из каждой доли вымени.

Повышение жирно- и белковомолочности является положительным и желательным для производственников моментом, так как зачет молока, помимо общего количества, производят как раз с учетом этих показателей. В связи с этим мы на повышенном содержании этих компонентов молока останавливаться не будем, а рассмотрим противоположное значение – из-за чего происходит снижение массовой доли жира и белка в молоке.

В норме массовая доля жира в молоке в зависимости от породы животного находится в пределах 3,4–4,2 %, у отдельных особей этот показатель может значительно превышать норму. Однако в целом снижение жирности молока наблюдается при несбалансированном кормлении животных, особенно при недостатке грубых кормов (сена), имеющих достаточную (более 2 см) длину частиц корма, малое количество легкоусвояемых углеводов и дефицит макро- и микроэлементов и витаминов.

Кроме этого, такие молокогонные корма, как корнеклубнеплоды, свежая пивная дробина и значительное количество кукурузного силоса, могут также существенно снизить жирномолочность.

На снижение жирности молока также могут оказать влияние понижение или повышение оптимальной температуры и влажности в помещении, отсутствие достаточной вентиляции, ну, и конечно же, общее состояние здоровья животного.

Максимальное содержание белка в молоке коров, особенно в последнее время, приобретает особое значение для практиков молочного животноводства. Это связано с тем, что в основных ведущих странах с развитым молочным скотоводством оплата сданного на

молочные заводы молока до 60 % зависит от концентрации молочного белка в сырье.

Среднее содержание белка в молоке у коров различных пород колеблется от 2,8 до 3,6 %. На него в первую очередь оказывают влияние генотипические показатели (55–60 %), а также паратипические факторы. К ним относятся энергообеспеченность и сбалансированность рационов кормления коров, условия содержания, технология доения, состояние здоровья животных и многие другие.

Наличие крови в молоке свидетельствует о нарушении технологии доения или неисправности доильного оборудования.

Количество лактозы в молоке коров зависит от сезона года, периода лактации и концентрации соматических клеток, то есть может служить косвенным показателем заболевания коровы маститом.

Определение соматических клеток в молоке необходимо для профилактики и обнаружения субклинического мастита. Из-за скрытого течения болезни коровы становятся источником заражения. При этом выявить данное заболевание очень затруднительно: ни оператор машинного доения, ни общая проверка стада ни дают результатов. Это можно сделать только с помощью специального исследования.

Определение мочевины в молоке служит инструментом по улучшению кормления животных. Установлено, что если в молоке отмечается дефицит мочевины, то это свидетельствует о недостатке белка в рационе. Напротив, если мочевины в молоке выше нормы (более 30 мг%), то это влияет на плодовитость и общий надой.

Таким образом, анализ молока по этим показателям сможет обеспечить существенное улучшение молочной продуктивности всего стада и значительное повышение экономической эффективности производства.

Вопросы для самоконтроля

1. Как часто проводят жировую контрольную дойку в племенных организациях по молочному скотоводству?
2. Какие показатели определяют при оценке качества молока?
3. Что определяется молокомером Afiflo 2000?
4. Принцип работы устройства зоотехнического учета молока УЗМ-1А.
5. Как производится зачет молока при сдаче его на молочный завод в современных условиях?
6. Что такое молоко базисной жирности?
7. Как отбирается средняя проба молока при доении коров в молочные ведра?
8. Цель использования доильного аппарата ДАЧ-1.
9. Почему при определении количества зачета молока используются МДЖ и МДБ?
10. С какой целью в молоке определяется электропроводимость?
11. О чем говорит повышение соматических клеток в молоке?
12. Из-за чего в молоке отмечается дефицит мочевины?

Глава 7. Система управления стадом

Вымя коровы имеет сложное строение. Внутренняя часть вымени состоит из железистой ткани, которая представлена альвеолами, где и образуется молоко. От альвеол отходят первичные молочные протоки, которые соединяются и образуют молочные каналы и ходы. Они объединяются в цистерну вымени, которая имеет выход в цистерну соска. Объем цистерны вымени составляет, по некоторым данным, 0,5–2,0 л, а соска – 20–50 мл. Однако основная часть молока находится в альвеолах. Чтобы получить его, необходимо правильно подготовить корову, то есть вызвать припуск молока путем воздействия на железистую ткань вымени гормоном окситоцином.

Припуск молока – это реакция всего организма коровы на условные раздражители.

Весь процесс молоковыведения синхронизируется двумя путями: безусловным и условным. Молоковыведение, которое начинается после воздействия на рецепторы сосков и вымени, определяется как безусловное.

Условной рефлекс на молокоотдачу коров вырабатывается при воздействии условных раздражителей, к которым можно отнести время начала доения, загон коров на преддоильную площадку, появление оператора машинного доения в спецодежде. Существенными факторами обеспечения высокой эффективности процесса машинного доения являются закрепление и выработка условных рефлексов, то есть четкое соблюдение режима и технологии доения, а также рутина процесса доения, а именно постоянство всех действий оператора машинного доения.

Рефлекс молоковыведения довольно сложный. Он заключается в том, что в вымени происходит сокращение тонуса гладких мышц каналов и протоков железистой ткани железы.

При воздействии на вымя и соски условных раздражителей – теплой воды и массажа – нервный импульс поступает в гипофиз, который вырабатывает гормон окситоцин. Этот гормон с кровью доходит до вымени и вызывает сокращение мышечных клеток, опутывающих каждую альвеолу, способствуя их сокращению и выделению молока в молочные протоки, а в дальнейшем в молочные каналы и далее в цистерну вымени и соска. Однако следует учитывать, что действие окситоцина ограничено 5–7 минутами, после этого он разрушается, и выведение молока осуществляется за счет последующего незначительного выделения остаточного количества данного гормона. Этот процесс в организме коровы может продолжаться постоянно. Именно этим объясняется факт, что корову можно доить непрерывно, другое дело – сколько при этом будет образовываться и выделяться молока. Как правило, это количество составляет несколько миллилитров.

При недостаточной и кратковременной подготовке коровы к процессу молоковыведения поступление окситоцина в вымя задерживается – сначала выдаивается цистернальное молоко вымени и сосков, объем которого составляет примерно 2 литра. Затем, после периода слабой молокоотдачи или даже холостого доения, окситоцин поступает в вымя – начинается полноценная молокоотдача.

Однако следует учитывать, что такое замедление процесса молоковыведения оказывает существенное отрицательное влияние на здоровье и общее состояние вымени. В первую очередь это проявляется в появлении гиперкератоза сосков (рис. 7.1), маститов и снижении общей продуктивности коровы. Гиперкератоз сфинктера – это выворачивание мускулатуры соска наружу под воздействием повышенного вакуума, при этом кончик соска приобретает форму цветка.

Визуально недостаточную подготовку коровы к доению очень сложно проследить. Однако современное автоматизированные доильные установки имеют функции, которые позволяют четко контролировать процесс доения от начала обработки вымени до снятия аппарата. Например, для этого в системе управления стадом, разработанной фирмой Afimilk (Израиль), имеется функция учета потока молока по секундам от начала подключения доильного аппарата к вымени коровы. Измеряется поток молока за первые 15 секунд, затем за вторые 15 секунд, потом за вторые 30 секунд, а также за вторую минуту. Все эти данные поступают в компьютер, обрабатываются и выдаются на

экран в виде соответствующей таблицы или графика. На рис. 62–66 как раз отражено, как влияет качество подготовки коров к доению и соблюдение технологии машинного доения.

На рис. 63 представлена идеальная расчетная процедура молоковыведения молока из вымени, полученная в результате полноценной подготовки коровы к доению.

Рис. 62. Гиперкератоз сфинктера соска

Рис. 63. Идеальный график процесса молоковыведения при хорошей преддоильной подготовке коров

Пунктирной красной линией обозначен расчетный поток молока, который соответствует нормативным показателям. Он начинается сразу же после установки доильного аппарата на вымя. В последующем, в процессе работы аппарата, поток молока должен примерно в течение двух минут постоянно возрастать, достигая максимума, а затем должно происходить медленное, плавное снижение молоковыведения. Фактическая молокоотдача у этой коровы обозначена на графике синей линией.

При анализе рис. 63 видим, что поступление молока в аппарат началось через 15 секунд после его подключения к вымени. Через 15 секунд работы доильного аппарата начинается активное молоковыведение, которое постоянно возрастает, к концу второй минуты доения достигает максимума, затем начинается постепенный спад.

В результате правильной подготовки коровы к доению и вовремя выполненных всех необходимых операций процесс доения завершится в течение 5–7 минут, что создаст нормальный физиологический статус животного.

Однако на практике получить такой идеальный график кривой суточного удоя практически нереально. В сельскохозяйственных предприятиях молочного скотоводства с низкой культурой соблюдения технологии при построении таких графиков можем наблюдать следующую картину. На рис. 64 отражен так называемый бимодальный график молоковыведения, то есть имеющий два максимальных пика молокоотдачи при неправильной подготовке коровы к доению.

На графике отчетливо видно, что с первых секунд подключения доильного аппарата к вымени начинается сильный процесс выделения молока, который продолжается в течение 30 секунд. Однако после этого зафиксирован резкий спад потока, и только по истечении первой минуты работы аппарата начинается полноценное доение. Данный график свидетельствует о том, что корова была плохо подготовлена, окситоцин не успел дойти до вымени, припуск молока отсутствует.

Рис. 64. Бимодальный график молокоотдачи

Так как аппарат установлен на вымя, происходит выдаивание легкодоступного цистернального молока. Затем поток молока резко снижается, и только после того как окситоцин начинает проявлять свое действие, наблюдается нормальная молокоотдача.

Совершенно другая картина – на рис. 65. На этом графике четко отражено, что оператор машинного доения не совсем правильно подготовил корову к доению, преждевременно произвел подключение доильного аппарата к соскам, но при этом не произошло активного выделения окситоцина, припуск молока начался только через 30 секунд после подсоединения доильного аппарата.

Рис. 65. Слабая подготовка коровы к доению

Априори можно сказать, что первые 30 секунд доильный аппарат на вымени работал вхолостую, то есть было отмечено холостое доение.

На рис. 66 отражено доение предзапускной коровы. Об этом свидетельствует бурное молоковыведение в течение 15 секунд, а после этого происходит резкий спад.

Серьезная проблема современных комплексов при использовании беспривязной технологии содержания животных заключается в том, что, несмотря на все усилия обслуживающего персонала, часто происходит смешивание коров из разных физиологических групп. Иногда бывает так, что корова из предзапускной группы попадает в раздойную, рацион кормления которой по энергетической и питательной ценности значительно отличается. В результате данная корова потребляет рацион, не соответствующий ее потребностям, и происходит белковое отравление.

Для контроля над постоянством групп в программе «Система управления стадом Афифарм» осуществляется с помощью следующего отчета (рис. 67).

Рис. 66. Доение предзапускной коровы

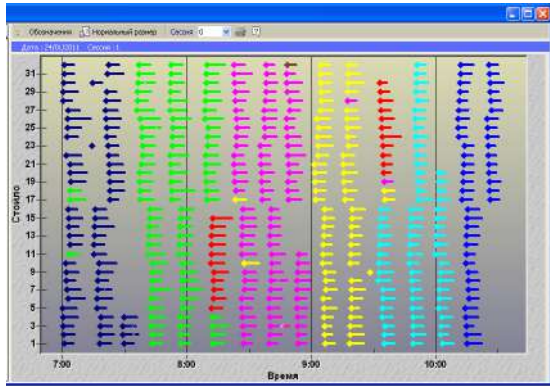
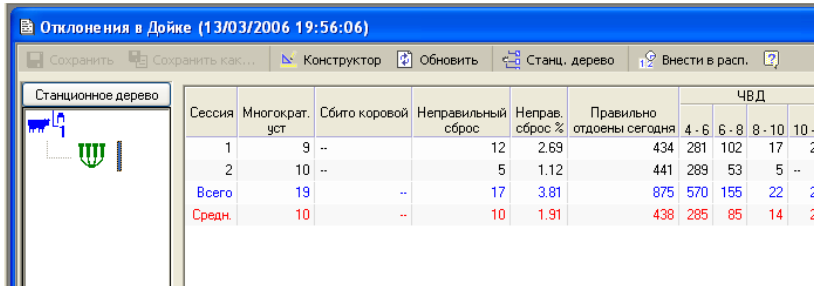


Рис. 67. Контроль постоянства групп коров

В этом отчете вертикальные столбцы стрелок одного цвета обозначают животных одной группы, а стрелки другого цвета – коров из другой. Кроме этого, при наведении курсора на стрелку на экране появятся все данные по этой корове: продолжительность доения, надой, срыв аппарата и номер группы.

Таким образом, зоотехник комплекса при анализе данного отчета сможет легко определить, произошло ли смешивание групп коров.

Интересен отчет управляющего комплекса по отклонениям в дойке (рис. 68).



Сессия	Многократ. уст	Сбито коровой	Неправильный сброс	Неправ. сброс %	Правильно отдоены сегодня	ЧВД			
						4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 +
1	9	--	12	2.69	434	281	102	17	2
2	10	--	5	1.12	441	289	53	5	--
Всего	19	--	17	3.81	875	570	155	22	2
Средн.	10	--	10	1.91	438	285	85	14	2

Рис. 68. Отклонения в дойке

В этом отчете произведена разбивка коров по времени дойки. Как известно, оптимальное время доения составляет 5–7 минут. Зачастую в стаде имеются коровы с продолжительностью доения более 10 минут. При привязной технологии содержания доение таких коров серьезных нареканий не вызывает. Однако при доении на автоматизированных доильных установках, на которых выпуск животных по окончании дойки осуществляется только после выдаивания всех, одна такая тугодойкая корова будет задерживать всю сторону доильной установки.

На рис. 68 видно, что в утреннюю дойку (первая сессия) чистое время доения (ЧВД) 19 коров (17 + 2) составило более 8 минут. Таким образом, можно сказать, что эти 19 коров значительно увеличили время доения всего стада. А это, естественно, отрицательно повлияло на расход электроэнергии, амортизацию оборудования, затраты труда и увеличило себестоимость молока. В связи с этим тугодойких коров рекомендуется выделять в особую группу.

Таким образом, программа «Система управления стадом» позволяет контролировать процесс доения, соблюдения операторами технологии доения и принимать оперативные меры по решению возникших вопросов.

Вопросы для самоконтроля

1. Как выглядит идеальный график молоковыведения у коровы?
2. Что значит бимодальный график молокоотдачи?
3. Как проверить постоянство состава группы коров?
4. Почему следует выделять тугодойких коров в особую группу?
5. Оптимальное время доения коров на автоматизированной доильной установке.
6. Почему в отчете «Контроль постоянства групп» стрелки разного цвета и длины?
7. Для чего определяется поток молока в 15–30–60–120 секунд?
8. Что такое гиперкератоз?
9. Причины возникновения гиперкератоза.
10. Объем цистерны вымени.

Глава 8. Разборка и сборка доильного аппарата

8.1. Знание устройства доильного оборудования – непременное условие работы оператора доения

Качественная эксплуатация и долголетнее хозяйственное производственное использование дойных коров подразумевает обеспечение их полноценным, сбалансированным по всем питательным веществам рационом в полном соответствии с физиологическими потребностями. Кроме этого, большое значение имеет создание комфортных условий обслуживания животных, а также и ухаживающего персонала (В. Н. Суровцев и др., 2017; В. Медведский, 2018; Е. Г. Скворцова, О. П. Неверова, О. В. Чепуштанова, 2019).

Оборудование, предназначенное для доения коров, становится решающим звеном в технологии молочного скотоводства. Как известно, процесс доения коров – это самая трудоемкая операция, которая требует от операторов машинного доения высокой квалификации. Кроме этого, в технологической цепочке «человек – доильное оборудование – животное – молоко» именно доильный аппарат играет существенную роль (Г. П. Дегтярев, А. М. Рекин, 2012; О. В. Горелик, 2016).

В сельскохозяйственных организациях, занимающихся молочным скотоводством, новый персонал непосредственно к процессу доения коров допускается только после соответствующего обучения и практики. Одним из элементов обучения является разборка и сборка доильного аппарата. Хотя в последнее время доильный аппарат все более совершенствуется, унифицируется и упрощается, знание

оператором машинного доения устройства аппарата и назначение оборудования является необходимым условием допуска персонала к процессу доения. Это связано с тем, что в случае возникновения неполадок в работе аппарата оператор смог бы быстро и оперативно исправить нарушения и продолжить процесс доения без остановок (В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина, 2015; С. М. Ведищев, 2006, 2016).

8.2. Разборка доильного аппарата

Во время обучения и проведения конкурсов мастеров машинного доения коров для разборки и сборки аппарата используется стандартный доильный аппарат с ведром, укомплектованный пульсатором, коллектором и доильными стаканами любой модификации, но одного завода-производителя. Разборка и сборка аппарата производится в скотном дворе, оборудованном молоко- и вакуумпроводом, на специальных столах длиной 1650–1750 мм, шириной 910–950 мм и высотой 800–850 мм. Не допускается покрытие столешницы мягким материалом и бортиками для предотвращения скатывания деталей со стола. Каждый стол комплектуется пластмассовой емкостью для воды с широким горлом и специальным ключом для облегчения снятия резиновых шлангов. Все операции при разборке и сборке доильного аппарата для операторов при доении в молокопровод и на доильной установке одинаковые.

Перед началом работы каждый участник проверки имеет право в течение 10 минут проверить работоспособность, комплектность аппарата и подготовку его к конкурсу. За это время участник может полностью разобрать аппарат и смочить резиновые шланги водой. После этого аппарат переводится в транспортное положение (доильные стаканы подвешиваются на крючок крышки ведра, магистральные молочные и вакуумные шланги оборачиваются вокруг ведра, одновременно прижимая стаканы к ведру таким образом, чтобы при переноске аппарата не было стуков) и устанавливается на пол с правой или левой стороны стола (рис. 69).

Готовность к началу разборки участник показывает поднятием руки. С этого момента включается секундомер и ведется учет времени, затраченного на данный этап. Окончание сборки аппарата фиксируется также подготовкой аппарата к транспортировке.

Разборка и сборка доильного аппарата ведется в строго определенной последовательности по утвержденной инструкции. Контрольное время разборки и сборки аппарата составляет 5 минут 30 секунд. За превышение времени разборки и сборки аппарата начисляется штраф в размере 0,03 балла за каждую секунду, а за сокращение времени – премиальные баллы, также 0,03 балла за каждую секунду.

Рис. 69. Транспортное положение доильного аппарата

Порядок разборки

1. Отсоединить крышку от доильного ведра, взять в руки подвесную часть аппарата, без стука и грохота перенести и разложить на столе (рис. 70).

2. Отсоединить магистральный вакуумный шланг от тройника на крышке ведра и снять штуцер подключения к вакууму (рис. 71).

3. Отсоединить магистральный молочный и шланг переменного вакуума от крышки и пульсатора, а затем от коллектора. Разложить шланги без перехлестов и свисания концов со стола. С металлических патрубков шланги снимаются с помощью ключа (рис. 72).

4. Снять держатель шлангов (двойное кольцо из пластмассы).

5. Отсоединить пульсатор и разобрать его. При разборке пульсатора все детали раскладываются симметрично, без перекладывания и накладывания друг на друга (рис. 73).

6. Снять прокладку крышки ведра (рис. 74).

7. Отсоединить стаканы от коллектора. Для снятия молочных патрубков с металлических деталей используется ключ (рис. 75).

8. Разобрать стаканы. При извлечении сосковой резины из стаканов ключ не используется. При раскладке деталей оператор следит за симметричностью их расположения (рис. 76).

9. Разобрать коллектор. При разборке коллектор лежит на столе, вначале откручивается крышка, снимается шайба коллектора, вынимается клапан. Все детали коллектора располагаются в один ряд (рис. 77).

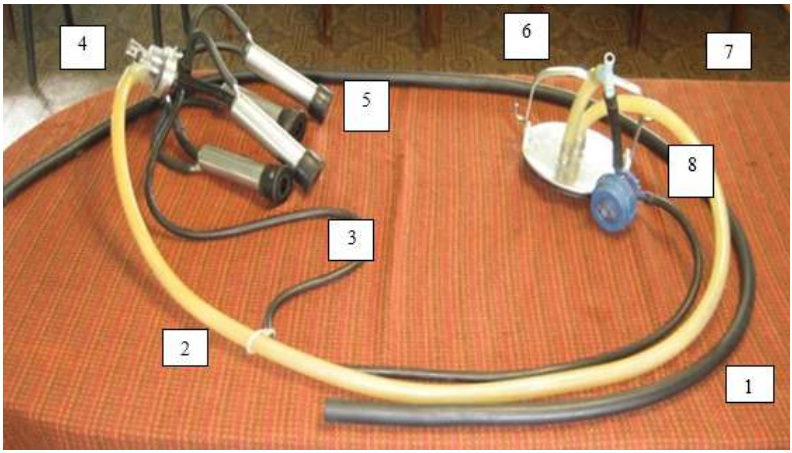


Рис. 70. Раскладка аппарата на столе:
1 – магистральный вакуумный шланг; 2 – магистральный молочный и шланг; 3 – шланг переменного вакуума; 4 – коллектор; 5 – молочные стаканы; 6 – крышка; 7 – тройник и переходник; 8 – пульсатор

Рис. 71. Отсоединение магистрального вакуумного шланга

Рис. 72. Отсоединение магистральных молочных шлангов

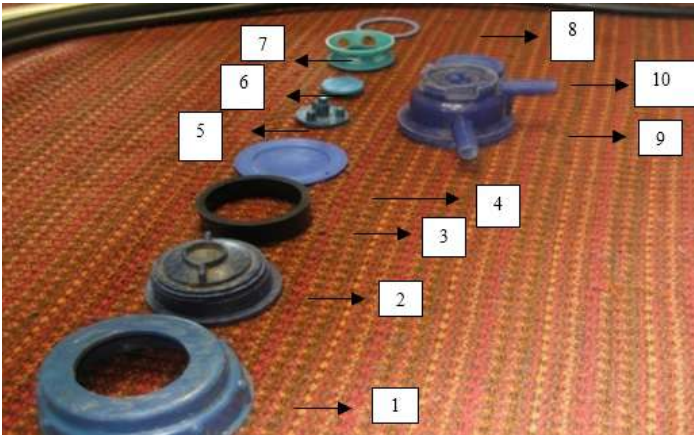


Рис. 73. Раскладка деталей пульсатора:
1 – гайка; 2 – корпус камеры; 3 – уплотнительное кольцо дросселя;
4 – мембрана,; 5 – клапан; 6 – опора клапана; 7 – диффузор;
8 – кольцо пульсатора; 9 – корпус; 10– крышка пульсатора

Рис. 74. Снятие прокладки с крышки ведра

Рис. 75. Отсоединение стаканов от коллектора

Рис. 76. Расположение деталей стаканов

Рис. 77. Расположение деталей коллектора:
1 – крышка коллектора; 2 – фиксатор клапана; 3 – клапан;
4 – шайба; 5 – корпус коллектора

8.3. Порядок сборки доильного аппарата

Сборка аппарата проводится в обратном порядке разборки.

1. Проверить длину сосковой резины, комментируя соответствие длины резины и доильного стакана. Для этого, взяв в руки доильный стакан, приложить его к каждой сосковой резине. Началом резины считается наружный сгиб на юбке резины (рис. 78).
2. Собрать доильные стаканы. Сосковая резина на всех стаканах должна быть вытянута на одинаковое количество выемок. Подсоединить к стаканам вакуумные патрубки (рис. 79).
3. Собрать коллектор. Подсоединить к крышке коллектора клапан с фиксатором и шайбой. Соединить крышку и корпус коллектора. Корпус коллектора при сборке в руки не берется.
4. Подсоединить доильные стаканы к коллектору. Сосковая резина на патрубок коллектора надевается до упора, разрешается зазор на толщину ключа, то есть 1–2 мм. Не допускается перекручивание сосковой резины и вакуумного патрубка (рис. 80).
5. Собрать крышку ведра – надеть прокладку на крышку.
6. Собрать пульсатор.
7. Подключить пульсатор к крышке ведра (рис. 81).
8. Надеть держатель на магистральные шланги.
9. Подсоединить шланги к коллектору и крышке ведра (рис. 82).
10. Поставить крышку доильного аппарата на ведро.
11. Проверить работу доильного аппарата: подключить аппарат к системе, пережать вакуумный магистральный шланг для проверки работы пульсатора, взять в руки коллектор и, вставив большой палец руки в стакан, проверить без подсосов работу сосковых резин.
12. Сообщить судьям результаты проверки.
13. Отключить аппарат от вакуумной системы и подготовить его к транспортировке.
14. Сообщить судьям об окончании работы.

Рис. 78. Измерение длины сосковой резины

Рис. 79. Собранные стаканы

Рис. 80. Подсоединение доильных стаканов к коллектору

Рис. 81. Подсоединение пульсатора

Рис. 82. Подсоединение магистральных шлангов на крышке ведра

8.4. Оценка результатов разборки и сборки аппарата

Оценка оператора по результатам разборки и сборки доильного аппарата производится в соответствии с разработанной таблицей, представленной в учетном листе в приложении 1 и 2.

Глава 9. Техника безопасности при доении коров

Современное молочное скотоводство характеризуется широким использованием различных машин и агрегатов. Это, в свою очередь, предъявляет новые требования в сфере охраны труда, особенно остро данная проблема стоит при работе операторов машинного доения коров.

При работе операторов довольно часто возникают различные травмы – механические, электрические, а также могут появиться биологические риски и эргономические проблемы.

В целях предотвращения рисков и проблем необходимо проводить регулярные проверки и техническое обслуживание механизмов. Особое место занимают обучение и регулярный инструктаж обслуживающего персонала. Обязательное использование индивидуальных средств защиты и специальной одежды обеспечат защиту операторов.

Оператор машинного доения допускается к работе с животными только достигший 18-летнего возраста, прошедший обязательное медицинское обследование, прошедший вводный и первичный инструктажи и после обучения первичным навыкам работы с животными и прохождения стажировки.

Оператор машинного доения должен:

– знать устройство, принцип действия доильного оборудования;

– знать основные неполадки доильного оборудования и методы быстрого их исправления;

– соблюдать правила трудового распорядка.

В соответствии с правилами доярки должны получать черный и белый халаты или комбинезон, резиновые сапоги, резиновый фартук и разовые нитриловые перчатки. Операторам машинного доения запрещается хранить в карманах и на спецодежде булавки, иголки, зеркала и прочие предметы личного туалета.

Перед началом работы оператор машинного доения обязан переодеться в спецодежду, заправить ее так, чтобы не было свисающих концов, заправить волосы под головной убор, проверить работу всех механизмов, пути движения животных на преддоильную и доильную площадки, подготовить моющие и дезрастворы.

Во время доения коров полностью запрещены раздача кормов, уборка навоза и все другие работы, не связанные непосредственно с доением. Оператор обязан поддерживать температуру воды для подмыва вымени на уровне 40–45 °С. При снижении температуры и по мере загрязнения ее следует менять.

При использовании привязной технологии и доении коров в стойлах (особенно пугливых животных) следует использовать фиксаторы конечностей и хвоста. На автоматизированных доильных установках для фиксации коров используется автоматическая привязь. При этом следует строго ограничивать число коров количеством мест (стойл) на доильной установке. При загонке коров на доильную установку меньшего числа следует предусмотреть переносную перегородку для жесткой фиксации животных.

После завершения дойки всего поголовья все доильное оборудование обесточивается для исключения запуска его посторонними лицами. После этого производятся промывка и мойка доильной установки.

Вопросы для самоконтроля

1. Как часто проводятся проверка и техническое обслуживание механизмов доильной установки?
2. Как правильно доить пугливых коров при использовании привязной технологии содержания?
3. Что делать, если при загоне коров на автоматизированную доильную установку «Елочка» при вместимости 12 голов зашло только 7 коров?
4. После окончания дойки какая операция обязательна для проведения промывки и мойки доильной установки?
5. Необходимая температура воды для подмывания при привязной системе содержания.

Библиография

Барабанщиков, Н. В. Молоко и молочное дело / Н. В. Барабанщиков. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 350 с.

Ведищев, С. М. Механизация доения коров / С. М. Ведищев. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006. – 158 с.

Ведищев, С. М. Механизация доения коров: учебное пособие. Глава 3. Доильные установки / С. М. Ведищев. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2016. – С. 182–196.

Велиток, И. Г. Технология машинного доения / И. Г. Велиток. – Москва: Колос, 1975. – 255 с.

Горелик, О. В. Молочная продуктивность коров при разных технологиях производства молока / О. В. Горелик // Главный зоотехник. – 2016. – № 7. – С. 12–17.

Гридин, В. Ф. История развития и современные тенденции машинного доения коров / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина, О. И. Лешонок, И. В. Ткаченко, Н. В. Беляева. – Екатеринбург: Джи Лайм, 2020. – 114 с.

Гридин, В. Ф. Уральская школа мастеров машинного доения / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина. – Екатеринбург: ФГБНУ «Уральский НИИСХ», 2015. – 51 с.

Дегтярев, Г. П. Качество молока в зависимости от санитарного состояния доильного оборудования / Г. П. Дегтярев, А. М. Рекин // Молочная промышленность. – 2012. – № 5. – С. 23–26.

Зеленков, П. И. Скотоводство / П. И. Зеленков, А. И. Баранников, А. П. Зеленков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – С. 264–279.

Иванов, В. А. Технология производства молока в странах СЭВ / В. А. Иванов. – Москва: Секретариат СЭВ, 1990. – 234 с.

Карташов Л. П. Машинное доение коров / Л. П. Карташов, Ю. Ф. Куранов. – Москва: Высшая школа, 1980. – 223 с.

Кульщикова, Э. С. Оптимизация выбора доильных установок [Электронный ресурс] / Э. С. Кульщикова, Н. Б. Ербанова, Г. Е. Ура-

зова. – URL: https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/16698/1/optimizaciya-vybora-doilnyh-ustanovok.pdf (дата обращения: 10.04.2024).

Легеза, В. Н. Животноводство / В. Н. Легеза. – Москва: Academa, 2003. – С. 184–191.

Лоретц, О. Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 8. – С. 72–74.

Лоретц, О. Г. Оценка качества молока коров при разном генезе и технологиях содержания / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 8. – С. 43–44.

Макарцев, Н. Г. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства / Н. Г. Макарцев, Л. В. Топорова, А. В. Архипов, В. И. Фисинин. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 808 с.

Медведский, В. На привязи или без? / В. Медведский // Животноводство России. – 2018. – № 2. – С. 43–45.

Минеева, А. Н. Оценка коров по морфо-функциональным свойствам вымени / А. Н. Минеева, С. Л. Сафронов // Энтузиазм и творчество молодых ученых – агропромышленному комплексу Урала: сборник научных трудов Межрегиональной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2003. – С. 35–38.

Петухова, Е. А Основы высокой продуктивности молочного стада / Е. А. Петухова, Н. Т. Емелина. – Москва: Московский рабочий, 1983. – 160 с.

Правила машинного доения коров. – Ленинград: Типография ВИР, 1989. – 42 с.

Родионов, Г. В. Основы зоотехнии / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова / Москва: Academa, 2003. – 445 с.

Сафронов, С. Л. Оценка коров в стаде ПСХ АОА «Огнеупоры» по пригодности к машинному доению / С. Л. Сафронов // Энтузиазм и творчество молодых ученых – агропромышленному комплексу Урала: сборник научных трудов Межрегиональной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2003. – С. 38–40.

Севостьянов, М. Ю. Характеристика молочного скота Урала по итогам бонитировки за 2023 год / М. Ю. Севостьянов, О. И. Лешонок, И. В. Ткаченко, В. С. Мымрин, Е. М. Колмакова. – Екатеринбург: ИП Чичадеев, 2024. – 123 с.

Сенин, И. Е. Краткий справочник доярки / И. Е. Сенин, В. И. Пак. – Москва: Московский рабочий, 1981. – 96 с.

Скворцова, Е. Г. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы и причины их выбытия / Е. Г. Скворцова, О. П. Неверова, О. В. Чепуштанова // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 2 (184). – С. 54–61.

Суровцев В. Н. Эффективность технологической модернизации молочного скотоводства / В. Н. Суровцев, Ю. Н. Никулина, В. В. Гордеев, В. Е. Хазанов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 4. – С. 5–10.

Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб. – Москва: Агропромиздат, 1991. – С. 5–6.

Третьяков, А. Д. Ветеринарное законодательство / А. Д. Третьяков. – Том 4. – Москва. Агропромиздат. – 1988. – С. 616–617.

Федосеева, Н. А. Некоторые рекомендации доения коров на роботизированных доильных установках / Н. А. Федосеева, З. С. Санова, Е. В. Аниньева // Инновации и инвестиции. – 2016. – № 12. – С. 192–194.

Харлапанова, Е. Л. Современные технологии машинного доения коров: практическое руководство / Е. Л. Харлапанова. – Вологда, 2021. – 123 с.

Приложение 1
Учетный лист
Разборка и сборка доильного аппарата

№	Операция	Оценка в баллах	Снижение баллов
Порядок разборки аппарата			
1	Отсоединить крышку от доильного ведра	0,25	
2	Снять магистральный шланг и отсоединить переходник	0,25	
3	Отсоединить молочный шланг и шланг переменного вакуума от крышки и пульсатора, а затем от коллектора	0,15	
4	Снять держатель шлангов	0,10	
5	Разобрать пульсатор	0,75	
6	Снять прокладку крышки ведра	0,50	
7	Отсоединить стаканы от коллектора	0,50	
8	Разобрать коллектор (распределитель и прокладка коллектора не разбираются)	0,50	
9	Разобрать стаканы	0,50	
10	Проверить длину сосковой резины	0,40	
Порядок сборки аппарата			
11	Собрать доильные стаканы на одинаковое количество выемок	1,60	
12	Собрать коллектор	1,00	
13	Доильные стаканы подсоединить к коллектору	1,00	
14	Собрать крышку ведра	1,00	
15	Собрать пульсатор	1,50	
16	Поставить пульсатор на крышку ведра	0,50	
17	Шланги подсоединить к коллектору, крышке ведра и пульсатору	0,70	
18	Собрать магистральный шланг и подсоединить его к крышке и пульсатору	0,30	
19	Поставить крышку доильного аппарата на ведро	0,50	
20	Проверить работу доильного аппарата	1,50	
Снято баллов за превышение времени разборки и сборки аппарата			
Снято баллов за нарушения при разборке и сборке аппарата			
Итого баллов			

Приложение 2
Снятие баллов за нарушения разборки и сборки аппарата

№	Нарушение	Количество снимаемых баллов
1	Не измерена длина сосковой резины	0,1 за стакан
2	Стаканы собраны на разное количество выемок	0,2 за стакан
3	Присосок сосковой резины не одет на гильзу стаканы	0,2 за стакан
4	Не проверена работа доильных стаканов	0,5
5	Работа стаканов проверена ладонью	0,25
6	Не отметил, что вакуум и пульсация в норме, аппарат к работе готов	0,25
7	Снятие шлангов с металлических патрубков без ключа	0,5
8	Детали аппарата на столе расположены в беспорядке	0,5
9	Падение и перекатывание деталей на столе	0,25
10	Касание деталей пола	0,25
11	Падение деталей на пол	0,50
12	Прижимает детали к себе	0,25
13	Нарушение очередности разборки и сборки	0,25
14	За каждую секунду превышающую норму времени разборки и сборки аппарата	0,03

Содержание

ОРГАНИЗАТОРЫ И РАЗРАБОТЧИКИ УРАЛЬСКОЙ ШКОЛЫ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ» 3

ВВЕДЕНИЕ 5

Глава 1. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ И РАЗВИТИЯ КОНКУРСОВ ОПЕРАТОРОВ МАШИННОГО ДОЕНИЯ 6

1.1. История создания доильных аппаратов 6

1.2. Развитие конкурсов операторов машинного доения 16

Вопросы для самоконтроля 30

Глава 2. ФИЗИОЛОГИЯ ДОЕНИЯ 31

2.1. Строение вымени 31

2.2. Циркуляция крови в вымени 37

2.3. Как происходит молокоотдача 39

Вопросы для самоконтроля 42

Глава 3. ЗАБОЛЕВАНИЯ ВЫМЕНИ. ПРИЧИНЫ И ЛЕЧЕНИЕ 43

3.1. Болезни вымени коров 43

3.2. Воспаление (мастит) вымени 44

3.3. Застойный отек 45

3.4. Недержание молока соском 46

3.5. Тугодойкость 47

3.6. Фурункулы 48

3.7. Бородавки (папилломы) 49

3.8. Трещины на сосках и вымени коровы 50

3.9. Проба на мастит оператором доения 51

3.10. Проба отстаивания 53

3.11. Использование антибиотиков для лечения болезней вымени 55

3.12. Экономические потери от мастита 57

Вопросы для самоконтроля 59

Глава 4. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ДОИЛЬНОГО АППАРАТА 60

Вопросы для самоконтроля 67

Глава 5. ТЕХНОЛОГИЯ ДОЕНИЯ КОРОВ 68
5.1. Традиционная технология доения 68
5.2. Современная технология доения 77
5.2. Золотые правила доения 85
Вопросы для самоконтроля 86

Глава 6. УЧЕТ И РАСЧЕТ МОЛОКА БАЗИСНОЙ ЖИРНОСТИ 88
6.1. Учет молока 88
6.2. Расчет молока базисной жирности 92
Вопросы для самоконтроля 95

Глава 7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТАДОМ 96
Вопросы для самоконтроля 103

Глава 8. РАЗБОРКА И СБОРКА ДОИЛЬНОГО АППАРАТА 104
8.1. Знание устройства доильного оборудования –
непременное условие работы оператора доения 104
8.2. Разборка доильного аппарата 106
8.3. Порядок сборки доильного аппарата 112
8.4. Оценка результатов разборки и сборки аппарата 115

Глава 9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДОЕНИИ КОРОВ 116
Вопросы для самоконтроля 118

БИБЛИОГРАФИЯ 119

ПРИЛОЖЕНИЯ 122

Учебное издание

ГРИДИН Виктор Федорович, ЛОРЕТЦ Ольга Геннадьевна,
НЕВЕРОВА Ольга Петровна, ГРИДИНА Светлана Леонидовна

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *А. В. Ерофеева*
Дизайнер-верстальщик *А. Ю. Тюменцева*

Подписано в печать 13.05.2026. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Fira Sans.
Усл. печ. л. 7,44. Тираж 500 экз. Заказ 13/05

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет». 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Издательском доме «Ажур»
620075, Екатеринбург, ул. Восточная, 54. Тел.: +7 (343) 350-78-28, +7 (343) 350-78-49. Эл. почта: azhur.ek@mail.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет».
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42