

46.0
ИЗД
1119048

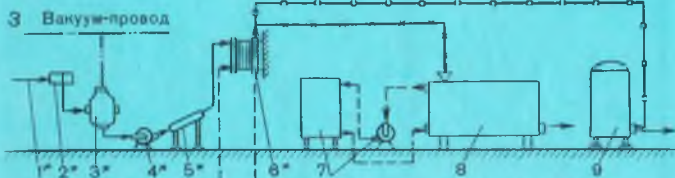
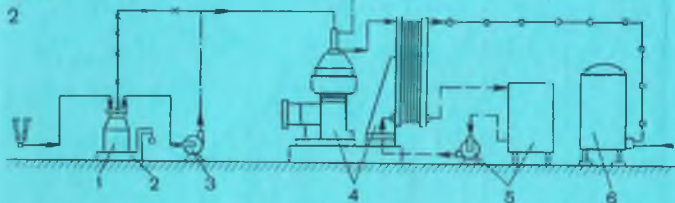
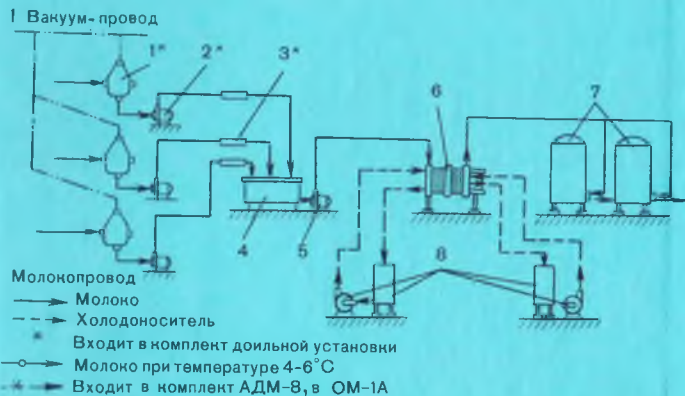
сх

А.И. ИВАШУРА

ГИГИЕНА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА



РОСАГРОПРОМИЗДАТ



1. Технологическая линия обработки молока для ферм с поголовьем 800, 1200 и 1600 коров при доении в зале:

1 — молокосборник; 2, 5 — молочные насосы НМУ-6 и Г2-ОПБ; 3 — фильтр АДМ.09.000; 4 — бак молокоприемный БМ; 6 — охладитель АДМ.13.000 или ООТ-М; 7 — резервуар для хранения молока В2-ОМГ-4,0 или В2-ОМГ-6,3; 8 — холодильные установки

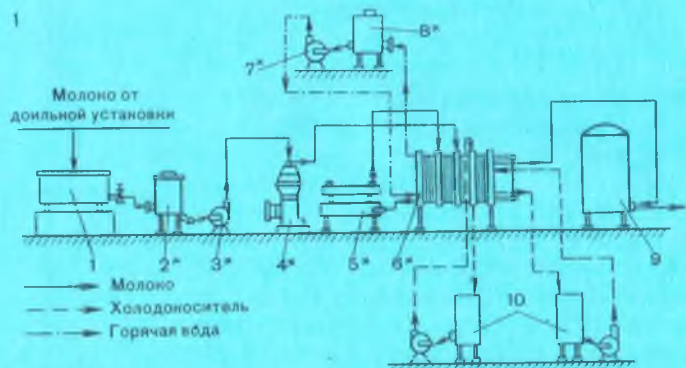
2. Технологическая линия обработки молока для ферм с поголовьем 400 коров и доением в переносные ведра:

1 — фляга; 2 — весы ВШ-100; 3 — молочный насос самовсасывающий ЕВ-36МЦС 13-10 [в комплекте с ОМ-1]; 4 — очиститель-охладитель ОМ-1 или ОМ-1А (без насоса); 5 — холодильная установка АВ-30; 6 — резервуар-термос В2-ОМГ-4,0 или В2-ОМГ-6,3

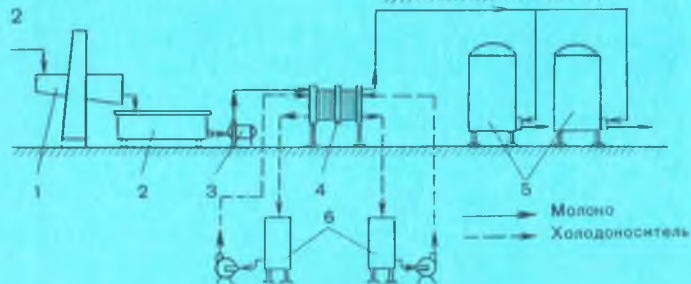
3. Технологическая линия обработки молока для фермы с поголовьем 100 или 200 коров при доении в стойлах на установке АДМ-8:

1 — молокопровод; 2 — счетчик молока; 3 — молокосборник-воздухоразделитель; 4 — насос молочный НМУ-6; 5 — трубчатый фильтр АДМ.09.000; 6 — охладитель пластинчатый АДМ.13.000; 7 — холодильная установка; 8 — резервуар-охладитель; 9 — резервуар-термос В2-ОМГ-4,0 или В2-ОМГ-6,3

1



2



1. Технологическая линия обработки молока, включающая процесс пастеризации:

1 — бак молокоприемный на 500 л; 2 — уравнильный бак; 3, 7 — насосы молочный и для горячей воды; 4 — очиститель центробежный; 5 — выдерживатель; 6 — пластинчатый пастеризационно-охладительный аппарат; 8 — бойлер; 9 — резервуар для хранения молока; 10 — холодильные установки с насосом

2. Технологическая линия обработки молока для центральной молочной на 6 и 12 т в сутки:

1 — молочные весы СМН-250 и СМН-500; 2 — бак молокоприемный БМ-250 или БМ-500; 3 — насос для молока; 4 — охладитель; 5 — резервуары для хранения молока; 6 — холодильная установка

А.И. ИВАШУРА

ГИГИЕНА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

2-е издание,
переработанное
и дополненное

ББК 46.0
И24,
УДК 637.12.04.07

Специализация и концентрация производства молока в хозяйствах с законченным циклом его получения, а в некоторых случаях и переработки на молочные продукты, требуют обратить особое внимание на его санитарные качества.

В книге изложены основные мероприятия на всех этапах технологии молочного скотоводства, обеспечивающие производство молока высокого санитарного качества. Приведены современные методы контроля качества молока в хозяйствах.

Во втором издании (первое вышло в 1984 г.) в свете последних достижений науки значительно обновлен раздел, посвященный первичной обработке молока и его хранению.

Рассчитана на работников молочных ферм.

И 3705020100—051 92—89
М104(03)—89

ISBN 5-260-00164-8

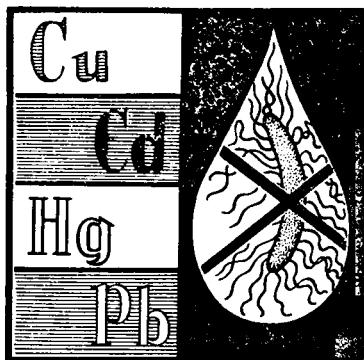
© Росагропромиздат, 1989

XXVII съезд КПСС выдвинул широкую и многостороннюю программу экономического и социального развития страны, повышения благосостояния народа. Предусмотрено существенное улучшение структуры питания населения за счет значительного увеличения в ней продуктов животного происхождения, в том числе молока.

При производстве молока на промышленной основе следует предусматривать внедрение перспективных технологических проектов ферм с учетом биологических особенностей животных; обеспечивать высокий уровень автоматизации доильных установок, организацию полноценного кормления, содержания и выращивания высокопродуктивного скота; не допускать сокращений сроков продуктивного использования коров.

Молоко и изготовляемые из него молочные продукты должны быть высококачественными. Молоко больных коров претерпевает значительные физико-химические изменения, вследствие чего становится малоценным продуктом питания и теряет свои технологические свойства при промышленной переработке. В связи с этим в интенсивных условиях молочного животноводства значительное внимание уделяют санитарному качеству молока.

В книге автор на основании собственных многолетних исследований, а также обобщения новейших достижений науки и передовой практики раскрывает основные мероприятия, обеспечивающие производство молока высокого санитарного качества.



ЗНАЧЕНИЕ МОЛОКА И ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО САНИТАРНОМУ КАЧЕСТВУ

Коровье молоко — основной продукт молочного скотоводства. В нем в оптимальном количестве содержатся все вещества, необходимые для роста и развития организма.

Включение молока и молочных продуктов в пищевые рационы повышает их биологическую ценность и улучшает усвояемость. При этом возникают существенные изменения качественного характера всего рациона: регламентируются соотношение аминокислот белков и снабжение организма кальцием за счет ускорения процесса его всасывания. Важное свойство молока — способность самостоятельно производить химическое возбуждение пищеварительных желез и вызывать отделение пищеварительных соков.

Из молока готовят различные полезные продукты: кефир, простоквашу, варенец, сливки, масло, сметану, сыр, творог, сгущенное молоко, мороженое и др. По калорийности молочные продукты занимают одно из первых мест. Так, при потреблении 100 г цельного пастеризованного молока, содержащего 3,2 % жира, в организме человека образуется 58 ккал, творога (18 %-ной жирности) — 232, сыра (50 %-ной жирности) — 361, сливочного масла (крестьянского) — 661, сметаны (25 %-ной жирности) — 248; при потреблении 100 г рыбы (трески) — только 69, говядины (II категории) — 168, мяса курицы (II категории) — 161, яиц — 157, картофеля — 80 ккал.

По научно обоснованным данным, 30—40 % калорийности всей потребляемой людьми пищи должно приходиться на молоко и молочные продукты, что составляет около 1,5 л на человека в день (в перерасчете на молоко).

Благоприятное воздействие молока на организм человека в основном обеспечивается веществами, входящими

в его состав: молочным жиром, белком, молочным сахаром, минеральными веществами, витаминами и т. д.

Молочный жир (в среднем 3,5 %) служит источником энергии для человека и неотъемлемой составной частью структурных образований его организма. В молочном жире обнаружено около 150 жирных кислот, в том числе и такие важные, как масляная, капроновая, каприловая и каприновая, однако в других жирах выявлены только их следы. Молочный жир также богат линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами. Они участвуют в клеточном обмене организма и входят в состав витамина F. Кроме того, молочный жир содержит витамины А, Е, D, К и различные жироподобные вещества — липоиды (холестерин, эргостерин, лецитин и др.).

Белки — казеин, альбумин и глобулин, составляющие в среднем 3,2 % общего количества молока, считаются наиболее полноценными белковыми соединениями и хорошо усваиваются организмом. В отличие от других белков казеин содержит фосфор и все жизненно необходимые аминокислоты, в том числе и незаменимые.

Молочный сахар (лактоза) — единственный углевод, входящий в состав молока. На его долю приходится 4,5—5,2 % от массы молока — единственного источника лактозы для людей. Молочный сахар входит в состав особых веществ (коэнзимов), участвующих в синтезе организмом человека белков, жиров, витаминов, ферментов, и имеет важное значение для обменных процессов, а также для нормальной деятельности сердца, печени, почек.

Минеральные вещества необходимы организму для образования крови, различных соков, состав которых целиком обновляется в течение 100 дней, для роста костей, хрящей, синтеза ферментов и гормонов. Минеральные соли поддерживают равновесие в тканях между щелочами и кислотами. Важная особенность молока состоит в том, что оно содержит все минеральные соли в оптимальных соотношениях. Общее их количество составляет около 1 %.

Витамины — органические соединения разнообразной химической природы. При недостатке витаминов в организме обмен веществ нарушается, что неизбежно ведет к различным расстройствам. Известно более 30 витаминов. Все они действуют на организм комплексно и восполняют друг друга. Из всех продуктов питания молоко содержит достаточное количество многих витаминов и занимает особое место как постоянный и важный их источник для организма.

Кроме рассмотренных основных компонентов в молоке имеются гормоны, ферменты, газы, клеточные элементы и др. Всего в молоке зарегистрировано около 250 различных полезных веществ.

В молочных продуктах в основном содержатся те же вещества, что и в молоке, но в различных концентрациях и соотношениях.

Качество молока характеризуется комплексом химических, физических, биохимических и физиологических свойств. При определении качества молока пользуются как натуральной, так и экономической характеристикой. Первая дает понятие о всей совокупности свойств продукта, вторая определяет требования общества к данному виду продукции в зависимости от направления его использования: переработки в масло, сыры, творог, потребления в свежем виде и т. д. В соответствии с этим проблема дифференциации показателей качества молока становится весьма актуальной. Важнейший элемент управления качеством молока — стандартизация. Установление стандартных требований к его качеству по товарным сортам и классам, введение базисных норм и соответствующих им дифференцированных цен повышает материальную заинтересованность хозяйств и отдельных работников в производстве продукции высокого качества (Л. Д. Перелухина и др., 1982).

В соответствии с ГОСТ показатели качества молока условно можно разделить на три группы: единичные, комплексные и обобщающие (В. Ф. Брылев, 1977).

Единичные показатели характеризуют питательные, вкусовые и технологические свойства молока: кислотность, бактериальную и механическую загрязненность, жирность, цвет, запах, вкус и др.

Комплексный показатель качества молока — сортность, т. е. градация продукции определенного вида по одному или нескольким единичным показателям качества, установленным нормативной документацией.

Обобщающий показатель качества — доля молока первого сорта в общем объеме продукции.

Санитарные показатели заготавливаемого молока регламентируются ГОСТ 13264—70 «Молоко коровье. Требования при заготовках».

Согласно ГОСТ молоко, полученное от здоровых коров, должно быть цельным, свежим, чистым, без посторонних привкусов и запахов, незамороженным, плотностью не менее $1,027 \text{ г/см}^3$. По внешнему виду и консистенции оно

1. Характеристика заготавливаемого молока

Показатель	Первый сорт	Второй сорт
Кислотность, ° Т	16—18	16—20
Степень чистоты по эталону — не ниже группы	I	II
Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе — не ниже класса	I	II

должно представлять собой однородную жидкость от белого до слабо-желтого цвета, без осадков и хлопьев.

В зависимости от физико-химических и микробиологических показателей молоко подразделяют на два сорта: первый и второй (табл. 1). Молоко, удовлетворяющее требованиям первого сорта и сдаваемое при температуре не выше 10°C, принимается как «Первый сорт — охлажденное».

Иногда молоко не соответствует требованиям, предъявляемым к сортовому молоку по показателям кислотности и плотности, но оно свежее и цельное. В таком случае его принимают как сортовое на основании контрольной (стойловой) пробы, подтверждающей его цельность. Отбор контрольной пробы непосредственно на молочной ферме или комплексе и определение кислотности и плотности молока проводят совместно представители заготовительных организаций и хозяйств-поставщиков по регламентируемой ГОСТ методике (см. «Санитарный контроль молока»). Результаты анализа оформляют актом, срок действия которого — до одного месяца с момента отбора контрольной пробы. Сорт молока, принятый на основании акта, определяют по показателям бактериальной обсемененности и степени чистоты.

Молоко, не соответствующее требованиям первого или второго сорта, но с кислотностью не выше 21°Т, степенью чистоты не ниже II группы и бактериальной обсемененностью не ниже III класса принимается как несортное. Несортным считается и молоко, полученное от больных или подозреваемых в заболевании коров, использование которого разрешается после термической обработки. Смешивание его с молоком от здоровых коров не допускается. Обязательное условие в этом случае — соблюдение действующих санитарных и ветеринарных правил для молочных ферм колхозов, совхозов и подсобных хозяйств. Мо-

2. Основные требования к молоку как сырью для молочной промышленности

Показатель	Допустимый предел
Состав	Нормальный
Температура, °С	1—7
Кислотность (рН)	Около 6,65
Йодное число жира	30—40
Свободные жирные кислоты в 1 л, м.экв	Менее 0,50
Медь в 1 л, мг	» 0,06
Общее количество бактерий в 1 мл, тыс.	» 500
Соматические клетки в 1 мл, тыс.	» 500
Термоустойчивые бактерии в 1 мл, тыс.	» 5
Бактерии группы Коли в 1 мл, тыс.	» 1
Споры маслянокислых бактерий в 1 л, тыс.	» 0,1
Бродильная проба	Хорошая
Антибиотики, МЕ	Менее 0,01
Моющие и дезинфицирующие вещества	Отсутствуют
Патогенные бактерии	

локо, не отвечающее требованиям первого, второго сорта или несортному, приемке перерабатывающими предприятиями не подлежит.

Не допускается также заготавливать молоко, полученное от коров в первые (молозиво) и в последние (стародойное) семь дней лактации (оно используется в корм животным); с добавлением нейтрализующих и консервирующих веществ; с запахом химикатов и нефтепродуктов; с остаточным количеством химических средств, а также антибиотиков; с прогорклым, затхлым привкусом, выраженным запахом и кормовым привкусом лука, чеснока, полыни.

После выдаивания молоко обязательно фильтруют и охлаждают. Только в особых случаях по согласованию с заготовительными организациями и органами санитарного и ветеринарного надзора допускается в течение 1 ч после дойки сдача молока без охлаждения.

Основные требования к используемому молоку для приготовления высококачественных молочных продуктов представлены в таблице 2.

Молоко, поставляемое колхозами, совхозами и другими хозяйствами непосредственно потребителям (в торговую сеть, больницы и для общественного питания), должно соответствовать требованиям на пастеризованное молоко, а также действующим в настоящее время санитарным и ветеринарным правилам для молочных ферм колхозов, совхозов и подсобных хозяйств, утвержденным Госагропромом СССР и Министерством здравоохранения СССР.

3. Физико-химические показатели пастеризованного молока

Вид молока	Мас- совая доля жира — не ме- нее, %	Плот- ность — г/см ³	Кис- лот- ность — не бо- лее, ° Т	Сте- пень чисто- ты по эталон- ну — не ни- же груп- пы	Содер- жание вита- мина С — не ме- нее, мг %	Тем- пера- тура — не вы- ше, ° С	Нали- чие фосфа- тазы
Пастеризованное — жирность, %:							
2,5	2,5	1,027	21	1	—	8	Отсут- ствует
3,2	3,2	1,027	21	1	—	8	»
6	6,0	1,024	20	1	—	8	»
Топленое — жир- ность, %:							
4	4,0	1,025	21	1	—	8	»
6	6,0	1,024	21	1	—	8	»
Белковое — жирность, %:							
1	1,0	1,037	25	1	—	8	»
2,5	2,5	1,036	25	1	—	8	»
С витамином С — жирность, %:							
3,2	3,2	1,027	21	1	10	8	»
2,5	2,5	1,027	21	1	10	8	»
Нежирное с витами- ном С	—	1,030	21	1	10	8	»
Нежирное	—	1,030	21	1	—	8	»

Примечание. Молоко, предназначенное для детских учреждений, должно иметь кислотность не выше 19° Т.

Пастеризованным называют молоко, подвергнутое тепловой обработке при определенных температурных режимах и затем охлажденное.

Коровье пастеризованное молоко вырабатывают в следующем ассортименте: пастеризованное (жирность 2,5; 3,2; 6,0 %); топленое (жирность 4 и 6 %); белковое (жирность 1,0 и 2,5 %); с витамином С (жирность 3,2 и 2,5 %, нежирное); нежирное. Представляем характеристику указанных продуктов по органолептическим показателям.

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка. Для молока топленого и пастеризованного 4- и 6%-ной жирности — без отстоя сливок

Вкус и запах	Чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Кроме того, для топленого молока — хорошо выраженный привкус пастеризации, для белкового и восстановленного — сладковатый привкус
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком, для топленого — с кремовым оттенком, для нежирного — со слегка синеватым оттенком

Пастеризованное коровье молоко должно иметь определенные физико-химические показатели (табл. 3), а также не содержать патогенных (вызывающих различные болезни) микроорганизмов (табл. 4). Хранить его можно при температуре от 0 до 8°C не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, поскольку пастеризованное молоко скоропортящийся продукт.

Таким образом, для сохранения свежести и биологической ценности молока необходимо использовать достижения современной науки, гарантирующие оптимальные параметры его санитарно-гигиенических показателей.

С целью улучшения качества выпускаемых молочных продуктов в нашей стране разрабатывается новый ГОСТ на заготавливаемое молоко с повышенными требованиями. Особенно это важно при производстве сыра. С 1987 г. проходит внедрение новых правил приемки молока для производства сыра согласно ТУ (техническим условиям) 49 1212—85 «Молоко коровье для сыроделия. Требования при заготовках». Основные отличия требований ТУ 49 1212—85 к санитарному качеству заготавливаемого молока от ГОСТ 13264—70 следующие:

кислотность — должна быть только в пределах 16—18°Т;

степень чистоты по эталону — не ниже I группы;

общая бактериальная обсемененность в 1 мл — не более 500 тыс. клеток;

4. Микробиологические показатели пастеризованного молока

Вид молока	Общее количество бактерий в 1 мл — не более, тыс.	Титр кишечной палочки — не менее, мл
Пастеризованное в бутылках и пакетах, группа:		
А	50	3
Б	100	0,3
Пастеризованное во флягах и цистернах	200	0,3

количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий (наиболее вероятное число спор) в 1 мл — не более 10;

класс по сычужно-бродильной пробе — не ниже II;

количество соматических клеток в 1 мл — не более 500 тыс.;

не подлежит приемке молоко с наличием ингибирующих веществ.

Кратность выполнения анализов регламентируется следующим образом. Бактериальную обсемененность, количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий, наличие ингибирующих веществ, класс по сычужно-бродильной пробе определяют не реже одного раза в декаду и дополнительно — не более одного раза в декаду по просьбе сдатчика.

Бактериальную обсемененность определяют пробой на редуктазу с резазурином, одновременно устанавливают и наличие ингибирующих веществ.

Результаты определения качества молока по этим показателям распространяются на молоко, принимаемое в период до очередного анализа, начиная со следующего дня после получения результата. По остальным показателям молоко контролируется ежедневно. Следует отметить, что выполнение вышеизложенных гигиенических условий (при производстве молока, заготавливаемого по государственным и кооперативным закупкам) в любой категории хозяйств обеспечивает получение продукта, отвечающего требованиям ТУ 49 1212—85.

Влияние микроорганизмов на качество молока. Микроорганизмы находятся в почве, воде, воздухе, на растениях, на коже, в желудочно-кишечном тракте животных, на поверхности любых предметов, в пищевых продуктах, в том числе и в молоке. Так, в свежесвыдоенном молоке имеется некоторое количество микроорганизмов, которые попадают в него непосредственно из вымени или из внешней среды: с кожи животного, доильных аппаратов, посуды, емкостей для хранения, рук и одежды обслуживающего персонала, из воды, воздуха, при транспортировке молока и т. д. На любом этапе получения, хранения, транспортировки и переработки молока возможно попадание в него микроорганизмов.

В молочной цистерне и в сосковом канале вымени (имеется в виду молоко, заполнившее эти емкости) даже здоровой коровы содержится некоторое количество микроорганизмов. Следовательно, получить молоко, абсолютно не

содержащее микроорганизмов, практически невозможно. Но в железистой ткани вымени здоровой коровы они отсутствуют.

Микроорганизмы попадают в молочную железу главным образом из внешней среды через каналы сосков, но могут проникнуть и из других органов и тканей животного вместе с кровью. Основная масса микробов в новой среде погибает, а часть из них приспосабливается к новым условиям существования и не только выживает, но и дает потомство. Больше всего микробов скапливается в каналах сосков, поэтому в первых струйках молока их намного больше, чем в последних и даже средних.

Молоко с содержанием только микрофлоры, попавшей в него из вымени, условно называют асептическим. В 1 мл такого молока насчитывают от нескольких сотен до нескольких тысяч микроорганизмов.

Микробы — мельчайшие существа. Их величину определяют в микрометрах (мкм), $1 \text{ мкм} = 0,001 \text{ мм}$. Их можно хорошо рассмотреть в обычном световом микроскопе при увеличении в 1 тыс. раз. Но известны и их более мелкие представители — вирусы, которые можно увидеть только под электронным микроскопом, увеличивающим объект в 200 тыс. раз и более. Наглядно величину микроорганизмов можно представить так: в одной капле воды их количество достигает нескольких миллионов.

Как и любые другие живые существа, микробы питаются, дышат, размножаются, выделяют во внешнюю среду продукты своей жизнедеятельности, а некоторые и передвигаются.

Питаются микроорганизмы только веществами, растворенными в воде. При этом они активно воздействуют и на сам процесс растворения веществ, например белка и крахмала. Микробы выделяют большое количество разнообразных ферментов (вещества, представляющие собой органические катализаторы, синтезируемые живыми клетками и сохраняющие свою активность в течение длительного времени после гибели самой клетки), с помощью которых нерастворимые компоненты окружающего субстрата, в том числе и молока, расщепляются на составные, хорошо растворимые. Ферменты строго специфичны, т. е. каждый из них действует на одно вещество или, что значительно реже, на очень небольшое число тождественных веществ. Активность ферментов проявляется в очень малых количествах. Например, 1 г фермента амилазы может разложить 1 т крахмала.

Дыхание микробов представляет собой биологическое окисление различных органических соединений и минеральных веществ. По типу дыхания микроорганизмы делят на две основные группы: аэробы и анаэробы. Аэробы хорошо растут на поверхности среды, которая соприкасается с воздухом, в то время как для анаэробов кислород воздуха не нужен, а для некоторых из них он даже ядовит. Последние, в отличие от всех других живых существ, могут жить без кислорода воздуха. Широко распространенные в природе процессы брожения как раз и представляют собой «жизнь без воздуха». В результате дыхания, в том числе и брожения, микробов образуются тепловая энергия и различные вещества: углекислый газ, вода, этиловый спирт, молочная, масляная, уксусная кислоты и т. д.

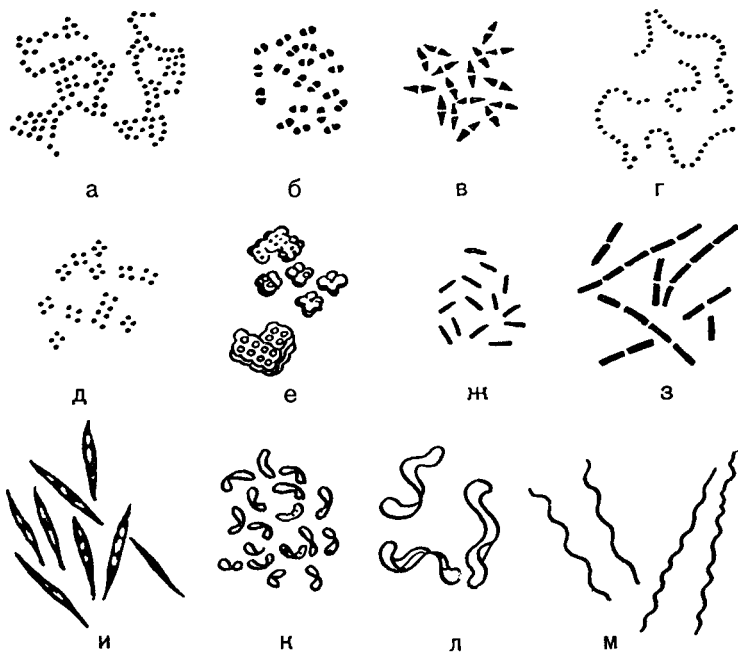
Многие микроорганизмы продуцируют пигменты — красящие вещества желтого, золотистого, красного, зеленого, розового, синего, черного цвета. Некоторые из них, растворяясь в окружающем субстрате (воде, молоке), окрашивают его в соответствующий цвет. Существуют и микробы, выделяющие ароматические вещества, которые придают специфический запах многим пищевым продуктам, в том числе и молочным.

Состав микрофлоры молока. Имеется много видов микробов, и почти все они хорошо развиваются в молоке, особенно после окончания бактерицидной фазы (см. ниже). Это касается как полезных микроорганизмов, на результатах жизнедеятельности которых основано производство кисломолочных продуктов, так и вредных, обуславливающих различные пороки молока.

В молоко на различных этапах его производства могут попасть любые микробы, в том числе и вирусы. Чаще в молоке находят бактерии, дрожжи и плесени. Представляем их краткую характеристику, тип размножения, развития и использование.

Бактерии (рис. 1). К ним относятся организмы, состоящие всего из одной клетки и по своим свойствам занимающие среднее положение между растениями и животными. По форме тела при просмотре под микроскопом их разделяют на группы: шарообразные, палочковидные и извитые (в виде спирали или запятой). Существуют и переходные формы.

Внутри каждой группы бактерии подразделяются по величине (шаровидные формы имеют диаметр 0,7—1,2 мкм, палочковидные — длину 1—6—10 мкм, ширину 0,5—1,0 мкм), взаимному расположению клеток (стрептококки



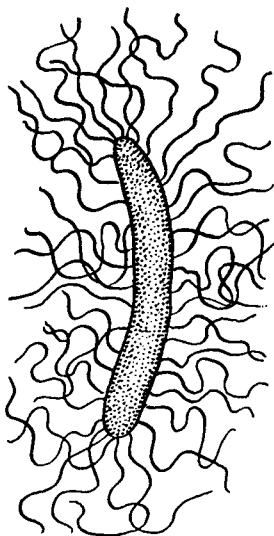
Р и с. 1. Основные формы бактерий:

а — стафилококки; б, в — диплококки; г — стрептококки; д — тетракокки; е — сарцины ж, з, и — палочки; к — вибрионы; л, м — спирали

соединенные в виде цепочки, стафилококки напоминая гроздь винограда и др.), спорообразованию, подвижности и другим признакам.

Бактерии шаровидной формы объединены под названием кокки. Палочковидные бактерии делятся на бациллы — палочки, образующие споры, и на бактерии — бесспорные палочки. Спора представляет собой уплотненную часть внутреннего содержимого клетки, покрытую оболочкой. Возникает она при попадании микроба в неблагоприятные для жизни условия (недостаток влаги, высокая температура и т. д.). В виде спор бактерии как бы засыпают и в таком состоянии, не проявляя никаких признаков жизни, могут практически сохраняться неограниченно долго. В случае благоприятных условий споры прорастают и бактериальные клетки приобретают свою обычную форму. Бактерии, имеющие форму запятой, называются вибрионами, а напоминающие спираль — спиралями.

Размножаются бактерии делением. При благоприятных условиях (соответствующая температура, определенная влажность, наличие необходимых питательных веществ и т. д.) количество микроорганизмов обычно удваивается через 20—30 мин. В природе микробы размножаются значительно медленнее, поскольку при увеличении их количества, с одной стороны, возникает нехватка питательных веществ, а с другой — они сами выделяют различные вещества, которые способствуют созданию неблагоприятных условий для их размножения. Кроме того, гибель микробов могут вызвать солнечный свет, изменение температуры и т. д.

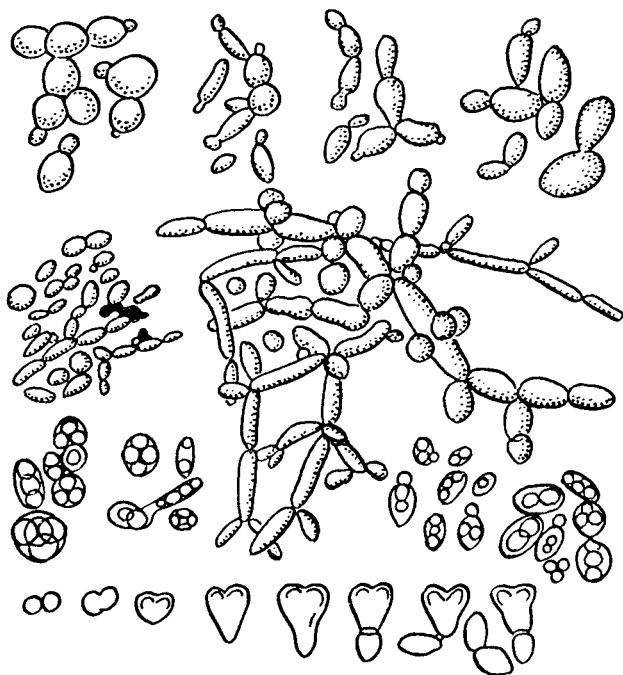


Микробы из одного места в другое переносятся вместе с жидкостью, воздухом и другими путями. Передвигаться самостоятельно могут только некоторые из них, в основном палочковидные, за счет имеющихся у них специальных органов передвижения — жгутиков (рис. 2). Жгутики — очень нежные и длинные реснички, во много раз тоньше самой бактерии. Располагаются они на поверхности клетки у разных видов бактерий по-разному: на одном ее конце или на обоих концах, или окружают венчиком всю бактерию.

Большинство бактерий обитает во внешней среде: воде, почве, кормах животного и растительного происхождения, пищевых продуктах и др. Но имеются и такие, которые существуют в животном организме. Часть из них или полезны, или безразличны для него. Другие же способны вызывать заболевания. Последние называются болезнетворными (патогенными).

Д р о ж ж и (рис. 3) — неподвижные одноклеточные микроорганизмы круглой, овальной или палочковидной формы, приблизительно в 10 раз крупнее бактерий. Размножаются дрожжи почкованием, а также при помощи спор, иногда делением.

Размножение почкованием происходит следующим об-



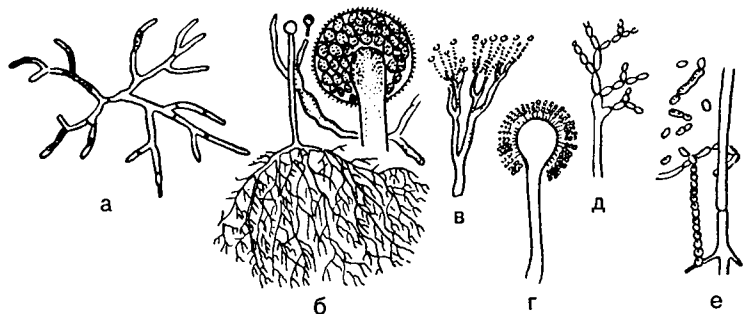
Р и с. 3. Дрожжи

разом. У исходной клетки появляются почки, которые затем вырастают до размеров материнской клетки и отделяются от нее.

При размножении спорами последние образуются внутри зрелого микроба и после растворения его оболочки выпадают наружу. При благоприятных условиях они прорастают в обычные дрожжи.

Среди дрожжей различают полезные, используемые при выработке некоторых пищевых продуктов, и вредные, которые неблагоприятно влияют на качество молока, сливок и других молочных продуктов. Имеются и болезнетворные виды, вызывающие у животных и человека различные болезни.

Плесени (рис. 4) по размеру значительно крупнее бактерий и дрожжей и более сложны по развитию (в большинстве случаев — многоклеточные организмы). Развиваются они только при доступе воздуха на поверхности предметов, образуя нежный, пушистый налет, который



Р и с. 4. Плесени:

а — мицелий; *б* — головчатая (мукор); *в* — кистевидная (пенициллум); *г* — леечная (аспергиллус); *д* — гроздевидная (кладоспорium); *е* — молочная (онидиум лактис)

виден без микроскопа. Клетки плесени представляют собой длинные нити (гифы) с боковыми ответвлениями. Размножаются они спорами или веточками мицелия. На поверхности сметаны, например, хорошо растет молочная плесень, формируя белые бархатистые пленки.

Все плесени отрицательно влияют на качество молока и молочных продуктов, за исключением одной, которая используется в производстве сыра рокфор.

Противобактериальные вещества молока. Свежее молоко здоровых коров содержит естественные противобактериальные вещества (лизоцимы, нормальные антитела, иммуноглобулины сыворотки крови, антитоксины, ферментные элементы крови, лактенины и т. д.), которые подавляют или сдерживают развитие многих микроорганизмов, в том числе и опасных для здоровья людей и животных. Микробы, проникая в вымя, встречаются с ними и, как правило, теряют способность к размножению.

Противобактериальные вещества поступают в молоко из крови, а также могут синтезироваться тканью самого вымени. В разных четвертях вымени одного и того же животного содержание их неодинаково. Наличие и концентрация этих веществ в молоке зависят в первую очередь от состояния здоровья коров, периода лактации, породы и индивидуальных особенностей животных, а также от условий их кормления, содержания и доения.

При многих заболеваниях (энтериты, метриты, кормовые токсикозы, аборт, травматический перикардит и др.) лизоцим молока (ЛМ) — наиболее изученный компонент из ряда веществ, обуславливающих антибактериальное действие секрета молочной железы, — отсутствует в молоке

или содержится в нем в незначительном количестве. В таких случаях микроорганизмы, проникшие в вымя, часто находят благоприятные условия для своей жизнедеятельности (В. И. Мутовин, 1974). Например, установлено, что молоко, содержащее ЛМ, обсеменено микроорганизмами в 20 раз меньше, чем при его отсутствии. Также сильно обсеменено микроорганизмами и молоко в четверти вымени, пораженной маститом.

В пастеризованном или кипяченом молоке антибактериальных веществ нет, поскольку они разрушаются уже при температуре 65—70°C. Вот почему при доступе микроорганизмов кипяченое молоко скисает гораздо быстрее, чем сырое.

Время с момента выдаивания молока, в течение которого его антибактериальные вещества не теряют своих свойств, т. е. сдерживают развитие микробов, называется бактерицидной фазой молока. Продолжительность этой фазы зависит от количества имеющихся в молоке микробов и от температуры, при которой оно сохраняется. Чем чище молоко и ниже температура его хранения, тем длительнее его бактерицидная фаза. Так, в неохлажденном молоке (37—30°C), в зависимости от его бактериальной обсемененности, противобактериальные вещества проявляют свое действие только в течение 2—5 ч, в то время как в охлажденном (10—5°C) время их действия увеличивается в 5—8 раз и более. В связи с этим полученное молоко сразу же после выдаивания немедленно фильтруют, охлаждают и как можно быстрее доставляют на пункты его переработки. С окончанием действия противобактериальных веществ молоко становится хорошей средой для развития различных микроорганизмов (И. И. Архангельский, 1975).

Воздействие результатов жизнедеятельности микроорганизмов на молоко. Необходимые для жизнедеятельности питательные вещества проникают в микроорганизмы через их оболочку из внешней среды. Только вещества, растворенные в воде, могут усваиваться микробами, поэтому микроорганизмы, попавшие в молоко, выделяют различные ферменты. Под их действием нерастворимые компоненты молока (белок и др.) распадаются на составные части и становятся растворимыми в воде, имеющейся в молоке. Таких веществ образуется намного больше, чем нужно для питания микробов.

Необходимую для жизни энергию микроорганизмы молока получают за счет дыхания, чаще всего путем брожения — разложения сложных органических веществ на

более простые без доступа кислорода воздуха (например, разложение лактозы с образованием молочной кислоты). Активность жизнедеятельности находящихся микробов в большой степени зависит от температуры молока.

Наиболее подходящая температура для развития большинства микробов 36—37°C, т. е. она соответствует температуре тела коровы и только что выдоенного молока. Однако некоторые виды микроорганизмов (психрофилы) живут и размножаются при более низких температурах, например при 4°C. Имеются и микробы (термофилы), которые выдерживают нагревание до 80°C и более.

При развитии различных микроорганизмов молоко иногда приобретает следующие необычные свойства, так называемые пороки:

горький вкус — развитие гнилостных и споровых микробов;

прогорклый вкус — разложение жира флюоресцирующими бактериями и развитие некоторых видов кишечной палочки, маслянокислых микробов и дрожжей, а также психрофильных бактерий при длительном хранении охлажденного молока;

несоответствующие вкус и запах (навозный, гнилостный, затхлый и т. д.) — итог развития нежелательной микрофлоры, особенно из группы кишечной палочки и анаэробных микроорганизмов;

бродящее молоко — попадание в него различных бактерий, которые в процессе своей жизнедеятельности интенсивно образуют газ, в основном углекислый;

преждевременное свертывание молока — наличие продуктов жизнедеятельности некоторых микроорганизмов;

тягучесть (слизистость) — размножение особых слизеобразующих микроорганизмов, но чаще всего палочки тягучего молока;

красный цвет — результат жизнедеятельности так называемой «чудесной палочки»;

синий, голубой или чрезмерно желтый цвет молока — проявление жизнедеятельности особых микроорганизмов, выделяющих синий, голубой или желтый пигмент;

привкус травы — интенсивное размножение плесени и дрожжей;

привкус свеклы — развитие в молоке флюоресцирующих микроорганизмов;

привкус мыла — результат жизнедеятельности гнилостных, пептонизирующих или аммиакообразующих бактерий;

творожистая консистенция — наличие микроорганиз-

мов, вырабатывающих определенные (створаживающие молоко) ферменты;

аммиачный запах — выделение аммиака аммиакобразующими микроорганизмами;

капустный запах — интенсивное обсеменение молока некоторыми видами кишечной палочки и флюоресцирующими микробами;

запах масляной кислоты — наличие продуктов маслянокислого брожения (масляная кислота и др.), протекающего в молоке под влиянием микроорганизмов;

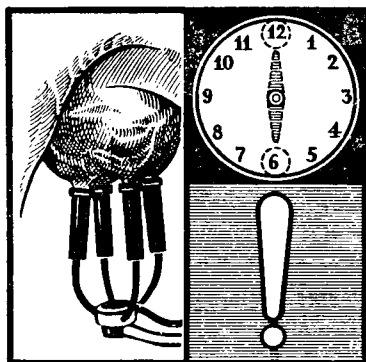
спиртовой и дрожжевой запахи — развитие в молоке дрожжей, вызывающих спиртовое брожение;

пенистое молоко — интенсивное размножение в молоке нежелательных микроорганизмов (дрожжи, маслянокислые бактерии, кишечная палочка).

Следует знать, что некоторые из указанных пороков могут быть обусловлены и другими причинами (см. ниже).

Молоко, имеющее любой из вышеназванных пороков, не подлежит сдаче на предприятия молочной промышленности.

Влияние на санитарное качество молока микроорганизмов, наиболее опасных для здоровья человека и животных, будет рассмотрено в соответствующем разделе.



ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПЛЕКСА

Качество молока зависит от ветеринарно-санитарного состояния фермы или комплекса. Содержание животных в грязных, сырых, плохо вентилируемых помещениях, со сквозняками приводит не только к их заболеванию, снижению продуктивности, увеличению расхода кормов на единицу продукции, но и к ухудшению санитарного качества молока — повышаются его механическая загрязненность и бактериальная обсемененность.

При ручном доении молоко подвергается механическому и микробному загрязнению преимущественно при контакте с воздухом, бактериальная обсемененность которого связана в основном с его запыленностью.

В воздухе животноводческих помещений находятся мелкие частицы корма, подстилки и навоза. Обычно они обсеменены различными микроорганизмами. Особенно много таких пылинок содержится в воздухе после раздачи корма животным и сухой уборки навоза.

Сухой корм, например, может быть обсеменен споровыми аэробными бактериями (сенная, картофельная палочки и др.). Они выдерживают температуру пастеризации и при длительном хранении молока вызывают его прогоркание. Сочные корма, особенно силос низкого качества, содержат споровые анаэробные бактерии, чаще всего маслянокислые, в результате жизнедеятельности которых в молоке образуется нежелательный продукт — масляная кислота. Микробы вызывают тяжелый порок сыра — вспучивание.

С широким внедрением механизации и электрификации производственных процессов, особенно при машинном доении коров в специальных помещениях, объектом загрязнения молока в основном служат доильная аппаратура и молокопроводная система.

Комплекс зоогигиенических и ветеринарно-санитарных мероприятий, проводимых в конкретном хозяйстве, в определенной степени зависит от принятой в нем технологии производства молока и системы содержания животных.

Гигиена содержания скота в молочном животноводстве. В настоящее время в практике молочного животноводства применяют две основные системы содержания крупного рогатого скота — привязную и беспривязную. Каждая из этих систем имеет свои преимущества и недостатки. В зависимости от условий и возможностей хозяйства как привязная, так и беспривязная система может иметь разные варианты.

Так, при привязном содержании коровы круглый год находятся на привязи в закрытых помещениях с обязательной ежедневной прогулкой, а летом — с ежедневным выгоном на пастбище (если оно имеется). В другом случае животных только зимой (стойловый период) содержат на привязи с предоставлением им ежедневных прогулок на выгульных площадках. На летний же период их размещают в лагерях, которые заранее оборудуют навесами, загонами, доильной площадкой с соответствующим оборудованием, водопоем и др.

Новая технология привязного содержания коров с доением в доильном зале сочетает в себе преимущества привязной и беспривязной технологий и в настоящее время наиболее приемлема для содержания коров. Внедрение ее в производство ведет к повышению производительности, снижению затрат труда, сокращению обслуживающего персонала и соблюдению зоогигиенических нормативов.

При привязном содержании норма площади на голову для дойных, сухостойных коров и нетелей составляет 1,7—2,3 м² при ширине стойла 1,0—1,2 м и длине 1,7—1,9 м. Стойла для коров в доильном отделении делают шириной 1,5 и длиной 2 м. Стойловое помещение должно быть достаточно светлым, сухим и просторным. Этого можно достичь только при высоте коровника от его пола до перекрытия не менее 2,2—2,8 м.

Ширина кормовых и навозных проходов в помещениях для животных зависит от размеров применяемого оборудования, но она должна быть не менее 1,2 м. Для сбора навоза делают канавки (лотки) шириной 0,2—0,3 м с учетом габаритов применяемых механизмов.

При беспривязном содержании коров круглогодично содержат на ферме (комплексе): зимой — в помещениях на глубокой подстилке, летом — на пастбище,

в летних лагерях. Часто используют и другой вариант: животных размещают в боксах, которые служат местом их отдыха в помещении, а в зимний период и местом кормления.

Обычно при беспривязном содержании доение коров осуществляют в доильном зале или на площадке, а при привязном — непосредственно в стойлах. Поскольку использование доильных залов (площадок) более эффективно, чем доение коров в стойловом помещении, в последнее время разработана новая технология привязного содержания коров с применением нового стойлового оборудования ОСП-Ф-26 для автоматического привязывания и группового отвязывания животных. Эксплуатация этого оборудования в сочетании с высокопроизводительными автоматизированными доильными установками типа «тандем», «елочка», «карусель» и техническими средствами для раздачи кормов, удаления навоза позволяет механизировать ручные операции и довести нагрузку на одного рабочего на ферме до 23—26 голов, на оператора машинного доения — до 100—200 коров (против 14—15 и 50—60 коров на лучших фермах с традиционной технологией стойлового содержания, доением в молокопровод).

Межблочные перегородки целесообразно изготавливать из круглых труб, окрашенных масляной краской, при высоте верхнего ограничителя перегородки от пола 150 см, нижнего — 45—50 см.

Между каждыми двумя рядами боксов монтируют стационарную кормовую линию (с ленточным транспортером), служащую двусторонним кормовым столом, с фронтом кормления не менее 1 м на каждую корову. Для поения на линии устанавливают поилки из расчета одна на каждые четыре ското-места.

Ряды боксов разделяют на секции для содержания различных групп коров. Количество коров в группе доводят до 50 голов. Обычно секции имеют выходы на выгульные площадки, которые располагают на южной стороне здания.

Для обеспечения прогулок и кормления животных в летний период при беспривязном содержании оборудуют выгульно-кормовые площадки с твердым бетонным покрытием из расчета 15 м² на каждую голову. Площадки сооружаются на 40—50 коров, в зависимости от вместимости боксов здания. Поверхность покрытия площадок должна быть влагонепроницаемой, гладкой и нескользкой, устойчивой к воздействиям внешней среды.

Родильное отделение крупных механизированных ферм

и комплексов включает молочную и мочечную комнаты, аппараты для индивидуального доения, оборудование для подогрева воды, душевую комнату с фиксационным станком и подводкой горячей и холодной воды для ветеринарно-санитарной обработки коров, ветеринарную аптечку с набором акушерских инструментов, тележку для перевозки телят, контейнеры для сбора последов, подвижную дезинфекционную установку, 1—2 ванны-термоса для кратковременной передержки молозива.

Из всех систем содержания коров наиболее прогрессивной на сегодняшний день считается *п о т о ч н о - ц е х о в а я*. При этом все стадо разделяют, в зависимости от физиологического состояния каждой коровы, на четыре группы: сухостойная, отела, раздоя и осеменения, производства молока. Каждая группа животных содержится строго определенное время в отдельном, специально оборудованном для этой группы помещении (цехе). Из одного в другой цех каждую корову переводят только по указанию зооинженера и ветеринарного врача.

Технологические группы формируют один раз в 10—15 дней с учетом срока ожидаемого отела.

Содержание животных в цехе — групповое, как правило, беспривязное. Размер групп в пределах 25—50 голов. Нетелей содержат в отдельных группах.

Помещение для отдыха животных оборудуют групповым логовом из расчета 5 м^2 на голову или индивидуальными боксами размером $2,1 \times 1,1$ — $1,2$, кормушками — из расчета $0,7$ — $0,8$ м на голову, с выходами на выгульные площадки или выгульно-кормовые дворы с твердым покрытием.

Группу сухостойных коров формируют из животных, находящихся в цехе производства молока (основная производственная группа), за 60 дней до их отела. В цех сухостойных коров отдельной группой помещают и нетелей примерно 7-месячной стельности, т. е. за 70—90 дней до отела.

Выделение сухостойных коров в специальную группу позволяет организовать кормление по сбалансированным рационам; проводить ежедневный активный моцион в течение 1,5—2 ч с обязательным использованием пастбищ; создать оптимальные условия содержания, которые дадут возможность осуществить различные ветеринарные мероприятия (лечение мастита, обработка конечностей и др.).

Летом сухостойных коров и нетелей содержат на пастбище. При его отсутствии обеспечивают активный моцион по маршрутным дорожкам. Размеры гуртов для пастбы должны быть по 100—200 голов.

При удалении пастбищ от фермы более 3 км устраивают летние лагеря. Для отдыха коров делают теневые навесы с кормушками, оборудуют установки для доения и поения, станки для отелов коров, клетки для содержания новорожденных телят, пункт искусственного осеменения, помещения для хранения доильного оборудования и посуды, помещение для персонала.

За 10 дней до отела сухостойных коров переводят в *родильное отделение* (цех отела), где они содержатся в течение 15 дней после отела.

Помещение родильного отделения цеха состоит из дородовой секции (для проведения ветеринарных обработок), секции отела с денниками и двух послеродовых изолированных секций, используемых по принципу «все свободно — все занято». Перед входом в секцию оборудуют дезковрик или дезванну на 0,5 м шире дверного проема, длиной не менее 1,5 м.

Отел животных проводят в специально оборудованных денниках размером не менее $2,5 \times 3,5$ или $3,0 \times 3,0$ м с высотой стен 1,6—1,8 м. Количество денников должно составлять не менее 1 % от общего поголовья животных. Денник оборудуют кормушкой и поилкой. Содержание коров в денниках — беспривязное с применением подстилки. Теленок в деннике с коровой находится не менее 24 ч. Коровам через 3 дня после отела предоставляют ежедневные прогулки на выгульной площадке.

Составной частью родильного отделения является профилакторий, который изолирован от него сплошной перегородкой. Он состоит из четырех и более изолированных секций (до 20 телят в секции) с отдельными входами и автономной вентиляцией и канализацией. В каждой секции для телят устанавливают индивидуальные клетки размером $1200 \times 900 \times 1200$ мм с частично решетчатым дном, приподнятым на 45 см от уровня пола.

В секции поддерживают температуру воздуха 18—20°C, относительную влажность — не выше 75 %. Перед входом в профилакторий и в каждую секцию устраивают дезковрики или дезванны. Над клетками подвешивают лампы инфракрасного облучения.

В профилактории оборудуют место для хранения дезинфицирующих растворов, инвентаря и спецодежды, а также комнату для мойки, дезинфекции и хранения посуды. За каждой секцией закрепляют отдельный инвентарь, спецодежду и посуду для кормления телят.

Каждую секцию профилактория заполняют новорож-

денными телятами не более чем за 4 дня в соответствии с циклограммой использования профилактория на каждый месяц. Телят в профилактории содержат не менее 20 дней. Выращивание телят также проводят в индивидуальных домиках на открытом воздухе. Для заболевших телят выделяют одну изолированную секцию для лечения и передвижки больных.

В цех раздоя и осеменения здоровые животные поступают из родильного отделения через 10—15 дней после отела. Здесь в течение 60—90 дней проверяют первотелок, ведут раздой и выбраковку, а также четко следят за своевременным выявлением коров в охоте и их плодотворным осеменением.

При беспривязном содержании коров комплектуют в группы с разницей в сроках отела не более 23 дней. На крупных фермах в период массовых отелов при комплектовании групп следует учитывать фактическую суточную продуктивность коров.

Состав технологических групп должен быть постоянным в пределах 25—50 голов. Коров разных групп содержат в отдельных секциях коровника, которые обозначают номерами.

Пункт искусственного осеменения блокируется с помещением для раздоя. Осеменение коров проводят с соблюдением требований действующей инструкции по искусственному осеменению коров и телок, утвержденной Госагропромом СССР.

Из группы раздоя и осеменения стельных коров переводят в цех производства молока, где их содержат до выделения в сухостойную группу, т. е. в течение 200—230 дней. Важно помнить, что в этом цехе должно быть такое же доильное оборудование, как и в цехе раздоя и осеменения.

Поточно-цеховая система лучше других, с точки зрения зоотехнии и ветеринарии, соответствует физиологическим особенностям коров и в то же время позволяет рационально использовать корма, устранять обезличку в обслуживании животных, наладить воспроизводство стада, улучшить санитарное качество молока, повысить производительность труда работников комплекса. Кроме того, при этой системе создаются хорошие условия для работы зооинженера и ветеринарного врача. Они ежедневно проверяют кормление и микроклимат, проводят клиническое обследование животных, выделяют и лечат заболевших, контролируют осеменение и соблюдение правил машинного доения.

Однако поточно-цеховая система производства молока еще медленно внедряется в хозяйствах страны. Так, на 1 ок-

тября 1986 г. на эту технологию переведено только около 9 тыс. молочных ферм и комплексов, где размещено всего лишь 4,3 млн. коров.

Контроль строительства. Осуществление ветеринарно-санитарных и зоогигиенических мероприятий, обеспечивающих оптимальный микроклимат и другие нормальные параметры содержания, кормления и эксплуатации животных, следует начинать с контроля за строительством. До его проведения руководители и специалисты хозяйства, особенно зооинженеры и ветеринарные врачи, должны изучить проектную документацию. При этом необходимо обратить особое внимание на систему ветеринарной защиты объекта, способы содержания животных и их кормление, теплоизоляционные качества конструкций зданий, плотность размещения скота, на системы вентиляции, удаления, хранения и транспортировки молока, в том числе и в случае вспышки инфекционной болезни, на способы санитарной обработки молочного оборудования, на устройства для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов и т. д. В результате всестороннего изучения предлагаемого проекта специалисты хозяйства должны уточнить: отвечает ли он существующей эпизоотической обстановке, климатической зоне, а также кормовой базе и возможности реализации получаемой продукции. После коллегиального обсуждения проекта руководители хозяйства соглашаются с ним, предлагают его усовершенствовать с учетом своих замечаний или требуют заменить его другим.

Такой строгий подход полностью оправдан, поскольку нарушения и отступления от зоогигиенических и ветеринарно-санитарных нормативов при проектировании, строительстве или реконструкции животноводческих ферм могут иметь весьма нежелательные последствия не только для хозяйства, в составе которого находится комплекс, но и для общего эпизоотического состояния животноводства данной местности. Ошибки, допущенные проектировщиками и строителями, трудно устраняются во время эксплуатации ферм и наносят значительный ущерб, так как влекут за собой снижение продуктивности животных, заболевания и нередко падёж скота (В. С. Ярных, 1979).

В формировании микроклимата большое значение имеет качество строительных материалов, особенно их теплоизоляционные свойства. Наиболее широко в настоящее время для строительства животноводческих помещений используют ячеистые и легкие бетоны, а для борьбы с увлажнением стен — водонепроницаемые пленочные

покрытия: латексные смеси, резинобитумные мастики, ку-маренкаучуковую краску, полиэтиленовые пленки и другие материалы, которые могут выполнять функции влагозащитных барьеров.

С целью сокращения затрат материалов на увеличение теплоизоляции внутренних стен тамбуров в торцевых частях зданий размещают преимущественно отапливаемые подсобные помещения.

При промышленном строительстве все еще часто применяют совмещенное покрытие, оно утепляется изолирующим слоем. Родильные отделения и профилакторий сооружают с потолками.

В качестве материалов, увеличивающих теплоизоляцию ограждающих конструкций, следует использовать местные ресурсы, в том числе солому, торф, опилки, камыш и т. д.

При строительстве животноводческих комплексов необходимо включать в план производства строительных работ первой очереди ветеринарные объекты, системы удаления, транспортировки, переработки, обеззараживания и использования навоза, а также дороги с твердым покрытием.

Ветеринарное благополучие комплексов (ферм) в большой степени зависит от т е р р и т о р и и, где они расположены. Для их строительства выбирают площадки с низким стоянием грунтовых вод, на сухих возвышенных участках, не затопляемых паводковыми и ливневыми водами, обеспеченных питьевой водой (ГОСТ 2874—82), теплом, электроэнергией и подъездными путями. Если под строительство отводятся заболоченные, низкие и другие бросовые земли, на них осуществляют работы по дренажированию, насыпке и т. п. Запрещается использовать площадки для строительства животноводческих зданий и сооружений, в том числе складов кормов и кормоцехов, на местах, где ранее размещались скотомогильники, навозохранилища, кожно-сырьевые предприятия, а также птицеводческие, кролиководческие и звероводческие хозяйства.

Навозохранилище размещают с подветренной стороны по отношению к животноводческому зданию.

Ориентацию животноводческих зданий по сторонам света, павильонное или блокированное их расположение осуществляют с учетом господствующих ветров (розы ветров) и возможности равномерного освещения помещений в течение дня.

Блокированные и многоэтажные здания строят продольной осью по направлению ветра. Такое размещение позволяет быстро удалить загрязненный воздух.

Санитарно-защитные зоны между животноводческими комплексами (фермами) по производству молока и сооружениями, не имеющими отношения к данному животноводческому объекту, должны быть следующими: до других ферм (комплексов) — не менее 1,5 км; до различных промышленных предприятий, выбрасывающих вредные для животных газы, дым, пыль, — не менее 5 км; до железнодорожных и автомобильных магистралей — 3 км.

Во избежание попадания выбрасываемого из одних помещений загрязненного воздуха в другие необходимо строить вытяжные трубы до 8 м высотой.

От ближайших населенных пунктов комплекс, в котором размещено до 800 коров, должен располагаться не ближе 300 м, а более крупные комплексы, имеющие до 2000 коров, — не ближе 500 м.

Для скотомогильников с захоронением в биологических ямах санитарно-защитную зону устанавливают в 500 м. Утильзаводы для утилизации трупов животных и конфискатов удаляют от жилых построек на 1000 м.

Все животноводческие фермы и комплексы являются предприятиями закрытого типа. Их огораживают плотным или сетчатым забором высотой не менее 1,6 м и разделяют на изолированные зоны: производственную (зона А), в которой размещают животноводческие и ветеринарные объекты, за исключением изолятора; административно-хозяйственную (зона Б), где находится административно-хозяйственная служба; кормовую (зона В), в которой располагают склады кормов и кормоцех, зону очистных сооружений, где осуществляют хранение и переработку отходов производства.

Территорию каждой зоны озеленяют и, по возможности, огораживают изгородью, препятствующей бесконтрольному проходу людей и животных.

Для профилактики гиподинамии, повышения воспроизводительных функций животных на молочных фермах предусматривают культурные или естественные пастбища, летние лагеря, выгульные площадки, маршрутные дороги, тренажеры для активного моциона.

Ко всем объектам оборудуют подъездные пути с твердым покрытием и постоянно действующие увлажненные дезбарьеры. Дорожки для пешеходов, выгульные дворы и кормовые площадки на территории комплексов по производству молока сооружают с твердым покрытием. Остальную часть территории засевают однолетними и многолетними травами и озеленяют деревьями и кустарниками.

Озеленение животноводческих объектов по производству молока — важное гигиеническое мероприятие. Деревья задерживают до 26 % звуковых волн. Летом они повышают влажность воздуха и, ослабляя инсоляцию, предупреждают перегрев зданий. Кроме кислорода, многие деревья и другие растения выделяют фитонциды — вещества, губительно действующие на болезнетворные микробы.

Ферму (комплекс) озеленяют деревьями и кустарниками по периметру территории. Размещают их с учетом плана застройки и направления господствующих ветров. С южной стороны осуществляют ажурно-продуктивную посадку высоких деревьев в два-три ряда; с западной и восточной сторон между помещениями — ажурную посадку деревьев и кустарников в два — пять рядов; с северной стороны — многоярдную посадку кустарников.

На территории с уклоном от 3 до 8° устраивают общепериметральные ливневые водостоки и защитные земляные сооружения, препятствующие попаданию атмосферных стоков с окружающих полей. Для отвода атмосферных осадков и выделений животных с выгульных дворов и кормовых площадок им придается уклон, а по их краям устраивают канавки, ведущие в канализационную сеть. У наружных стен зданий делают отмостки шириной 50—80 см с уклоном от стен.

Для борьбы с запыленностью воздуха, а также для ослабления действия высоких температур в жару на выгульных и кормовых площадках устанавливают водопроводные краны с разбрызгивателями.

Для предупреждения увлажнения стен стекающим с окон конденсатом с внутренней стороны подоконника оборудуют водосливы. Между стеной и оконной коробкой необходима влагоизолирующая прокладка.

Предусматривают термоизоляцию грунта основания в местах размещения животных у наружных стен: устройство тамбуров или воздушных завес, использующих внутренний воздух помещений; ворота целесообразно выполнять утепленными, окна — с тройным или двойным остеклением (с прокладкой полиэтиленовой пленки между рамами).

При проектировании и строительстве должны быть предусмотрены меры, исключающие возможность проникновения мышей и крыс в здание. С этой целью зазоры в местах ввода коммуникаций (водопровод, газ, канализация, отопление, связь, сигнализация и т. п.) через фундаменты, стенки приямков, подвалов и пр. заполняют смесью цементного раствора с битым стеклом или

закрывают листовой оцинкованной жстью. Допускается установка оцинкованных металлических сеток с ячейками 4×4 мм, если обеспечивается плотное примыкание к поверхности пересекаемых элементов конструкций.

Нижние участки стен и перегородок из материалов, поддающихся разрушению грызунами, плотно перекрывают с обеих сторон оцинкованной металлической сеткой с ячейками 4×4 мм на высоту не менее 30 см.

Вентиляционные отверстия и проемы для пропуска трубопроводов, кабелей, тросов, кормораздаточных транспортеров, лотков и пр., устраиваемых в стенах и перегородках из облегченных конструкций и из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенопласта или другого органического материала при отсутствии бетонной окантовки, должны иметь плотную окантовку из кровельной оцинкованной жести, исключающую возможность проникновения грызунов в зону расположения утеплителя. Отверстия и проемы, перечисленные выше, должны быть закрыты проволоочной сеткой 1,0 мм с ячейками 3×3 мм, препятствующей проникновению грызунов в помещения. Пазы в стыках примыкания стен и перегородок друг к другу, а также в стыках между смежными панелями стен и перегородок должны тщательно заделываться.

При применении органического утеплителя в конструкциях потолка или кровли верхние грани наружных стен с утеплителем из органического материала на всю их ширину плотно перекрывают оцинкованным листом из кровельной стали с выпуском наружу козырька шириной 70—80 мм. При стенах из неорганических материалов металлический козырек заделывают внутрь стены на 10—12 см.

З а з о р ы между дверными полотнами и полом должны быть не более: для внутренних дверей — 3 мм; для служебных — 10 мм.

В производственных и подсобных помещениях деревянные двери и загрузочные люки должны иметь принудительное закрытие; кроме того, низ дверей и загрузочных люков на высоту до 30 см, а также пороги входов должны быть обшиты кровельной оцинкованной жстью.

П о л ы делают сплошные или решетчатые. Сплошные полы должны быть удобными в эксплуатации, сухими, оптимально теплыми, водонепроницаемыми, пыleneобразующими, устойчивыми к действию агрессивных сред (экскрементов животных, дезинфектантов), прочными, эластичными, нескользкими, нетоксичными и по сроку службы соответствовать долговечности здания в целом.

Полы должны иметь уклоны для стекания жидкости: в проходах — продольные (0,005—0,01 м) и поперечные (не менее 0,02 м); в стойлах — в сторону навозных каналов (не менее 0,015 м).

Из отечественных конструкций для коров и нетелей за 2—3 месяца до отела, глубокостельных и новотельных коров, быков-производителей, ремонтного молодняка старше года и нетелей до 6—7 месяцев стельности при содержании в боксах, стойлах, групповых клетках заслуживают внимания полы дощатые по лагам с глинобитным подстилающим слоем или бетонным на щебне из природного камня; латекс-цементно-опилкопесчаные полы; из резиновых плит; керамзитобетонные.

Деревянные полы распространены широко, но они несовершенны и дороги. Так, на Долматовской молочной ферме совхоза «Заря коммунизма» Московской области было сделано резиновое покрытие полов вместо деревянного. Установлено, что такие полы обладают высокой механической прочностью и химической устойчивостью к экскрементам животных и дезинфицирующим средствам. Затраты на уборку навоза в стойлах с резиновым покрытием ниже на 30 %, чем в стойлах с деревянным полом. Тепловые показатели резиновых и деревянных покрытий аналогичны. При этом у животных не выявлено отклонений от норм клинических показателей.

Рекомендуется шире использовать резиновые и из синтетических безвредных смол маты, пластмассовые подстилки, например подстилку из пластмассовых дутых трубок диаметром 10 мм. Закупорка трубок препятствует их загрязнению, а содержащийся в них воздух обеспечивает упругость и создает тепловую изоляцию. Пластмассовая подстилка дает возможность поддерживать чистоту в помещениях и значительно снизить расходы на обслуживание скота. А устройство полов с резиновым покрытием из резиновых плит (матов), например, в коровнике на 400 голов дает годовой экономический эффект в сравнении с деревянными полами 2830 руб. Экономится 36 м³ пиломатериалов.

На утепленных полах животных можно содержать без подстилки. Однако применять ее желательно по мере повышения их продуктивности, чтобы создать наилучшие условия для отдыха скота.

При использовании решетчатых полов надо учитывать, что наиболее теплыми являются решетки из деревянных элементов, пенистого бетона и железобетонные с теплоизолирующим материалом. Устраивая решетчатые полы в по-

5. *Размеры элементов решеток в помещениях для крупного рогатого скота (Г. К. Волков, 1982)*

Возраст животных	Размер щели (ширина просветов), мм	Поперечный размер верхней грани элемента решетки, мм
От 10 дней до 3 месяцев	25—30	50
От 4 до 8 месяцев	30—35	80
От 9 месяцев и старше	40—45	100—120

Примечание. Размер щели зависит от материала и формы планок: если планка железобетонная шириной 100—120 мм и толщиной 100 мм — 35 мм; если планка чугунная шириной 30—35 мм или стальная — 20—20 мм (бесподстильное содержание животных); для телят профилактичного периода в индивидуальных клетках ширина планок решетчатого пола предусматривается 20 мм, ширина просветов между планками — 14 мм.

мещениях, учитывают ветеринарно-санитарные требования к форме элементов, ширине верхней грани и щели, а также возможность проведения эффективной очистки и дезинфекции. Приемлемой формой элементов решетчатого пола является U-образная, с плоской верхней гранью, без дополнительных скосов (так как они служат причиной разрывов межпальцевых связок животных).

Для содержания племенных и ремонтных телок, а также молочных коров необходимо устройство смешанных (сплошных и решетчатых) полов, что обеспечивает отдых животных и свободное прохождение навоза через решетки. Обычно решетки располагают перпендикулярно по отношению к фронту кормления, а в проходах — в форме елочки. Размеры элементов решеток (планок и щелей) определяют в зависимости от возраста животных (табл. 5).

При реконструкции отдельных помещений в весенне-летне-осенний период большую часть животных переводят на лагерно-пастбищное содержание. Для этого строят площадки полуоткрытого типа, оборудованные кормушками, поилками и теньевыми навесами. Из помещений, подлежащих реконструкции, удаляют навоз, снимают старый деревянный настил в стойлах, грунт (глину или землю) на глубину не менее 10 см. Проводят тщательную очистку помещения от грязи, пыли, навоза, ремонт полов, окон, кормушек, дезинфекцию грунта, полов, стен, перекрытий, внутреннего оборудования. С территории фермы и выгульных площадок вывозят навоз и, по возможности, перепахивают участки территории без твердого покрытия и засевают травами. Очищают и ремонтируют ливнесточные каналы, подъездные пути и внутрифермские дороги и до-

рожки. Ввод животных в помещение после реконструкции разрешают только по завершении строительных работ и профилактической дезинфекции.

Организация системы ветеринарной охраны ферм. На животноводческих предприятиях по производству молока предусматривают строительство следующих ветеринарных объектов: ветеринарного и лечебно-профилактического пунктов, отдельных комнат для ветперсонала, хранения медикаментов, дезсредств, ветеринарной техники.

Изолированные секции для лечения и обработок животных блокируют с родильными отделениями и профилакториями, цехами раздоя и осеменения животных, зданиями первого периода выращивания молодняка. Выносить ветобъекты с производственных участков (кроме карантина, изолятора, санбойни и площадок для обработки транспорта) нецелесообразно. Лечебно-санитарный пункт чаще всего проектируют как общехозяйственный объект на центральном отделении хозяйства. Ветеринарные объекты, предназначенные для обслуживания одного животноводческого предприятия, размещают на территории обслуживаемого предприятия. Ветеринарные объекты должны быть обеспечены водой, электроэнергией, связью, теплом, оборудованы канализацией и иметь удобные подъездные пути.

Минимальные зооветеринарные расстояния следует принимать: от общехозяйственных ветлечебниц, карантинных помещений, изоляторов, убойно-санитарных и лечебно-санитарных пунктов до животноводческих предприятий — 200 м; от пунктов сбора сырья для производства мясокостной муки, биотермических ям до животноводческих предприятий — 500 м; от фермских ветеринарных объектов до обслуживаемых ими животноводческих зданий и сооружений, а также до других подсобных, производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений — равным противопожарным разрывам; от ветеринарных объектов до железных и автомобильных дорог общегосударственного и республиканского значения I и II категорий — 300 м, до автомобильных дорог республиканского и областного значения III категории и скотопогонов — 150 м, до прочих дорог IV и V категорий — 50 м.

Расстояния от ограждения ветеринарных объектов общехозяйственного назначения (ветлечебница, лечебно-санитарный пункт, пункт сбора сырья для производства мясокостной муки, биотермическая яма, убойно-санитарный пункт и карантинное помещение) до других сельскохозяйственных объектов приведены в таблице 6.

6. Зооветеринарные расстояния

Объект	Минимальные расстояния до ветеринарных объектов общехозяйственного назначения, м
Цех по приготовлению кормов	100
Цех по переработке:	
овощей, фруктов и зерновых культур	100
молока (производительность в сутки), т:	
до 12	50
более 12	200
Склады зерна, фруктов, картофеля и овощей	50
Пункты сбора сырья для производства мясокостной муки	500

Расстояния между отдельными зданиями, сооружениями ветеринарных объектов должны быть не менее противопожарных разрывов.

Ветеринарные объекты общехозяйственного назначения должны быть огорожены и отделены от ближайшего жилого района санитарно-защитной зоной; размер санитарно-защитной зоны для ветлечебниц, карантинных помещений, изоляторов, лечебно-санитарных и убойно-санитарных пунктов должен быть не менее 200 м, для пунктов сбора сырья по производству мясокостной муки — 500 м.

Размеры карантинных помещений определяют в зависимости от циклограммы поступления и движения поголовья, а также из расчета продолжительности карантинирования каждой группы поступающих животных в изолированных секциях в течение 30 дней и периода санитарной обработки и дезинфекции освобождающихся помещений в течение 5 дней. Профилактические перемены в технологическом цикле выращивания и содержания крупного рогатого скота должны быть равными 4—5 дням при соблюдении принципа используемых помещений «все свободно — все занято».

В период карантинирования перемещение (перевод) животных из карантинного в другие животноводческие помещения, а также в другие секции и станки карантинного отделения не допускается.

Отделение для приема и санитарной обработки поступающих животных следует размещать на границе предприятия или карантинной зоны без заезда транспорта на территорию предприятия (карантина). Коров и нетелей в карантине, как правило, необходимо содержать на привязи. Перегородки между клетками и станками для группового

содержания животных, а также между денниками в карантине должны выполняться сплошными.

Карантинная зона и убойно-санитарный пункт, предназначенные для обслуживания одного предприятия, могут размещаться на одной площадке с этим предприятием отдельно друг от друга на расстоянии не менее 50 м и быть огорожены сплошным или сетчатым забором высотой 2 м с цоколем, заглубленным в землю не менее чем на 0,2 м, иметь самостоятельный въезд (выезд) на дорогу общего пользования.

Пункты сбора сырья для производства мясокостной муки предусматриваются как общехозяйственные объекты в хозяйствах, расположенных в зоне деятельности заводов по производству мясокостной муки и не имеющих убойно-санитарного пункта.

Размещать санитарно-бытовые помещения следует при входе на территорию предприятия или его обособленных производственных зон с обеспечением санитарной обработки всего персонала и посетителей. При въезде предусматривают дезблок или въездной дезбарьер. При въезде в зону хранения кормов рекомендуется устраивать открытые дезбарьеры, обеспечивающие обработку колес транспорта в период заготовки кормов.

Склад для дезсредств может быть предусмотрен в виде отдельно стоящего здания из нескольких кладовых или в составе ветлечебниц и ветлабораторий.

Ветеринарный пункт и убойно-санитарный пункт должны строиться по типовым проектам.

Санитарно-бытовые помещения с основными производственными зданиями целесообразно блокировать или соединять закрытыми переходами (галереями), кроме случаев, когда работа персонала предусматривается на улице или в помещениях с ненормируемым микроклиматом.

Сооружения для обработки кожного покрова животных (площадки для дезинфекции) должны размещаться в месте, удобном для отвода дезинфицирующего раствора.

Для облегчения труда ветеринарных специалистов и обслуживающего персонала, эффективности ветеринарных мероприятий на животноводческих комплексах обеспечивают механизацию производственных процессов с применением машин в соответствии с системой машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства.

При проектировании животноводческих предприятий предусматривают мобильные или стационарные высоко-

напорные автоматизированные установки для влажной и аэрозольной дезинфекции и дезинсекции, устройства для дератизации помещений, лечения животных и проведения массовых профилактических обработок (расколы, станки и т. п.), механизированные автоматические линии и приборы-автоматы для массовых диагностических исследований и обработок животных; механизированные линии убоя животных на убойно-санитарных пунктах; внутрифермский транспорт для перевозки больных животных и трупов; контейнеры для сбора последствий и конфискатов от вынужденно убитых животных и т. п.; в зданиях (помещениях) для содержания молодняка и взрослого поголовья крупного рогатого скота; возможность герметизации всего помещения на период аэрозольных обработок (дезинфекции помещений, применения лекарственных и вакцинных препаратов на всем поголовье).

С целью осуществления ветеринарных мероприятий при разработке проектов обязательно учитывают *р а с х о д* *в о д ы* (холодной и горячей) в соответствии с существующими нормативами.

При проектировании, строительстве и эксплуатации животноводческих объектов главными являются разрыв эпизоотической цепи, предупреждение накопления условно-патогенной микрофлоры, предоставление «биологического» отдыха помещениям, комплектование единых технологических групп животных из одного биотопа, для чего предусматривают профилактические перерывы.

П р о ф и л а к т и ч е с к и е п е р е р ы в ы обеспечивают соблюдение технологических циклов выращивания и содержания сельскохозяйственных животных в помещениях, используемых по принципу «все свободно — все занято». Их предусматривают при разработке перспективных технологий, типовых проектов помещений и реконструкции старых зданий. Профилактический перерыв включает время для проведения очистки и мойки помещения, секции, боксов, стойл, внутреннего стойлового и технологического оборудования, систем обеспечения микроклимата и удаления навоза, санитарного ремонта, проведения текущей влажной и аэрозольной дезинфекции, просушки их с целью восстановления теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и полов, снижения концентрации условно-патогенной микрофлоры, повышения долговечности зданий и оборудования.

Нормативы профилактических перерывов должны быть следующими:

для родильного отделения двухзального с проведением отелов в денниках: после отела в первом зале и перевода последнего теленка в профилакторий — 7 дней; в денниках после отела и содержания теленка с коровой в течение 24 ч — 2 дня (день на санитарную обработку и день на обсушку денника);

для родильного отделения однозального с проведением отелов в денниках: в зависимости от плотности отелов всему помещению предоставляют 3-дневный перерыв после очистки, мойки, дезинфекции и обсушки;

для профилактория с изолированными секциями: после освобождения каждой изолированной секции профилактория от новорожденных телят — не менее 5 дней; летом и в условиях жаркого климата — до 3 дней.

В коровниках, бычатиниках один раз в месяц выделяется санитарный день. В летний период целесообразно днем животных держать на выгульных дворах или пастбищах.

Количество животных на ферме определяют в соответствии с условиями технико-экономического обоснования с учетом возможности комплектования стада, обеспечения животных кормами, водой, пастбищами, наличия сельскохозяйственных угодий для утилизации навоза и создания требуемых зоогигиенических условий. Так, в изолированной секции профилактория размещают не более 20 телят; группа коров включает до 50 животных. Указанные технологические группы сохраняют до конца цикла.

В состав государственной комиссии по приемке в эксплуатацию животноводческих предприятий (ферм, комплексов) обязательно должны входить работники органов государственного санитарного и ветеринарно-санитарного надзора. Представитель государственного ветеринарно-санитарного надзора дает заключение о соответствии всех объектов животноводческого предприятия существующим зоогигиеническим нормам.

Запрещается прием в эксплуатацию животноводческих комплексов и ферм с недоделками, в том числе ухудшающими их гигиеническое состояние, с отступлениями от утвержденного проекта, а также без опробования, испытания и проверки работы всего оборудования и механизмов. Обязательно должно быть завершено строительство всех ветеринарных объектов и очистных сооружений, предусмотренных проектом. Ввод животных на ферму (комплекс) разрешается только после проведения профилактической дезинфекции.

Показатели микроклимата. При любой системе содержания крупного рогатого скота удой и санитарное качество молока во многом зависят от микроклимата в помещениях для животных. Влияние микроклимата на организм коров складывается из комплексного действия его составных частей: температуры, влажности, скорости движения воздуха, его газового состава, механических примесей (пыль, микроорганизмы) в воздухе, освещенности помещений и т. д., причем одни из них ослабляют естественные защитные силы организма и тем самым способствуют возникновению различных заболеваний, другие же непосредственно влияют на тепловой обмен и обмен веществ, вызывая расстройства этих физиологических процессов. Но и в первом и во втором случаях ненормальное физиологическое состояние животного оказывает отрицательное влияние на качество молока.

Находящиеся в воздухе микроорганизмы, пыль, различные газы (аммиак, сероводород и др.) могут непосредственно попадать в молоко.

Выброс в атмосферу отработанного вентиляционного воздуха из животноводческих зданий должен осуществляться выше уровня аэродинамической тени, создаваемой зданиями с помощью высокоскоростных струй (факельный выброс). Возможен выброс воздуха и через проемы в стенах.

На формирование микроклимата определенное действие оказывают климатические условия; конструкции помещений и материалы, из которых они построены; уровень воздухообмена; плотность размещения животных; продукты разложения мочи и фекалий (аммиак, метан, сероводород и другие газы), а также выделяемые непосредственно самими животными тепло, влага, углекислый газ и другие продукты, образующиеся в организме в процессе обмена веществ.

При современной технологии ведения животноводства оптимальные параметры микроклимата в животноводческих помещениях можно поддерживать только с помощью специальных механизированных и автоматизированных систем обеспечения микроклимата.

Системы микроклимата во вновь строящихся и реконструируемых животноводческих зданиях должны поддерживать необходимые параметры воздушной среды, а также предупреждать выпадение конденсата на ограждающих конструкциях, исключать сквозняки, снижать уровень микробного, пылевого и акустического фонов.

Основные причины неудовлетворительного микроклимата в животноводческих помещениях: несоблюдение рекомендуемых зооигиенических и ветеринарно-санитарных мероприятий при содержании, кормлении и эксплуатации животных. Так, низкая теплозащита ограждающих конструкций (стен, потолков, совмещенной кровли, полов, окон, ворот) ведет к тому, что зимой и в переходный период создаются низкая температура и высокая влажность воздуха, в результате повышается отдача тепла телом животных, способствуя их охлаждению. Летом высокая температура и влажность в помещениях обуславливают перегревание организма. Несоблюдение же правил эксплуатации помещений — недостаточный воздухообмен при слабой мощности вентиляционных устройств, неудовлетворительная работа канализации и антисанитарное состояние помещений ведут к значительному увеличению влажности воздуха и повышению в нем концентрации пыли, микроорганизмов, углекислого газа, аммиака, сероводорода; наблюдается также сильное понижение ионизации воздуха, в частности содержания отрицательных легких ионов.

Оборудование систем микроклимата должно обеспечивать длительную и надежную работу при следующих параметрах окружающей среды в помещении, где устанавливается оборудование: при температуре воздуха — от 0 до 40°C; относительной влажности — до 98 % (температура 20°C); содержании в воздухе кратковременно в течение 5 ч в сутки (120 суток в году) аммиака — 20 мг/м³, сероводорода — 10, углекислого газа — 20 мг/см³, при содержании пыли размером не менее 1 мк — 6 г/м³.

В теплый период года для всех помещений температура внутреннего воздуха должна быть не выше 5°C наружной; максимальная влажность — не более 80 %, скорость движения воздуха в холодный период в зоне размещения животных для молодняка — не превышать 0,2, для взрослых — 0,3 м/с.

В помещениях для содержания животных необходимо оборудовать вентиляцию, исходя из условий обеспечения расчетных параметров внутреннего воздуха. Конструкция оборудования систем микроклимата должна допускать обработку дезрастворами наружных поверхностей без вскрытия оболочек или пребывания в среде аэрозолей с последующим смывом химических веществ водой из шланга под давлением 0,198 кПа не реже одного раза в год.

При строительстве вентиляционных систем следует предусматривать устройство утепленных клапанов или других

тепло- и ветрозащитных средств, препятствующих проникновению холодного воздуха в помещение при неработающих вентиляторах.

Отопление в животноводческих зданиях требуется применять в тех случаях, когда биологического тепла, выделяемого животными, недостаточно для компенсации теплопотерь через ограждения, нагрева приточного воздуха и испарения влаги в помещении, а также если дальнейшее увеличение термического сопротивления ограждений экономически нецелесообразно по сравнению с системой подачи технического тепла.

Выбор системы отопления (центральная, децентрализованная), вид и параметры теплоносителя, а также типы нагревательных устройств определяются необходимой тепловой мощностью системы, продолжительностью отопительного периода, технологическими условиями с учетом вида и возраста животных и наличия местных источников энергии. Наиболее рационален вид воздушного отопления, совмещенный с приточной вентиляцией за счет дополнительного нагрева воздуха. Системы отопления с местными нагревательными устройствами применяют в помещениях для содержания молодняка и во всех других животноводческих зданиях, где невозможно использовать воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией. Для обогрева молодняка животных необходимо предусматривать системы локального обогрева — электрообогреваемые полы и панели.

Приточный воздух во все периоды года должен поступать в зону размещения животных, обеспечивая воздухообмен и исключая возможность непосредственного постоянного воздействия на них воздушных струй, скорость которых превышает рекомендуемую подвижность воздуха (табл. 7).

Удаление воздуха из помещения может быть осуществлено как из верхней зоны помещения (через шахты), так и из нижней зоны или из-под решеток навозных каналов системами организованной вентиляции с естественным или принудительным побуждением.

Забор наружного воздуха системами приточной вентиляции следует предусматривать в местах наименьшего загрязнения вентиляционными и другими вредностями, при этом содержание вредных веществ в местах размещения приемных устройств не должно превышать 30 % предельно допустимых концентраций, установленных для воздуха рабочей зоны помещений.

**Предельно допустимые концентрации (ПДК)
вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м³**

Аммиак	20	Меркуран	0,005
Ангидрид серный	1,0	Метил бромистый	1
Ангидрид сернистый	10	Метил хлористый	5
Фталофос	0,3	Метилмеркаптофос	0,1
Хлорофос	0,5	Мышьяковистый водород	0,3
Меркаптофос	0,02	Нафталин	20
Карбофос	05	Озон	0,1
Метафос	0,1	Сероводород	10
Дихлорэтан	10	Сероуглерод	1
Йод	1	Сода кальцинированная	2
Камфора	3	Углерода окись	20
Кислота масляная	10	Углерод четыреххлористый	20
Кислота муравьиная	1	Фенол	0,3
Кислота серная	5	Формальдегид	0,5
Кислота трихлоруксусная	5	Фтористый водород	0,5
Кислота уксусная	5	Хлор	1
Ксилол	50	Щелочи едкие (растворы в пересчете на NaOH)	0,5

7. Нормы параметров микроклимата внутреннего воздуха помещений для крупного рогатого скота

Параметры микроклимата	Привязное и беспривязное содержание коров, телок старше года и нетелей	Беспривязное содержание коров, телят старше года и глубокой подстилке	Родильное отделение	Профилактический (телята до 25—30-дневного возраста)
1	2	3	4	5
Температура, °С	10	3	15	20
Относительная влажность, %	40—75	40—85	40—75	40—75
Воздухообмен на 1 ц массы животных (для телят до 20 дней на 1 голову), м ³ /ч:				
зимой	17	17	17	20
в переходный период	35	35	35	30—40
летом	70	70	70	80
Подвижность воздуха, м/с:				
зимой	0,3	0,3	0,2	0,1
в переходный период	0,5	0,5	0,3	0,2
летом	0,8—1,0	0,8—1,0	0,5	0,3—0,5
Естественная освещенность (СК)	1:10—	1:10—	1:10—	1:10—
Искусственная освещенность (на уровне кормушек), лк	1:15	1:15	1:15	1:15
Допустимая концентрация вредных газов:	50—75	50—75	75—100	50—75

1	2	3	4	5
углекислого газа, %	0,25	0,25	0,15	0,15
аммиака, мг/м ³	20	Не нормируется	15	10
сероводорода, мг/л	0,01	0,01	0,005	0,005
Микробная обсемененность, тыс. микробных тел в 1 м ³	До 70	До 40	До 20	До 20
Допустимое содержание пыли, мг/м ³	15	15	15	15
Удельная кубатура помещений на 1 голову, м ³	30	30	30	20

Примечания: 1. Максимально допустимая температура воздуха для животных всех групп не должна превышать 25° С.

2. Телят, выращенных в профилакториях индивидуального типа, в последующем целесообразно содержать в помещениях с температурой в пределах 5—8° С, влажностью 75 %. В холодный период года количество наружного приточного воздуха, подаваемого в помещения, должно быть не менее 15 м³/ч на 1 ц массы животных для взрослого скота и 18 м³/ч — для телят.

С целью поддержания нормативных параметров воздушной среды в животноводческих помещениях с заданной точностью (температура $\pm 2^\circ\text{C}$, относительная влажность $\pm 7\%$), экономии тепловой и электрической энергии отопительно-вентиляционные системы предусматривают автоматизированными. Уровень и степень автоматизации при этом определяются технической и экономической целесообразностью. В системе автоматического управления планируют включение установки, не допускающей снижения количества подаваемого воздуха ниже заданного минимального значения.

Зоогигиеническое состояние животноводческих зданий в значительной степени зависит от условий эксплуатации, обслуживания систем и механизмов, своевременного и качественного выполнения плановых ремонтов.

Для каждой фермы рекомендуется составлять специальное наставление по эксплуатации, передаваемое вместе с проектной документацией хозяйству-заказчику. В наставление следует включать указания по режимам включения и регулирования систем вентиляции, источникам теплоснабжения, по регулировке приборов отопления и подогрева вентиляционного воздуха, данные по своевременному и достаточному обеспечению объекта топливом и электроэнергией, сроки, порядок и состав плановых ремонтно-восстановительных работ, указания по подготовке и пере-

воду систем и конструкций здания к условиям нового периода года, по текущему контролю за состоянием помещения и другие требования, связанные с нормальной работой средств и условиями создания оптимального микроклимата.

В настоящее время стали внедрять в производство систему создания оптимального микроклимата в животноводческих помещениях с помощью утилизаторов биологического тепла животных. Достигают этого за счет утепления наружных ограждений и использования естественной вентиляции с применением утилизатора биологического тепла животных с саморегулируемыми вытяжными устройствами. Сущность устройств заключается в том, что при снижении наружной температуры воздуха происходит естественное уменьшение проходного сечения шахты из-за намерзания конденсата. Это способствует уменьшению потерь тепла из помещения. При повышении наружной температуры воздуха конденсат оттаивает и воздухообмен в помещении увеличивается.

Разработаны приточные и приточно-вытяжные утилизаторы, утилизационные приточные электрообогревательные аппараты УПЭА-1 и УПЭА-2, утилизационные приточно-вытяжные электрообогревающие аппараты УПВЭА-2 и УПВЭА-3. Последний обеспечивает не только приток чистого воздуха, но и вытяжку загрязненного непосредственно из нижней зоны помещения.

Предлагаемые аппараты бесшумны, не имеют вращающихся быстроизнашиваемых деталей, просты в изготовлении и эксплуатации, обеспечивают требуемый микроклимат (зимой при температуре -30°C температура в коровниках составляет $6-10^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $-65-80\%$) при сокращении энергозатрат в 6—10 раз по сравнению с типовым решением.

Внедрение утилизаторов позволит только за счет создания оптимальных условий содержания и микроклимата сократить заболеваемость крупного рогатого скота, падёж молодняка и расходы на лечение в 2—4 раза. При этом без увеличения затрат кормов можно повысить молочную продуктивность на 6—16% и среднесуточный прирост молодняка — на 10—40% (В. И. Родин, М. Б. Раяк, 1986).

Шум, создаваемый механическими системами вентиляции, не должен превышать пределов: в зданиях для взрослых животных — 70 дБ, для молодняка профилактического возраста — 65 дБ по шкале «А» стандартного шумомера.

Санитарно-гигиенический контроль за соблюдением параметров микроклимата осуществляют с помощью специальных приборов, которые постоянно совершенствуются, поэтому мы лишь укажем, какой прибор применяется для определения того или другого показателя. Конкретную же методику использования каждого прибора, предназначенного для установления определенного параметра микроклимата, читатель может найти в прилагаемых инструкциях.

Для определения содержания вредных веществ в воздухе отбор проб должен проводиться в зоне дыхания при характерных производственных условиях с учетом основных технологических процессов, источников выделения вредных веществ и функционирования оборудования.

Оценивают микроклимат животноводческих помещений путем постоянного и периодического контроля. Температуру и влажность воздуха, температуру внутренних поверхностей стен и потолков осуществляют ежедневно. При периодическом контроле определяют газовый состав воздуха, его бактериальную, пылевую загрязненность и скорость движения, воздухообмен и тепловой баланс помещений. Проводят его не менее 2—3 раз в месяц.

Параметры микроклимата устанавливают в торцевых и центральных частях здания (в середине помещения и двух его углах по диагонали на расстоянии 0,8 и 3 м от стен на уровне тела животного в стоячем и лежащем положении). Измерения проводят утром до начала работы, в середине дня и вечером после окончания работ.

Температуру воздуха измеряют ртутными, спиртовыми и электрическими термометрами, а для непрерывной регистрации измерений используют самопишущие суточные или недельные термографы. Для определения температуры ограждающих конструкций применяют термощупы и контактные электротермометры. При работе с указанными приборами следят за тем, чтобы на них не падали прямые солнечные лучи. В каждой точке температуру следует измерять в течение 10 мин. Погрешность измерений обычно не превышает $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Абсолютную и относительную влажность воздуха проверяют одновременно психрометрами, гигрометрами, а для непрерывной записи показаний относительной влажности воздуха пользуются суточными и недельными гигрографами. В животноводческих помещениях чаще контролируют только относительную влажность, поскольку эта величина наиболее точно отражает насыщение воздуха влагой.

Атмосферное давление измеряют барометрами. Колебания атмосферного давления в течение суток или недели определяют с помощью барографов.

Скорость движения воздуха или воздушного потока проверяют анемометрами, кататермометрами и термоанемометрами. Если скорость воздушных потоков больше 1 м/с, что чаще всего наблюдается в вентиляционных каналах, то используют анемометры. Для измерения же малых скоростей движения воздуха (менее 1 м/с) применяют кататермометры или термоанемометры.

Освещенность помещений находят, вычисляя световой коэффициент и коэффициент естественной освещенности.

Световой коэффициент (СК) — отношение площади окон (стекла без рам) к площади пола. Однако более точным считают коэффициент естественной освещенности (КЕО), т. е. отношение освещенности внутри помещения к наружной освещенности в горизонтальной плоскости, выраженное в процентах.

$$КЕО = \frac{E \cdot 100}{E_n},$$

где E — освещенность в помещении, лк;
 E_n — освещенность вне помещения, лк.

Для определения искусственной освещенности подсчитывают число ламп в данном помещении и вычисляют их суммарную мощность в ваттах. Полученную величину делят на площадь пола помещения и находят удельную мощность ламп (Вт/м²): при мощности ламп до 100 Вт умножают на коэффициент 2,4 (при напряжении в сети до 220 В); при напряжении 220 В — на коэффициент 2,0. В случае использования ламп мощностью 100 Вт и более умножают (в зависимости от напряжения в сети) соответственно на 3,2 и 2,5 и получают освещенность в люксах. При эксплуатации люминесцентных ламп этот коэффициент составляет 8,0 и 6,5.

Для измерения освещенности помещений имеются специальные приборы — люксметры. Освещенность ими определяют в середине и у торцевых стен помещения в двух точках — на полу и на высоте 1,2 м от пола 3 раза в сутки: в 10, 13 и 16 ч.

В помещениях, освещаемых люминесцентными лампами, показания люксметра следует умножить на поправочный коэффициент 0,9, лампами белого света — на 1,1, при определении естественной освещенности — на 0,8.

Контроль освещенности животноводческих помещений осуществляют ежемесячно в течение 3 дней при различной облачности. В зависимости от полученных данных и с учетом назначения помещения делают заключение о необходимости уменьшения освещенности или включения дополнительных ламп.

Как уже отмечалось, в воздухе животноводческих помещений, в том числе и доильных залов, содержатся микроорганизмы, которые при доении коров попадают в молоко. С целью снижения обсемененности молока микрофлорой целесообразно уничтожить микроорганизмы в воздухе доильных залов с помощью ультрафиолетовых лучей. Для этого на высоте 2 м от уровня пола устанавливают бактерицидные потолочные облучатели ОБП-300, серийно выпускаемые промышленностью, из расчета один облучатель на 60 м³ воздуха. В облучателе имеется четыре бактерицидные лампы БУВ-30. Две нижние лампы — прямого облучения и две верхние — экранированные, лучи от них направлены вверх. Устройство прибора позволяет включать попарно верхние или нижние лампы, а также все вместе. Верхние экранированные лампы могут гореть в присутствии людей, не вызывая вредного влияния на организм.

Работать облучатели должны по следующей схеме. За 30 мин до начала очередной дойки включают все четыре лампы облучателя. В момент прихода операторов машинного доения нижние лампы отключают, а верхние оставляют гореть на протяжении всей дойки и выключают их после ее окончания (А. И. Ивашура, Ю. А. Гордеев, В. П. Струк, 1978).

Известно, что инфракрасное излучение (ИК) обладает как значительным тепловым, так и специфическим благотворным действием на животных. Ультрафиолетовое излучение (УФ) служит для ликвидации у животных «солнечного голодания», что способствует интенсификации биохимических и обменных процессов организма, повышению уровня окислительно-восстановительных реакций, улучшению клинического состояния сельскохозяйственных животных и устойчивости к заболеваниям. Особенно благоприятно на животных действует инфракрасный обогрев в комплексе с ультрафиолетовым облучением. Совместное воздействие излучений дает положительные результаты, недостижимые при применении каждого из них в отдельности, и позволяет значительно повысить сохранность и продуктивность молодняка. С этой целью в профилакто-

риях для телят целесообразно монтировать установку ИКУФ-1, состоящую из сорока облучателей и шкафа управления. Облучатель представляет собой жесткую коробчатую конструкцию, в которой в обоих концах укреплены две инфракрасные лампы типа ИКЗК-220-250, специально выпускаемые для животноводства, а между ними одна серийная ультрафиолетовая эритемная лампа типа ЛЭ-15 с отражателем. Сверху на облучателе установлена коробка, в которой вмонтированы пускорегулирующее устройство ультрафиолетовой лампы и три переключателя для ламп. Последние обеспечивают заданный режим работы инфракрасных и ультрафиолетовых ламп облучателей для отдельных станков. Облучатели подвешивают на высоте 1,6—1,7 м от пола из расчета один на две смежные клетки.

Облучают телят на прерывистом режиме, при этом ИК-лампы работают круглосуточно с тремя часовыми перерывами во время кормления — утром, днем и вечером или в постоянном режиме — 1,5 ч обогрев, 30 мин перерыв, ультрафиолетовая лампа — 6 ч в сутки (по 2 ч 3 раза в день).

Использование ИКУФ-1 в колхозе «Заречный» Неклиновского района Ростовской области позволило добиться нормализации важнейших параметров микроклимата в профилакториях, в частности относительной влажности, содержания аммиака и сероводорода, общей бактериальной обсемененности воздушной среды. В данном хозяйстве резко сократился отход телят, а их приросты возросли на 7—13 % (А. И. Ивашура, В. П. Струк, Ю. А. Гордеев, 1978). Установка ИКУФ-1 легко монтируется и надежно работает в автоматическом режиме.

Концентрацию вредных газов в воздухе животноводческих помещений устанавливают с помощью универсального газоанализатора УГ-2. В комплект прибора входят воздухозаборное устройство со штоком, набор индикаторных трубок и порошков для различных газов — сероводорода, аммиака, углекислого газа, угарного газа и др. Принцип действия прибора заключается в том, что при пропускании определенного объема воздуха через специальный для каждого газа индикаторный порошок, помещенный в трубку, цвет его изменяется. Высоту изменения цвета индикаторного порошка измеряют по соответствующей шкале (объем пропущенного воздуха и исследуемый газ), градуированной в мг/м³. Порядок определения газоанализатором УГ-2 различных газов подробно изложен в инструкции, прилагаемой к каждому аппарату.

Особенно важно контролировать содержание в воздухе животноводческих помещений концентрацию аммиака. Для ежедневных определений можно использовать очень простой способ: универсальную индикаторную бумажную полоску (рН 6—11) смачивают дистиллированной водой и держат 15 с на уровне головы животного. Имеющийся в воздухе аммиак образует с водой аммонийное основание, которое изменяет цвет (рН) индикаторной полоски, причем определенной рН соответствует определенная концентрация аммиака.

рН	Концентрация аммиака, %
6	0
7	0,0005
8	0,001
9	0,002
10	0,005
11	0,01

Общую бактериальную обсемененность воздуха животноводческих помещений выявляют, используя аппарат Кротова. При исследовании прибор помещают в нужной точке, 5 мин прогревают и устанавливают скорость прохождения через него воздуха в пределах 20—30 л/мин. Затем на вращающийся столик аппарата ставят бактериологическую чашку с питательной средой (МПА) и закрывают крышку прибора. После этого через аппарат пропускают 100—200 л воздуха, по истечении времени пропускания воздуха из аппарата извлекают чашку, закрывают крышкой и ставят в термостат при 37°C на 2 суток. Количество колоний, выросших на всей поверхности чашки, пересчитывают на 1 м³ воздуха.

Радиоактивность воздуха помещений и воздушного бассейна территории животноводческих помещений определяют специальные службы, осуществляющие дозиметрический контроль с помощью дозиметров и радиометров.

Запыленность воздуха помещения измеряют на высоте 0,5 и 1,2 м от пола в середине помещения и в двух углах по диагонали на расстоянии 2 м от стен. Пробы воздуха берут 1 раз в сутки (в 14 ч) в течение 3 дней каждого месяца или сезона года. С помощью электроасpirатора ЭА-30 через фильтр АФА-В-18 или АФА-В-20, предварительно установив его массу с точностью до 0,001 мг, пропускают 100 л исследуемого воздуха со скоростью 10 л/мин. Затем фильтр складывают пополам (запыленной поверхностью внутрь) и

вновь определяют массу. По разности массы фильтра до и после исследования (разность умножают на 10, так как было пропущено 100 л воздуха) находят количество пыли в 1 м³ воздуха.

Ветеринарно-санитарные мероприятия. При осуществлении ветеринарно-санитарных мероприятий следует особое значение придавать охране молочнотоварных ферм и комплексов от заноса заразных болезней животных.

До сдачи животноводческого объекта в эксплуатацию ветеринарные специалисты района должны провести необходимые мероприятия по оздоровлению животных и птиц от инфекционных и паразитарных болезней во всех категориях хозяйств в радиусе 10—20 км от строящегося объекта.

Комплектование стада проводят с учетом ветеринарно-санитарных требований. Во избежание случаев размещения на комплексе больных животных ветеринарный врач заранее проверяет, какие болезни регистрировались в хозяйствах-поставщиках. На поступающий скот оформляют ветеринарное свидетельство, подтверждающее его нормальное здоровье и благополучие местности, откуда он вывезен, по инфекционным болезням. С целью выявления животных со скрытым периодом заболевания весь вновь прибывший скот ставят на карантин в течение 30 дней в специальных помещениях. В этот период животных подвергают исследованиям, прививкам и обработкам.

На время карантина для обслуживания животных за каждой производственной группой закрепляют постоянных лиц, не допуская их замены, перемещений, перевода в основное хозяйство животноводческого комплекса. При появлении у коров в период карантина инфекционных заболеваний обслуживающий персонал интернируется в зоне карантина с проведением строгих карантинно-ограничительных мер.

Здоровых животных после окончания срока карантина с разрешения ветеринарного специалиста переводят в помещение для дойного стада. После каждой снятой с карантина партии скота все помещения тщательно очищают, проветривают, дезинфицируют и белят. Очистке и дезинфекции подлежат и загоны для скота. Предметы ухода за животными и спецодежду обслуживающего персонала также подвергают дезинфекции.

Для молочных комплексов подбирают животных со здоровыми конечностями и копытами, а также пригодных к данной технологии. Лучше всего для этой цели использовать первотелок, прошедших раздой, оценку по

продуктивности и пригодности к машинному доению.

Перед вводом животных во вновь построенный и принятый для эксплуатации животноводческий комплекс территорию вокруг него, всю производственную зону и помещения подвергают очистке и дезинфекции.

В процессе эксплуатации коров необходимо систематически контролировать состояние их здоровья. Для этих целей лучше всего использовать метод диспансеризации.

К о р м а для животных можно завозить только из местности, благополучной по заразным болезням.

Вынужденный у б о й животных допускают обязательно на оборудованном убойном пункте и, как исключение, в отдельном помещении с соблюдением строгих ветеринарно-санитарных мер. Заключение об использовании мяса дает ветеринарный врач.

Все лица при входе на территорию фермы (комплекса) в ветсанпропускнике снимают личную одежду и обувь, принимают душ и надевают спецодежду и спецобувь. Посторонние лица могут посещать животноводческие объекты только с разрешения директора и ветеринарного врача хозяйства по согласованию с представителями вышестоящих ветеринарных организаций.

Лицам, закрепленным для работы на определенных объектах молочного комплекса, особенно во вспомогательных помещениях, запрещается посещать другие объекты, доильные залы и молочные. В случае необходимости такого посещения они должны получить на него разрешение ветеринарного врача. Без разрешения ветеринарного врача также нельзя переносить непродезинфицированные предметы (инвентарь и т. п.) из одного помещения в другое.

Спецодежду работников животноводства стирают, а при необходимости и дезинфицируют по установленному в хозяйстве графику, но не реже одного раза в 3 дня в специально отведенном помещении, обычно в ветсанпропускнике. Выносить ее за пределы комплекса нельзя.

Д е з и н ф е к ц и ю р а б о ч е й о д е ж д ы лучше всего проводить в огневой паровоздушной и пароформалиновой камере ОППК, предложенной А. А. Поляковым, В. С. Ярных и Б. Н. Руденко (1970), или в паровоздушной и пароформалиновой камере автодезагрегата АДА (конструкции ВНИИВС), а при их отсутствии — путем замачивания в растворах дезинфицирующих средств. Выбор дезраствора, метода дезинфекции и режима работы дезинфекционной камеры в каждом случае определяет ветеринарный врач в соответствии с возникшей эпизоотической ситуацией.

Для дезинфекции спецодежды можно применять и аэрозоль формальдегида. В небольшом герметизированном помещении свободно развешивают спецодежду (два комплекта на 1 м^3), повышают температуру воздуха до $40\text{—}45^\circ\text{C}$ и вводят аэрозоль формальдегида по 40 мл/м^2 при экспозиции 1 ч (А. А. Закомырдин, 1966).

С целью текущей дезинфекции обуви у входа в производственные помещения оборудуют дезванны длиной 1,5 м на всю ширину прохода, которые на глубину 10 см заполняют дезсредством, например 2 %-ным раствором едкого натра или 3 %-ным раствором препарата парасод. У входа в доильный зал и в молочную устанавливают соломенные маты, пропитанные 10 %-ным раствором хлорной извести.

На территорию комплекса может въезжать закрепленный за этим объектом транспорт, но после спецобработки дезинфицирующими средствами. Перед дезинфекцией транспортные средства подвергают механической очистке и мойке в дезобмывочном пункте или на специально отведенной площадке с твердым покрытием. Из дезинфицирующих средств используют 2 %-ный раствор формальдегида или раствор гипохлора, содержащий 2 % активного хлора, расходуя его 1 л на 1 м^2 площади при экспозиции 3 ч.

У въезда на территорию производственной зоны, карантинного помещения и кормовой зоны (кормоцех, силосные траншеи, сенажные башни и т. п.) оборудуют дезбарьер длиной 6 м по дну и не менее 9 м по зеркалу, который на глубину 35 см заполняют следующими дезинфицирующими средствами, пригодными для дезинфекции колес автотранспорта: 2 %-ным раствором формальдегида или едкого натра, 3 %-ным раствором препарата парасод, раствором хлорной извести, содержащим не менее 2 % активного хлора. Для обеспечения эффективности дезбарьеров их оборудуют специальными навесами, а под днище подводят трубы центрального отопления для подогрева раствора в зимнее время.

Ветеринарные специалисты комплекса не должны обслуживать другие формы или частный сектор.

Для создания надлежащей санитарии на предприятиях по производству молока требуется своевременно проводить очистку помещений, дезинфекцию, дезинсекцию (уничтожение насекомых, особенно мух) и дератизацию (уничтожение грызунов).

Дезинфекция — составная часть технологического процесса и должна входить в общий план работ молоч-

ного комплекса (фермы). Перед дезинфекцией проводят тщательную очистку всех поверхностей с помощью механических средств и сильно бьющей струи воды. Особенно тщательно следует очищать от остатков корма, навоза, мусора и других загрязнений кормушки, поилки, навозные каналы, полы, нижние части стен и межстаночные перегородки.

Трудно поддающиеся очистке поверхности орошают горячим (70°C) 2 %-ным раствором едкого натра или горячим 5 %-ным раствором кальцинированной соды, а через 30 мин окончательно очищают бьющей струей воды под давлением 20—25 атм. Лучшее действие струя воды оказывает в том случае, если она подается под углом $50\text{--}60^{\circ}$ с расстояния 15—20 см.

Механическую очистку, мойку и дезинфекцию животноводческих помещений лучше всего проводить, используя специальные, предназначенные для этой цели установки: моечно-дезинфекционную машину высокого давления ОМ-22613, дезинфекционную прицепную с электроприводом УД-Ф-20-1, стационарную дезинфекционную установку СДУ-2. Получение высокоэффективных аэрозолей обеспечивает специальное электростатическое устройство УЭ-1 к турбулирующей аэрозольной насадке ТАН.

Завершают очистку удалением остатков воды из поилок, кормушек и промывкой подпольных каналов с дальнейшим просушиванием помещений, затем открывают окна, двери и включают вентиляцию.

Первая дезинфекция (предпусковая) осуществляется по завершении строительства животноводческого комплекса перед вводом в него животных.

Дезинфицировать нужно все объекты, и в первую очередь помещения для животных, хранилища кормов и кормоприготовительные цехи. При дезинфекции свободных помещений применяют любое средство, кроме феноловых и крезоловых препаратов, поскольку они оставляют неприятный стойкий запах, поглощаемый молоком.

Дезинфицировать герметически закрытые помещения удобнее аэрозолями формалина (40 %-ный раствор формальдегида) из расчета 20 мл на 1 м^3 помещения при экспозиции 24 ч. Применять аэрозоль можно только при температуре воздуха в помещении не ниже 15°C и относительной влажности не менее 60 %. При более низкой влажности перед проведением дезинфекции в помещении требуется распылить воду. По окончании дезинфекции помещение следует хорошо проветрить.

Профилактическую дезинфекцию в период эксплуатации животноводческого объекта осуществляют после освобождения помещения от животных, а если этого сделать нельзя, то и в их присутствии. В последнем случае используют дезинфицирующие средства, не оказывающие на животных вредного влияния: 3 %-ный горячий раствор едкого натра, 3 %-ный раствор препаратов парасод или фоспар, раствор гипохлора, содержащий 3 % активного хлора, 2 %-ный раствор хлорамина. Аэрозоли наносят однократно из расчета 0,5 л/м². Экспозиция при применении раствора едкого натра — 2 ч, в остальных случаях — 1 ч.

Следует учитывать, что современная технология производства молока связана с наличием в помещениях большого числа машин и металлических конструкций, поэтому для их дезинфекции нужно выбирать препараты, не вступающие в химическую реакцию с металлом (особенно оцинкованным). Лучше использовать едкий натр, гипохлор и формальдегид. В случае применения других средств указанное оборудование выносят из помещения или закрывают полиэтиленовой пленкой.

Наносят растворы на дезинфицируемую поверхность однократно с экспозицией 3 ч, после чего помещение проветривают, доступные для животных участки поверхностей тщательно обмывают водой, кормушки и поилки освобождают от остатков дезинфицирующих средств и воды.

Животных можно вводить в помещения только после просушивания всех поверхностей и при полном исчезновении запаха дезинфицирующих средств. Если в продезинфицированное помещение необходимо быстро ввести животных, используют вещества, нейтрализующие дезинфицирующие средства. Например, для нейтрализации формальдегида в данном помещении распыляют нашатырный спирт (50 % объема использованного формальдегида), проветривают помещение и вводят животных (А. А. Поляков, 1986).

При появлении в хозяйстве инфекционных заболеваний проводят вынужденную, текущую и заключительную дезинфекцию. Сроки их проведения, выбор дезинфицирующего средства и метод его применения устанавливает ветеринарный врач в строгом соответствии с инструкцией по борьбе с той или иной болезнью.

Приводим краткую характеристику новых дезинфицирующих средств, рекомендуемых к использованию в промышленном животноводстве.

Метафор — жидкость, хорошо растворимая в воде,

устойчива при хранении в течение года, содержит от 16 до 24 % формальдегида. Не замерзает до -18°C , не полимеризуется. Рабочие растворы метафора прозрачны, бесцветны, не вызывают коррозию металлов, содержат формальдегида от 1 до 4 %, в зависимости от вида возбудителя болезни. Препарат умеренно токсичный для теплокровных животных. По бактерицидной активности метафор в 2 раза активнее формальдегида. Водные растворы метафора эффективны для дезинфекции животноводческих помещений, средств транспорта и других объектов с профилактической целью, а также для вынужденной текущей и заключительной дезинфекции при колибактериозе, паратифе телят, бруцеллезе, трихофитии, ящуре, туберкулезе.

Тексанит — жидкость зеленовато-желтоватого цвета, с запахом хлора, относится к группе гипохлоритов и содержит 14 % активного хлора. Обладает отбеливающим, моющим и дезинфицирующим действием. Водные растворы его не вызывают коррозии металлов. В рекомендуемых для применения концентрациях препарат не токсичен, устойчив при температуре 8°C в течение года, в случае хранения при более высокой температуре (до 20°C) перед приготовлением рабочих растворов необходимо проверить содержание активного хлора.

Водные растворы тексанита используют для дезинфекции животноводческих помещений, средств транспорта, спецодежды из неокрашенных тканей, кожного покрова животных и других объектов с профилактической целью, а также вынужденной текущей и заключительной дезинфекции при паратифе телят, лептоспирозе, бруцеллезе, туберкулезе, ящуре и др.

Для профилактической дезинфекции животноводческих помещений, средств транспорта, помещений и оборудования ветсанпропускников, санитарно-убойного пункта и других ветеринарных объектов, а также для вынужденной дезинфекции при болезнях, вызываемых вирусами и споробразующими микроорганизмами, применяют раствор тексанита с содержанием 3 % активного хлора из расчета 0,5 л на 1 м^2 площади. Экспозиция — 3 ч. При заболеваниях, вызываемых кокковой микрофлорой, применяют раствор препарата с содержанием 5 % активного хлора при норме расхода раствора 0,5 л/ м^2 и экспозиции 3 ч.

Глутаровый альдегид и *ГЛАК* представляют собой жидкости желтоватого или коричневого цвета со слабым характерным запахом. Препараты относятся к группе диальдегидов и содержат не менее 20 % глутарового альдегида.

ГЛАК является композицией глутарового альдегида с катионным поверхностно-активным веществом, усиливающим дезинфицирующее действие препарата, и выпускается готовым к использованию.

Дезинфектанты обладают бактерицидным действием, не вызывают коррозию металлов, не обесцвечивают обрабатываемые материалы. Срок хранения вотапливаемых складских помещениях — 1 год.

Водные растворы глутарового альдегида рекомендуют для влажной дезинфекции животноводческих помещений, средств транспорта, спецодежды и других объектов с профилактической целью, а также вынужденной дезинфекции при колибактериозе, паратифе телят, лептоспирозе, бруцеллезе, туберкулезе, ящуре и др. При инфекционном ринотрахеите и диплококковой инфекции крупного рогатого скота глутаровый альдегид применяют в виде аэрозолей.

Препарат ГЛАК рекомендуют для профилактической дезинфекции небольших участков помещений в родильных отделениях животноводческих ферм и профилакториях для телят, помещений мясомолочных и пищевых контрольных станций, холодильных камер, смотровых столов, а также для вынужденной дезинфекции этих же объектов при болезнях, вызываемых неспорообразующими возбудителями. Рабочие растворы глутарового альдегида и ГЛАК включают с содержанием от 0,3 до 2 % глутарового альдегида в зависимости от вида возбудителя болезни.

Йодтриэтиленгликоль выпускается промышленностью и может храниться в герметически закрытой таре в местах, защищенных от прямых солнечных лучей (список Б), долго не теряя активности. В форме аэрозолей оказывает противомикробное действие в воздухе помещений и одновременно бронхолитическое действие в дыхательных путях животных.

Препарат используют в виде водного раствора 33- или 50 %-ной концентрации из расчета 1—1,5 мл/м³. Раствор готовят в день применения, для чего в стеклянную, пластмассовую или эмалированную посуду наливают препарат и постепенно, небольшими порциями, при постоянном помешивании добавляют к нему чистую водопроводную воду в соотношении 1:1 или 1:1,5. Температура воды и препарата должна быть в пределах 16—30°C.

Йодиноколь относится к йодополимерам типа йодинол. Хранится в герметически закрытой таре в местах, защищенных от прямых солнечных лучей, при температуре от 5 до 35°C, в течение 2 лет не теряя активности.

Йодиноколь в форме аэрозолей оказывает такое же дей-

ствие, что и йодтриэтиленгликоль, но более эффективен и практически лишен раздражающих свойств. Кроме того, препарат может служить растворителем для многих антибиотиков, сульфаниламидных и других лекарств, усиливая их активность. Применяют его в готовом виде или в виде 50 %-ного водного раствора из расчета 1—2 мл/м³.

Дезинсекция. Из всех насекомых (мухи, комары, мошки, мокрецы и др.), нападающих на животных и человека в помещениях и на пастбище, значительное влияние на санитарное качество молока оказывают мухи.

Большое количество мух в животноводческих помещениях — показатель антисанитарного состояния не только помещений, но и всей прилегающей к ним территории.

Основу борьбы с мухами составляют профилактические мероприятия, препятствующие размножению мух и их залету в помещения. С этой целью на территории молочных комплексов и ферм поддерживают постоянную чистоту. Места выплода мух (штабеля навоза, сточные каналы, ямы, ящики для нечистот и т. д.) регулярно, через каждые 2 недели в мае, сентябре, октябре и через каждые 5—7 дней в июне, июле и августе, обрабатывают следующим инсектицидом (вещество губительно действующее на насекомых): 0,1 %-ной водной эмульсией трихлорметафоса-3, 0,2 %-ной водной эмульсией карбофоса, 0,5 %-ным щелочным раствором хлорофоса, 0,1 %-ной водной эмульсией ДДВФ, 0,5 %-ным раствором аммиачной воды. Норма расхода жидкости (инсектицида) зависит от влажности обрабатываемого субстрата: чем менее влажный субстрат, тем больше доза, и составляет 2—5 л/м² (А. А. Непоклонов, 1986).

Для уничтожения личинок мух по краям навозохранилища делают оградительные канавки глубиной и шириной 25—30 см. На их дно помещают инсектицид. Личинки мух, уползая из навоза в почву для окукливания, попадают в эти канавки и погибают. Взрослых мух уничтожают путем сплошной или выборочной обработки инсектицидами животноводческих объектов.

Помещения для животных, а также летние лагеря и территорию ферм опрыскивают, используя ДУК, ЛСД, ВДМ и другие средства механизации, 0,5 %-ным раствором хлорофоса, 0,5 %-ной эмульсией карбофоса, 0,1 %-ными эмульсиями ДДВФ или диброма, 1 %-ной эмульсией цидрина, смесью равных частей 0,5 %-ного раствора хлорофоса с 0,5 %-ным раствором кальцинированной соды из расчета 100—200 мл/м². При сплошной обработке опрыски-

вают внутренние поверхности помещений, наружные стороны дверей и стены около них, а также территорию на расстоянии 15 м от здания; при выборочной обработке — места, наиболее часто посещаемые мухами (окна, столбы, двери и др.). Опрыскивание дибромом или ДДВФ повторяют через 3—5 дней, а хлорофосом, карбофосом, циодрином — через 10—20 дней. Хороших результатов достигают применяя «Аэрол-2» в форме аэрозолей, расходуя 1,5 мл/м³, с интервалом в 2—3 недели.

При обработке помещений указанными химическими веществами (инсектицидами) обязательно удаляют животных. Заполняют помещения животными только через 2 ч (при применении «Аэрола-2» через 3 ч) после тщательного проветривания, т. е. после полного выветривания инсектицида.

Использовать указанные инсектициды в кормоцехах, доильных залах и молочных запрещено. Для уничтожения мух внутри помещений рекомендуется липкая бумага «Мухолов», которая сохраняет свои свойства до 10—14 дней. Липкую массу можно готовить из 100 весовых частей канифоли и 60 частей касторового масла. Эту смесь разогревают на слабом огне и наносят на пергаментную бумагу, доски, металлические листы. Можно развешивать под потолком помещения и хлопчатобумажные шнуры, пропитанные 10 %-ным раствором хлорофоса или 12 %-ной эмульсией диазинона (неоцидола) с добавлением 20—25 % мелассы или сахара. Норма расхода таких шнуров — 1—2 м на 10 м² пола. Через 10—20 дней их повторно пропитывают инсектицидным составом.

Эффективных результатов в борьбе с мухами в помещениях можно достичь, применяя отравленные пищевые приманки, содержащие специальные химические вещества, привлекающие насекомых, аттрактанты, кровь, мясные и рыбные отходы, сахар, патоку, молочную сыворотку. Состав приманок: сыворотку молока разводят 1:1 водой и в ней растворяют хлорофос до получения 0,1—0,5 %-ного раствора; 1 % хлорофоса или диазинона (неоцидола), 5—10 % сахара, крови, патоки или др., остальное вода — до 100 %. Приманки наливают в банки или корытца и расставляют в помещении из расчета 0,2—0,4 м² поверхности приманки на 100 м² площади пола (А. А. Непоклонов, 1986).

С целью предотвращения залета мух в помещения (особенно в доильные залы, молочные, кормоцехи) окна, форточки и фрамуги затягивают марлей или металлической

8. Смеси химических средств при одновременной дезинфекции и дезинсекции (А. А. Поляков, 1986)

Средство	Концентрация веществ, %		Экспозиция при температуре 17—25° С, ч
	дезинфицирующих	инсектицидных	
Формальдегид с хлорофосом	1,0	0,2	3
Формальдегид с ТХМ-3	1,0	0,2	3
Формальдегид с ДДВФ	1,0	0,05	3
Одноклористый йод с хлорофосом	5,0	0,2	3
Ксилонафт с хлорофосом	5,0	0,2	3
Нафтализол с хлорофосом	6,0	0,2	3

сеткой. На некоторых молочнотоварных фермах и комплексах в окна помещений вставляют на лето металлические рамы, поперек которых натягивают тонкие проволоочки на расстоянии 3—4 мм одна от другой, а через проволоочки пропускают слабый электрический ток. Мухи, пролетая через окно, задевают проволоочки и погибают под действием электрического тока.

В последние годы чаще стали применять одновременную дезинфекцию и дезинсекцию животноводческих объектов с помощью смеси дезинфицирующего и инсектицидного веществ (табл. 8).

Химическая промышленность в настоящее время освоила выпуск 73 %-ного концентрата эмульсии оксамата — эффективного отечественного препарата для защиты крупного рогатого скота и других животных от гнуса — комаров, мокрецов, мошек, слепней, мух. Оксамат нетоксичен для теплокровных, быстро разрушается в организме животных и может быть без ограничений использован для обработки лактирующих коров. Опрыскивают их в период массового нападения гнуса на животных 3- или 20 %-ной водной эмульсией один раз в сутки. Использование оксамата обеспечивает спокойный выпас коров и способствует увеличению их продуктивности.

Дератизация. Крысы и мыши переносят возбудителей особо опасных болезней. Кроме того, они портят многие материалы, продукты, корма, повреждают помещения. Уничтожение крыс и мышей на молочнотоварных фермах — одно из важных мероприятий, обеспечивающих получение молока высокого санитарного качества.

В борьбе с грызунами следует обязательно использовать как профилактические, так и истребительные меры.

Профилактические меры подразделяются на *санитарно-гигиенические* и *санитарно-технические*. Санитарно-гигиенические меры являются общими и в основном изложены. Тщательное соблюдение этих мер помогает в значительной степени лишить грызунов воды, корма, убежищ, а следовательно, и предупредить возможность их появления, существования и размножения. Санитарно-технические меры должны способствовать предотвращению проникновения грызунов в помещения. Выполняются они в основном в период строительства и реконструкции ферм и комплексов (см. выше).

Истребляют грызунов *механическими* (различные ловушки), *химическими* (применение отравленных приманок), *биологическими* (использование естественных врагов грызунов) и *бактериологическими* (с помощью бактерий, вызывающих заболевание и смерть грызунов) методами. Лучшие результаты дает их комплексное применение. Проводят эти мероприятия специально обученные работники-дератизаторы под руководством ветеринарных специалистов.

Положительный эффект дает постоянное использование специальных дератизационных кормушек, заполненных непортящейся отравленной приманкой (семенами подсолнечника, зернами злаков). На каждые 100 м² расставляют по две-три кормушки.

Целесообразно борьбу с грызунами на молочных комплексах вести уже в период их строительства с захватом кольцевой (санитарно-защитной) зоны радиусом 5—6 км.

Борьбу с грызунами осуществлять трудно. Успеха достигают лишь в том случае, если борьбу проводят одновременно на территории всего молочного комплекса, лучше с захватом ближайшего населенного пункта или всего района и даже области, включая и приусадебные хозяйства, с применением следующих мер (А. А. Поляков, 1986):

- заготовка необходимого количества дератизационных средств;

- вынесение решения местных органов власти о единых сроках проведения дератизации в жилом секторе, в помещениях для животных, в садах и огородах, складах и на полях;

- создание областной комиссии, координирующей деятельность всех органов и руководство работой;

- привлечение к работе медицинских и ветеринарных работников, зоотехников, агрономов, энтомологов и других специалистов;

проведение в областном центре краткосрочного семинара для ответственных исполнителей, которые потом в закрепленных за ними районах (территориальных управлениях) организуют и руководят необходимыми работами;

создание в районах (территориальных управлениях) по решению исполкомов специальной комиссии из представителей медицинской, ветеринарной и агрономической служб для координации работы в колхозах и совхозах;

привлечение к работе в колхозах и совхозах всех специалистов сельского хозяйства, колхозников и рабочих совхозов;

одновременное осуществление в жилом секторе указанной работы медицинскими специалистами;

разъяснение с помощью средств массовой информации методики дератизационных мер. Привлечение к работе по дератизации местной общественности;

обмен опытом работы между специалистами разных территориальных управлений.

Указанные дератизационные мероприятия целесообразно выполнить в 2-месячный срок, после чего необходимы закрепительные меры.

Для поддержания надлежащего порядка на комплексе (ферме) следует не реже одного раза в месяц назначать санитарный день. В этот день проводят текущий ремонт помещений, их механическую очистку, дезинфекцию и другие мероприятия, способствующие поддержанию соответствующего ветеринарно-санитарного состояния объекта.

При этом следует широко применять свежегашеную известь (20 %-ная взвесь в воде). Стены, деревянные полы, сточные желоба, корыта, кормушки белят, а скребницы, лопаты и метлы для надежного обеззараживания погружают во взвесь на 2—4 ч.

Ответственность за организацию и своевременное проведение всех ветеринарно-санитарных мероприятий несут руководители комплексов (ферм), а за правильность и полноту их проведения — ветеринарные специалисты.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ

Для нормального роста, развития и продуцирования молока животным необходимы белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, которые поступают в организм в составе потребляемого корма.

Кормление коров. Корма должны содержать в достаточном количестве все питательные вещества. Отсутствие одного из них или недостаток, так же как и чрезмерное количество, в рационе животных обуславливает снижение устойчивости организма к заразным болезням и служит непосредственной причиной незаразных болезней, что всегда ведет не только к снижению удоев, но и к ухудшению пищевых и санитарных качеств молока. Например, обильное скармливание кормов, богатых белками, при недостатке в рационе легкоусвояемых углеводов (корнеклубнеплодов, силоса, зеленого корма), а также дача сенажа или силоса, содержащих масляную кислоту, приводят к заболеванию молодых высокопродуктивных коров ацетонемией (кетозом). Болезнь характеризуется глубоким нарушением обмена веществ, накоплением в крови и тканях кетоновых тел (ацетоуксусная, бетаоксимасляная кислоты и ацетон); с выдыхаемым воздухом, мочой и молоком выделяется ацетон; молочная продуктивность животных снижается. При переработке молока, полученного от больных кетозом коров, на сыр готовый продукт имеет слабый сгусток, дряблую консистенцию и пороки вкуса.

Все растительноядные животные, в том числе и крупный рогатый скот, нуждаются в большом наборе растений в рационе. Некоторые травы служат основным кормом, другие — лишь в качестве вкусовых добавок, третьи — способствуют увеличению надоев, жирности молока, количеству в молоке полноценного белка и других веществ. Установлено, что аромат трав влияет не только на аппетит животных, но и на качество молока. Так, если в корме коров нет ароматических трав, то молоко и масло становятся невкусными и при оценке по международной шкале теряют до 25 баллов. Известно более 50 растений, увеличивающих количество и улучшающих качество молочной продукции (душица, анис, тмин, цикорий и др.).

Всего в средней полосе России набор трав, поедаемых крупным рогатым скотом, составляет около 200 видов. Эти растения содержат многие бактерицидно действующие вещества (сапонины, алкалоиды, гликозиды, флавоноиды и др.), которые активно угнетают микрофлору молока и удлиняют его бактерицидную фазу. Особенно это относится к таким растениям, как тысячелистник, донник лекарственный, борщевик Сосновского, левзея сафлоровидная, кипрей узколистный, укроп, анис, тмин, душица, цикорий, листья облепихи, листья амурского бархата, листья элеутерококка колючего и др.

Многие растения оказывают многостороннее действие на ряд физиологических функций организма животных. Они усиливают аппетит и биохимические процессы обработки кормовых масс в желудочно-кишечном тракте, предупреждая развитие гнилостной микрофлоры и возникновение бродильных процессов, активизируют работу печени (продукция желчи, обезвреживание токсинов и др.), стимулируют обмен веществ и функцию железистого и нервного аппаратов вымени, а также повышают коэффициент полезного действия корма. Однако в условиях постоянного стойлового содержания, особенно при использовании монокорма, когда животные не имеют возможности самостоятельно отыскивать необходимые им травы, у них снижается сопротивляемость ко многим болезням, резко сокращается бактерицидная фаза молока, часто возникают маститы (Н. М. Носков, 1978).

Мы остановимся лишь на вопросах кормления коров, имеющих непосредственное отношение к санитарному качеству молока.

Гигиена кормления. Корма должны быть доброкачественными, с обычными для них цветом, запахом, вкусом, засоренностью. Использование недоброкачественных кормов почти всегда приводит к кормовым отравлениям животных вследствие содержания в них различных ядовитых веществ. Заметное снижение удоя наблюдается даже при незначительной интоксикации организма. Часто ядовитые вещества корма выделяются с молоком.

В настоящее время известно 273 вида вредных и ядовитых растений. Они в основном встречаются на кислых почвах, сырых или заболоченных лугах и пастбищах, лесных участках, среди кустарников, в заброшенных парках и садах. На пастбищах коровы обычно их оставляют нетронутыми. Однако голодное животное, особенно при выпасе на участках, бедных съедобными и сильно засоренных ядовитыми травами, могут поедать их вместе с безвредными растениями. Ядовитые травы, которые не теряют своей вредности при высушивании, могут находиться и в сене.

Непригодно для питания и скармливания молодняку сельскохозяйственных животных молоко коров, поедавших в больших количествах следующие растения: лжеочитку, люпин, молочай, пикульник, посконник, хлопчатник (жмыхи), чемерицу и ботву свеклы.

Следует учитывать, что некоторые корма могут также содержать вещества, которые в организме коровы переходят

дят в молоко, вызывая пороки его вкуса, запаха, изменяя его свойства и цвет.

Важно знать, что несвойственные запахи могут появляться в молоке не только при поедании коровой соответствующего корма, но и при его вдыхании. Так, А. Г. Олконен (1982) установил, что запах силоса обнаружили в молоке уже через 15—30 с после его вдыхания, а привкус — через 20—40 мин после поедания.

Кормовые привкусы передаются в молоко вначале через органы пищеварения, а кормовые запахи — через органы дыхания, откуда они попадают в кровь и только по кровеносным сосудам проникают в молочную железу и в молоко.

Указанный процесс может проходить и в обратном направлении. Например, после прекращения поедания силоса и в результате очищения крови от инородных включений несвойственные молоку вещества переходят вновь в кровь и выделяются из организма животного. Через 5 ч после кормления животных силосом вещества, вызывающие вкусовой порок (привкус силоса) в молоке, не обнаруживаются.

Следовательно, скармливать корма, обуславливающие в молоке соответствующие привкусы, надо сразу же после дойки.

Следует помнить, что неправильное кормление коров отрицательно влияет не только на качество выработанных из него молочных продуктов. Снижаются и технологические свойства молока. Так, при одностороннем силосном кормлении коров сыры, сгущенное молоко и другие продукты, полученные из молока, характеризуются ослабленным вкусом и ароматом, а избыток корнеплодов в рационах коров приводит к нарушению пищеварения у коров и снижению жирности молока, ухудшению его вкусовых качеств и технологических свойств. Льняной жмых при избыточном его скармливании ухудшает вкус и консистенцию масла, а хлопчатниковый шрот придает маслу твердую консистенцию, салистый привкус и белый цвет. Наличие в рационе щавеля и кислицы обыкновенной (заячья капуста) ведет к ускорению свертываемости молока и плохой сбиваемости масла, причем готовое масло имеет белый цвет и неприятный вкус.

В основном все корма влияют не только на продуктивность скота, но и на качество молока и молочных продуктов. В связи с этим нельзя превышать максимально допустимые нормы их скармливания коровам (табл. 9).

9. Максимально допустимые количества некоторых кормов (в сутки) для лактирующих коров, кг

Корма	При сбыте цельного молока	При перера- ботке молока на масло	При сыроделии
Жмых льняной и подсолнечни- ковый хорошего качества	4,0	2,5	1,5—2,5
Жмых рапсовый	1,5	1,25	1,0—1,5
Жмых конопляный	2,5	1,0	1,0—1,5
Отруби пшеничные	6,0	4,0	3,5
Солодовые ростки	2,5	1,5	1,5
Овес	4,0	2,5	3,0
Кукуруза	4,0	2,0	3,0
Рожь, ячмень	4,0	3,0	3,0
Бобы, горох, вика, чечевица	1,5	1,5	1,5
Хороший силос	25,0	30,0	16,0
Пивная дробина свежая	16,0	16,0	8,0
Пивная дробина сухая	2,5	2,5	1,5
Барда свежая	30,0	40,0	30,0
Картофельная мезга свежая	20,0	12,0	8,0
Жом свекловичный свежий	40,0	30,0	16,0
Жом свекловичный силосован- ный	30,0	20,0	8—15
Жом сухой	5,0	3,5	2,0
Меласса	1,5	1,5	1,5
Картофель	20—25	20—25	10—15
Свекла кормовая	40,0	40,0	20—25
Турнепс, брюква	25,0	30,0	12,0
Морковь	25,0	25,0	16,0
Ботва корнеплодов	12,0	12,0	8,0

Нередко причиной отравления животных служат ядовитые вещества, образующиеся при определенных условиях в отдельных кормах в случае их неправильного использования и хранения.

При поедании коровами клевера и люцерны в период их цветения и плодообразования, если животные находятся под воздействием прямых солнечных лучей, на определенных участках кожа может покраснеть, стать отеочной, иногда эти участки кожи омертвывают. В тяжелых случаях возможно и общее отравление. В качестве профилактики в солнечные часы следует избегать выпаса скота на участках с посевами этих растений.

Льняной жмых, сорго, суданка, клевер и некоторые другие растения содержат цианогенный гликозид, который в водной среде под воздействием кислот, ферментов или в процессе брожения гидролизуются с образованием синильной кислоты — сильнейшего яда. Во избежание отравлений

льняной жмых лучше скармливать в сухом виде. Сорго, суданку и другие растения рекомендуется использовать на зеленый корм в начале выбрасывания метелки. Перед скармливанием зеленой массы этих растений ее можно обезвредить путем добавления 1 кг сульфата железа или гидрокарбоната натрия на 1 ц измельченной травы. Из отавы сорго целесообразно готовить сено, которое, как и сено суданки и клевера, можно скармливать животным только через 2 месяца после его уборки. Скармливают указанные корма только в умеренных количествах.

Возможно отравление крупного рогатого скота ядовитыми алкалоидами, они содержатся главным образом в стручках и семенах желтых, белых и синих люпинов. Обезвредить зерна люпинов и устранить горький вкус можно путем их вымачивания в 1 %-ном растворе соды или выщелачивания в растворе едкого натра (2—3 кг на 1 т зерна) с последующей промывкой в проточной воде и высушиванием. Но лучше использовать в корм скоту выведенные селекционерами безалкалоидные сорта люпинов.

Иногда случаются отравления животных, связанные с поеданием хлопчатникового жмыха и шротов, поскольку последние содержат ядовитый гликозид госсипол. С целью профилактики хлопчатниковый жмых и шроты можно давать телятам только с 4-месячного возраста, начиная со 100 г в день и постепенно увеличивая норму до 1 кг к годовалому возрасту, коровам — до 3 кг. Желательно задавать их в виде густого теста в смеси с сочными или грубыми кормами. Периодически жмых и шроты исключают из рациона.

С целью предупреждения отравления крупного рогатого скота соланином — ядовитым алкалоидом, содержащимся в ботве, кожуре, ростках картофеля, их следует вводить в рацион постепенно, скармливая в умеренных количествах и в смеси с другими кормами.

Животным в последний период беременности барду и сырой картофель не разрешается скармливать. При даче проросшего картофеля необходимо сначала удалить ростки, а затем его проварить. Воду, в которой варился картофель, использовать для кормления животных нельзя.

Встречаются отравления крупного рогатого скота, вызванные скармливанием испорченной свеклы и свекольной ботвы со срезанной верхушкой корня, так как при их брожении происходит образование нитритов. Для предупреждения нарушений пищеварительных процессов при скармливании свекольной ботвы, а также связывания щавелевой

кислоты, которая содержится в ней в больших количествах. нужно подкармливать скот грубыми кормами и мелом.

Для профилактики отравления крупного рогатого скота кукурузой в стадии молочно-восковой спелости ее можно скармливать только подсушенной после скашивания в течение 2 ч.

Отравление может вызвать и карбамид (синтетическая мочеви́на), который используют в рационах жвачных животных при несоблюдении норм скармливания (не более 80—100 г на корову). Приучать к карбамиду животных следует постепенно, начиная с малых доз, в течение 10 дней. Скармливать его надо при обеспеченности рациона углеводами (крахмал, сахар) и некоторыми кормами: силосом, жомом, в составе гранул из зерновых кормов и др. Нельзя давать его в чистом виде с жидким кормом или водой, а также при даче коровам сена бобовых трав и при концентратном типе кормления.

Причиной тяжелых, иногда массовых заболеваний животных могут быть различные корма, пораженные микроскопическими грибами: головневыми, ржавчинными, плесневыми, грибами спорыньи и др. Причем грибы могут поражать как живые растения, так и заготовленные корма в период их хранения. Вредные свойства таких кормов обусловлены наличием токсических (ядовитых) веществ (микотоксинов), выделяемых грибами, и накоплением продуктов распада питательных веществ самого корма. Кроме того, некоторые виды грибов, проникнув в организм с кормом, приживаются в нем, паразитируя в органах и тканях. Пораженный корм нельзя скармливать скоту без предварительного обезвреживания. С этой целью при посеве используют только очищенные семена, а встречающиеся на полях дикорастущие злаки скашивают до цветения культурных растений. Уборку зерновых проводят в сухую погоду и в сжатые сроки, а при наличии повышенной влажности досушивают зерно в зерносушилках. Не допускают зимовки зерновых культур в поле на корню или в копнах. Перезимовавшие зерна годятся только для технических целей.

При хранении кормов важно поддерживать их нормальную влажность, %: зерна — 13—14, сена — 15, соломы — 17. Гнилые, заплесневелые, с затхлым запахом и замерзшие корма давать скоту нельзя. При необходимости слабозаплесневелые корма можно использовать после их обезвреживания путем проветривания и высушивания под действием солнечных лучей (перелопачивания). В случае значи-

тельного поражения плесенью зерно обеззараживают, прогревая при высокой температуре в специальных зерносушильных установках, а солому и сено обрабатывают 3 %-ным раствором свежегашеной извести.

Силос, изъятый из хранилищ, быстро портится, поэтому его доставляют к месту кормления в количествах, не превышающих однодневную дачу.

Зеленую массу скармливают животным свежескошенной, хранить ее даже в течение суток запрещается.

Хранилища кормов (сенажные башни, силосные траншеи, емкости для минеральных кормов, складские помещения и др.) содержат в надлежащем санитарном порядке. Их дезинфицируют перед каждым заполнением 1 %-ным раствором формальдегида из расчета 1 л/м² площади при экспозиции 3 ч.

Все металлическое оборудование (бункера, кормовые транспортеры и т. д.) ежедневно очищают, а один раз в 1—2 недели дезинфицируют 0,5 %-ным раствором формальдегида или дезмола.

Кузова автомашин, перевозивших корма, особенно пищевые отходы, после их разгрузки тщательно моют водой или слабым дезинфицирующим раствором.

Внутри кормоцеха периодически (по мере необходимости) проводят механическую очистку и побелку свежегашеной известью потолков, стен, перегородок и т. д. Каждый кормоцех должен быть оборудован вентиляцией, освещением, канализацией, санузлом и раздевалкой; обеспечен холодной и горячей водой, а работники животноводства — спецодеждой и специальной обувью.

Контроль санитарного качества кормов. При санитарной оценке кормов в первую очередь осуществляют их органолептическую оценку непосредственно в хозяйстве, определяя цвет, запах, влажность, однородность, пораженность грибами, наличие механических примесей (земля, песок и др.). В случае изменения качества отбирают среднюю пробу корма и направляют в ветеринарную лабораторию, где и принимают окончательное решение о пригодности его для скармливания животным.

Доброкачественное сено, как правило, имеет зеленоватый цвет с различными оттенками, зависящими от вида растений и метода их уборки и хранения. Устанавливают его при дневном свете. Цвет плохого сена — от коричневого до черного. Запах хорошего сена — специфический, приятный; недоброкачественного — затхлый, плесневелый, гнилостный. Более точно можно установить запах сена,

если небольшое количество его поместить в стакан и облить горячей (60°C) водой, а затем закрыть стеклом на 2—3 мин.

Пучок сухого сена (влажность — до 15 %), взятый в руки, кажется жестким, при сгибании и разгибании быстро переламывается, а при скручивании трещит. Влажное сено (влажность — 17—20 %) обычно свежее на ощупь, при сгибании и скручивании не ломается. При скручивании пучка сырого сена (влажность — 20—23 %) на его поверхности выделяется влага.

Нельзя скармливать животным сено, содержащее более 10 % механических примесей. Определяют их путем встряхивания образца сена над брезентом или плотной бумагой. Частицы размером в 2—3 см выбирают, а остаток просеивают через сито с отверстиями диаметром 3 см. Примесь (крупные и мелкие частицы) взвешивают и вычисляют в процентах к массе взятого на анализ образца.

Сено, содержащее более 1 % вредных и ядовитых трав, а также пучки ядовитых трав массой более 200 г не используют на корм скоту. При осмотре сена, особенно с помощью лупы, можно выявить поражения ржавчиной: красные, черные и желтоватые пятна и полосы, образовавшиеся на различных частях растений.

В случае наличия в сене растений с почерневшими колосками и метелками устанавливают поражения головней. Уточнить это можно путем растирания ладонями небольшого пучка сена. Появление черной пыли на руках укажет на наличие спор головни. Темно-фиолетовые рожки спорыньи обнаруживают при встряхивании образца сена над листом бумаги.

Овсяная и пшеничная солома светло-желтого цвета, со светло-бурыми узлами, просьяная — зеленого. Кроме того, солома, особенно свежая, имеет выраженный блеск и определенную упругость стеблей. При хранении под дождем солома теряет блеск, ее цвет изменяется в сторону потемнения до желтого и темно-серого. Запах соломы приятный, специфический для каждого вида растений; затхлый, плесневелый или гнилостный характерен для испорченной соломы. Нельзя скармливать животным солому, содержащую более 10 % механических примесей, 10 % гнилой, заплесневелой, затхлой или обледелой соломы, свыше 1 % вредных и ядовитых трав, а также пучки ядовитых трав более 0,2 кг. Влажность хорошей соломы должна быть в пределах 17 %.

Определение доброкачественности соломы по указанным свойствам проводят так же, как и при экспертизе сена,

а зараженность ее грибом — с помощью микроскопического исследования. Для этого отбирают 10 проб соломы по 20—30 г из наиболее темных мест скирды, упаковывают их в бумагу (каждую отдельно). Просматривают под микроскопом только черный налет, который соскабливают с отдельных соломинок. Последний помещают на предметное стекло в каплю воды и, накрыв покровным стеклом, рассматривают при малом и большом увеличении. В положительном случае в поле зрения видны бесцветные нити (гифы) и конидиеносцы, на концах которых есть выросты (стеригмы).

Доброкачественный силос имеет желто-зеленый, желтый или серовато-зеленый цвет и приятный фруктовый запах. В нем сохраняется структура растений. Для недоброкачественного силоса характерен зеленый, грязно-зеленый, темно-бурый и черный цвет, а также неприятный аммиачный или гнилостный запах. Кроме того, такой силос имеет мажущуюся консистенцию. У хорошего силоса кислотность (рН) равна 3,9—4,2, у переокисшего — ниже 3,9, испорченного — выше 4,3. Определяют рН следующим образом. В стакан до половины объема помещают солос и заливают охлажденной прокипяченной водой, перемешивают и настаивают 15—20 мин, затем фильтруют через бумажный фильтр. Устанавливают рН фильтра индикаторной бумагой или специальным раствором индикатора, а в хорошо оснащенных лабораториях — с помощью прибора рН-метра.

Пригодный для скармливания сенаж имеет зеленый, соломенно-желтый или светло-коричневый цвет и ароматный фруктовый запах. Его влажность — 50—50 % при рН 5,6. Структура растений доброкачественного сенажа полностью сохранена.

Недоброкачественный сенаж обычно темно-коричневого или черного цвета, с неприятным запахом, мажущейся консистенции (рН 6—8) и почти всегда поражен плесенью.

Свежая барда имеет светло-коричневый цвет и хлебный запах. Барда, хранившаяся длительное время в открытых емкостях или ямах, приобретает коричневый цвет и гнилостный запах. Для скармливания животным она непригодна.

Доброкачественный свекловичный жом, как правило, светло-серого цвета, без запаха; недоброкачественный — грязно-серого цвета, с кислым запахом.

При скармливании корнеклубнеплодов прове-

ряют их механическую поврежденность, загрязненность земель, пораженность плесенью и гнилью. Клубни, пораженные более чем на $\frac{2}{3}$, в кормлении животных не используют.

При необходимости картофель и свеклу направляют в лабораторию для определения наличия в них соответственно соланина и нитритов.

В случае переработки корнеклубнеплодов на муку последняя должна обладать приятным запахом, быть без признаков гари; цвет картофельной муки — светло-серый, морковной — оранжевый, кормовой и сахарной свеклы — серый.

Доброкачественное зерно имеет блеск и цвет, свойственные данному виду. Отсутствие блеска, неравномерность окраски (потемнение верхушек, пятнистость) указывают на плохие условия уборки и хранения. При согревании зерно становится красноватым, сероватым или буроватым. Для более точного определения цвета зерна его лучше рассматривать при рассеянном свете. Запах зерна — приятный, а гнилостный, затхлый, солодовый, селедочный, медовый указывают на недоброкачественность. Определяют запах путем растирания зерна между ладонями или выдерживанием небольшого количества его в течение 2—5 мин в горячей воде.

Влажность хранящегося зерна не должна превышать 16 %. Определяют ее, разрезая зерно ножом. Сухое зерно режется с трудом, а его половинки при этом отскакивают в стороны, влажное — легко. Сырое зерно, т. е. содержащее около 20 % влаги, при разрезании ножом сплющивается.

Высококачественная травяная мука имеет темно-зеленый или зеленый цвет, без обгоревших частиц. Частичное присутствие побуревших частиц или черный цвет травяной муки свидетельствует о нарушении температурного режима в сушильном агрегате. Такую муку следует браковать.

Мельничные отходы серого цвета, с коричневым или зеленоватым оттенком; запах этих отходов хлебный. Наличие затхлого, плесневелого или гнилостного запаха свидетельствует о самосогревании корма. Консистенция мельничных отходов должна быть сыпучей, без признаков комкования.

Водоснабжению комплексов и ферм по производству молока уделяют особое внимание. Известно, что в воде кроме хорошо разлагающих жир флюоресцирующих бактерий, являющихся обычными водными микробами, могут находиться и другие микроорганизмы, в том числе возбудители различных болезней. В связи с этим санитарное качество воды, поступающей на ферму или комплекс, в большой степени влияет на состояние здоровья животного, а следовательно, на его продуктивность и санитарное качество получаемого молока.

Следует помнить, что при производстве молока вода используется не только для поения животных, но и для санитарной обработки вымени, мойки молочного оборудования и инвентаря, а также для мытья рук операторов машинного доения и других лиц, соприкасающихся в той или иной степени с молоком.

Нежелательно и попадание в молоко флюоресцирующих бактерий, которые не вызывают заболеваний человека и животных, но резко ухудшают его санитарное качество и технологические свойства: разлагают вкус и запах, вызывают свертывание молока. Поскольку флюоресцирующие микроорганизмы хорошо размножаются в охлажденном молоке и не погибают при существующих режимах пастеризации (образуют споры), основной метод борьбы с ними — недопущение попадания их в молоко.

Зависимость качества молока и молочных продуктов от санитарного качества воды показана в работах многих исследователей. Например, В. М. Карташова (1980) установила, что при пользовании водой, общая бактериальная обсемененность которой возрастала от 958 микробных клеток до 833 тыс. в 1 мл, санитарное качество молока снижалось до второго сорта и несортного.

Вода, поступающая на фермы и комплексы, должна отвечать определенным санитарным показателям и постоянно находиться под надзором ветеринарных и санитарных служб, в случае необходимости ее своевременно подвергают обеззараживанию. В зависимости от физико-химических и бактериологических показателей вода может быть питьевой и технической. Животноводческие объекты по производству молока должны обеспечиваться водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

10. Предельный норматив концентрации химических веществ, влияющих на органолептические свойства воды

Показатель	Норматив
Водородный, pH	6,0—9,0
Железо — не более, мг/л	0,3
Жесткость общая — не более, мг · экв/л	7,0
Марганец — не более, мг/л	0,1
Медь — не более, мг/л	1,0
Полифосфаты остаточные — не более, мг/л	3,5
Сульфаты — не более, мг/л	500
Сухой остаток — не более, мг/л	1000
Хлориды — не более, мг/л	350
Цинк — не более, мг/л	5,0

Примечания: 1. Для водопроводов, подающих воду без специальной обработки, по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы, допускается: сухой остаток — до 1500 мг/л; общая жесткость — до 10 мг·экв/л; железо — до 1 мг/л; марганец — до 0,5 мг/л.

2. Сумма концентрации хлоридов и сульфатов, выраженных в долях предельно допустимых концентраций каждого из этих веществ в отдельности, не должна быть более 1 ед.

Вода, предназначенная для молочнотоварных ферм и комплексов, должна быть безопасной в отношении распространения болезней, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Безопасность воды в отношении распространения болезней определяют по микробиологическим показателям, соответствующим следующим требованиям: число микроорганизмов в 1 мл³ воды не должно превышать 100 клеток, число бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды (коли-индекс) — не более 3.

Встречающиеся в природных водах, добавляемые к воде в процессе ее обработки, появляющиеся в результате промышленного, сельскохозяйственного, бытового и иного загрязнения источников водоснабжения химические вещества влияют на ее токсикологические (ядовитость для человека и животных) и органолептические свойства, поэтому концентрация их в питьевой воде не должна быть выше нормативов, указанных в таблице 10. Органолептические свойства питьевой воды соответствуют определенным показателям (табл. 11).

Питьевая вода не должна содержать различные невооруженным глазом водные организмы и иметь на поверхности пленку.

Обычная питьевая вода без запаха, но при разложении (гниении) в водоисточнике любых органических веществ животного и растительного происхождения у нее появляются

11. Органолептические свойства воды

Показатель	Норматив	Метод испытания по ГОСТ
Запах при 20° С при нагревании до 60° С — не более, баллов	2	3351—74
Вкус и привкус при 20° С — не более, баллов	2	3351—74
Цветность — не более, град	20	3351—74
Мутность по стандартной шкале — не более, мг/л	1,5	3351—74

Примечание. По согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается увеличение цветности воды до 35°, мутности (в паводковый период) — до 2 мг/л.

ся различные запахи: травянистый, болотный, землистый, рыбный, гнилостный, сероводородный, аммиачный; при поступлении же в воду промышленных сточных вод — керосиновый, фенольный, парфюмерный и др.

Вкус у питьевой воды приятный, освежающий. Но при большом содержании отдельных химических веществ и продуктов гниения он приобретает несвойственные привкусы: солоноватый, горьковатый, вяжущий и др.

При недостатке в местности питьевой воды для поения и купания животных, приготовления кормов и уборки помещений можно применять воду с повышенным содержанием солей (мг/л): для взрослых животных сухого остатка — 2400, хлорида — 600, сульфатов — 800; для телят и молодняка — соответственно 1800, 400, 600. При этом предельная общая жесткость должна составлять соответственно 18 и 14 мг · экв/л.

Использование на животноводческих объектах по производству молока воды, не отвечающей нормативам ГОСТ по санитарному качеству, не допускается. Следовательно, нельзя поить животных из застойных прудов, каналов и т. д.

На одно животное в сутки в среднем должно поступать воды, л: для коров при машинном доении — 115, для коров при ручном доении — 90, для телят в возрасте до 6 месяцев — 20, для молодняка до 2 лет и нетелей — 50.

Зимой и летом животным предоставляют постоянный свободный доступ к питьевой воде. Температура воды зимой должна быть такой же, как и температура воздуха в коровнике (8—15°С). Вода более низкой температуры может вызвать простудные заболевания, теплую же воду коровы пьют неохотно и в недостаточном количестве, особенно

во время жаркой погоды, вследствие чего могут снизиться удои молока и процент жира.

Установлено, что корова живой массой 500 кг, выпив 50 л воды температурой 5°C, расходует $\frac{1}{6}$ часть энергии, получаемой из корма, на нагревание выпитой воды до температуры своего тела. В северных районах страны с низкой температурой воздуха воду, предназначенную для поения животных, следует подогревать. Для этой цели лучше всего вмонтировать в водопроводную сеть электронагреватель, например ВЭП-600.

Объекты по производству молока необходимо подключать к сети централизованного снабжения водой населения через водопроводы. Иногда воду берут из артезианских колодцев или открытых водоисточников. Вода, получаемая из артезианских скважин, обычно отвечает вышеуказанным требованиям, в том числе и в микробном отношении, т. е. она почти не содержит микроорганизмов. Однако при прохождении по водопроводной системе возможно ее загрязнение, если трубопровод и водопроводные баки не подвергаются регулярной санитарной обработке.

Для мойки молочного оборудования и санитарной обработки вымени можно использовать воду из открытых источников, по составу и свойствам отвечающую следующим требованиям.

Показатель	Требования и норматив
Плавающие примеси (вещества)	На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и скопления других примесей
Запахи, привкусы	Вода не должна приобретать запахи и привкусы интенсивностью более 2 баллов, обнаруживаемых непосредственно или при последующем хлорировании
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике 20 см
Водородный показатель	Не должен выходить за пределы 6,5—8,5 рН
Минеральный состав	Не должен превышать по сухому остатку 1000 мг/дм ³ , в том числе хлоридов 350 мг/дм ³ и сульфатов 500 мг/дм ³
Биохимическая потребность в кислороде	Полная потребность воды при 20° С не должна превышать 3 мг/дм ³
Бактериальный состав	Вода не должна содержать возбудителей кишечных заболеваний. Число бактерий группы кишечных палочек (коли-индекс) — не более 10 тыс. в 1000 мл воды

Такую воду необходимо предварительно подвергать специальной обработке с целью улучшения физических и химических свойств и обеззараживания, поскольку она содер-

жит большое количество органических, неорганических веществ, микроорганизмов и может служить источником заболевания животных, высокого бактериального обсеменения молока и увеличения его механической загрязненности. Вода должна быть пригодной для питья в соответствии с ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Обязательно следует проводить паспортизацию всех водоисточников и давать заключение об их применении. Контроль качества воды, поступающей на молочный комплекс (ферму), осуществляют специальные районные ветеринарные лаборатории путем определения ее физических и химических свойств, а также с помощью бактериологических и гельминтологических исследований. По мнению В. М. Карташовой и А. Д. Яндарова (1980), такой санитарный контроль при централизованном водоснабжении и использовании воды из артезианских скважин необходимо проводить ежеквартально.

Вода на комплекс подается с помощью водопровода. При строительстве его важно соблюдать расстояние между водопроводом и наружной бровкой дороги (не менее 1,2 м), столбами осветительной сети, сети связи (1,5 м) и обрезами фундамента зданий (5 м).

Перед сдачей в эксплуатацию водопроводную сеть промывают водой со скоростью не менее 1 м/с до исчезновения в воде, вытекающей из трубопровода, любых примесей, а затем дезинфицируют раствором хлорной извести, в 1 л которого содержится не менее 40 мг активного хлора. Дезинфицирующий раствор должен находиться в водопроводной сети не менее 24 ч.

В эксплуатационный период (по мере необходимости и при переходе к осенне-зимнему сезону) проводят механическую очистку внешнего и внутреннего трубопроводов и резервуара башни. Заиленные участки водопровода промывают с помощью прямого и обратного потока воды, увеличив его скорость по сравнению с обычной в 4—6 раз, а затем дезинфицируют раствором хлорной извести.

Очистку не отвечающей требованиям ГОСТ воды осуществляют путем отстаивания, коагуляции, фильтрации и обеззараживания.

Отстаивание воды проходит в специальных железобетонных резервуарах-отстойниках, в которых вода медленно течет от одного торца к другому или движется снизу вверх. Все грубые взвешенные частицы (взвеси) и часть микроорганизмов оседают на дно резервуара.

Коагуляцию проводят с целью интенсификации процессов осаждения и фильтрования. В качестве коагулянтов чаще других применяют сернокислый алюминий в виде порошка или 2—5 %-ного водного раствора в дозе 30—300 мг/л. В результате коагулирования происходит укрепление мельчайших коллоидных и взвешенных частиц, образование хлопьев, которые, оседая, увлекают с собой и часть микроорганизмов. Процесс коагуляции можно ускорить путем добавления в воду высокомолекулярных веществ — флокулянтов, например полиакриламида в дозе 0,5—1 мг/л. С этой же целью, если вода очень мягкая, ее подщелачивают гашеной известью или содой.

Поскольку коагуляция и отстаивание не гарантируют полного осветления воды и в ней могут еще находиться мелкие взвешенные частицы и даже хлопья, воду подвергают дальнейшей очистке в ф и л ь т р а х. Чаще всего это специально оборудованные открытые или закрытые (подземные) резервуары с водонепроницаемыми стенками. На их дно последовательно уложены фильтрующие материалы — снизу подстилающий слой, булыжник и затем гравий общей толщиной 0,6—0,9 м. Верхний (фильтрующий) слой толщиной 0,8—1,2 м состоит из мелкого песка. Профильтрованная вода по каналам, выложенным из кирпича или гончарных труб, устроенных на дне резервуара, отводится в сборные емкости.

Вода, подвергнутая коагуляции, отстаиванию и фильтрованию, становится бесцветной и прозрачной. Она в большой степени освобождается от яиц — возбудителей различных паразитарных болезней (гельминтозов) и микроорганизмов — возбудителей инфекционных болезней. В дальнейшем ее подвергают обеззараживанию.

Обеззараживание воды проводят озоном, ионами серебра, хлором, с помощью ультрафиолетовых лучей и кипячением.

Озон вырабатывается из обычного воздуха в специальных установках — озонаторах. Контакт озона с водой (озонирование) происходит в специальной камере смешения — озонаторе. Поскольку озон обладает не только противомикробным, но и сильным окислительным действием, он освежает воду, устраняет привкус и запахи, при наличии цвета обесцвечивает и делает ее приятной для питья.

Обеззараживание воды ионами серебра проводят электролитическим способом с помощью специальных аппаратов — ионаторов. Хорошее противомикробное действие электролитические ионы серебра оказывают при concentra-

ции 0,2—0,4 мг/л и экспозиции не менее 1 ч. Предельно допустимое количество серебра в воде — 0,05 мг/л.

Из реагентных (химических) способов обеззараживания воды наиболее часто применяют хлорирование. Так, на крупных водопроводных станциях обеззараживание воды осуществляют путем ее обработки жидким (газообразным) хлором, который поступает на эти станции в специальных стальных баллонах под давлением. Вначале из баллона хлор подают в специальную емкость (хлоратор), где он смешивается с некоторым количеством воды. Полученную воду, содержащую не менее 25 % активного хлора, используют для обработки питьевой воды.

Для обеззараживания воды в сельской местности чаще применяют хлорную известь. Ее обеззараживающие свойства зависят от количества содержащегося в ней активного хлора. Следует помнить, что в процессе хранения в хлорной извести под влиянием света, влаги, воздуха и других факторов количество активного хлора постепенно уменьшается. В связи с этим в каждом конкретном случае количество хлорной извести, требуемое для обеззараживания воды, устанавливают опытным путем.

Водой, подлежащей хлорированию, наполняют три-четыре сосуда объемом 1 л. В каждый сосуд в возрастающих количествах добавляют 0,1 %-ный осветленный раствор хлорной извести: в первый — 1 мл, во второй — 2, в третий — 4, в четвертый — 6 мл и т. д. Результаты действия хлора первый раз определяют через 30 мин, второй — через 2 ч. С этой целью из каждого сосуда берут пробы воды по 200 мл и прибавляют к ним по 10 капель 10 %-ного раствора йодистого калия, 1 мл 1 %-ного раствора крахмала и 2 мл уксусной кислоты. Посинение испытуемой воды свидетельствует о наличии в ней свободного хлора. Если в пробе, взятой через 30 мин, вода после прибавления вышеуказанных реактивов окажется синей, а в пробе из этого же сосуда, исследуемой через 2 ч, посинение отсутствует, следовательно, доза из этой пробы будет достаточной для обеззараживания воды. Если через 30 мин хлорирования посинение воды в пробе не наступит, это указывает на то, что доза хлора недостаточна. Сохранение посинения воды более 2 ч свидетельствует об избытке хлора. Такую дозу не следует брать для хлорирования.

После того, как выбрана доза хлора для обеззараживания 1 л воды, нетрудно подсчитать необходимый объем активного хлора для обеззараживания требуемого количества воды.

С целью уничтожения вегетативных форм микроорганизмов на 1 л воды добавляют 20—30 мг хлора; чтобы убить и споровые формы — 200 мг. Для этого готовят раствор хлорной извести, содержащий 5 % активного хлора, в первом случае доливают его в количестве 0,5 л на 1 м³ воды (25 мг на 1 л), во втором — 4 л (200 мг на 1 л).

Обеззараживать воду в колодцах удобно с помощью специальных дозирующих патронов. Их изготавливают из пористой керамики в форме цилиндра емкостью 0,25, 0,5 и 1 л. Внутри патрона помещают соответственно 150, 300 и 600 г хлорной извести и добавляют 100—300 мл воды. Смесь перемешивают до образования однородной кашицы, закрывают патрон керамической пробкой и погружают его в воду на расстояние 25—50 см от дна.

Через поры патрона, в зависимости от его величины, в воду каждый час выделяется от 25 до 100 мг активного хлора в течение 20—30 суток. Работу патрона контролируют путем одноразового еженедельного определения наличия хлора в воде. По окончании действия патрон извлекают, промывают и вновь заряжают.

В настоящее время на крупных молочных комплексах монтируют специальные установки ОВ-1П, ОВ-3Н, ОВУ-6П, УОВ-5Н и другие, обеззараживающие воду с помощью ультрафиолетовых лучей (безреагентный метод). Источником ультрафиолетовых лучей, обладающих бактерицидным действием на вегетативные и споровые формы бактерий, служат специальные лампы БУВ-6ОП. Работают такие установки обычно в автоматическом режиме. Требуется лишь периодический контроль и смена ламп (2—3 раза в год). Их производительность — 3—12 м³/ч. Процесс обеззараживания длится 1—2 мин. Применение ультрафиолетовых лучей для обеззараживания воды проще и в 2—3 раза дешевле, чем ее хлорирование. При этом никаких ухудшений вкусовых качеств и химического состава воды не наблюдается. Подробная методика использования установок изложена в инструкциях.

Надежный и простой способ обеззараживания небольших объемов воды — кипячение. В кипящей воде в течение 5—10 мин после закипания погибают почти все имеющиеся в ней микроорганизмы.

Контроль за качеством воды ведут путем установления ее микробиологических показателей и определения величины всех параметров, представленных в таблицах. Чаще других в период эксплуатации водоисточника контролируют органолептические свойства воды (вкус, запах, цвет-

12. Определение запаха воды

Интенсивность запаха	Характер появления запаха	Оценка интенсивности запаха, баллов
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

ность, мутность) и ее санитарно-бактериологические показатели.

Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха при 20 и 60°C. В колбу на 250—350 мл отмеривают 100 мл испытуемой воды с температурой 20°C, закрывают притертой пробкой, содержимое несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха. Во втором случае поступают следующим образом. В колбу отмеривают 100 мл испытуемой воды. Горлышко колбы закрывают часовым стеклом и подогревают на водяной бане до 50—60°C. Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями. Сдвигая стекло в сторону, быстро определяют характер и интенсивность запаха. Интенсивность запаха воды оценивают по пятибальной системе (табл. 12).

Обычно различают четыре основных вида вкуса воды: соленый, кислый, сладкий, горький. Все другие виды вкусовых ощущений называются привкусами. Характер вкуса или привкуса определяют ощущением воспринимаемого вкуса или привкуса. Испытуемую воду при 20°C набирают в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживая 3—5 с. Интенсивность вкуса и привкуса оценивают согласно требованиям (табл. 13).

Цветность воды устанавливают путем сравнения цвета проб испытуемой жидкости с цветом растворов, имитирующих цвет природной воды. Последние готовятся централизованным путем с указанием градусов цветности.

13. Определение вкуса воды

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер вкуса и привкуса	Оценка интенсивности вкуса и привкуса, баллов
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	5

В цилиндр Несслера отмеривают 100 мл профильтрованной через мембранный фильтр исследуемой воды и сравнивают со шкалой цветности. Просматривают сверху на белом фоне. Если исследуемая проба воды имеет цветность выше 70°, пробу следует разбавить дистиллированной водой в определенном соотношении до получения окраски исследуемой воды, сравниваемой с окраской шкалы цветности. Результат умножают на число, соответствующее величине разбавления.

Мутность воды определяют фотометрическим путем при сравнении проб исследуемой воды со стандартными суспензиями (готовятся в специальных лабораториях) не позднее чем через 24 ч после отбора пробы. Перед проведением испытания во избежание ошибок производят калибровку фотоколориметров по жидким стандартным суспензиям мутности или по набору твердых стандартных суспензий мутности с известной оптической плотностью. В кювету с толщиной поглощающего свет слоя 5—10 см вносят хорошо взболтанную испытуемую пробу, измеряют оптическую плотность в зеленой части спектра. Контрольной жидкостью служит испытуемая вода, из которой удалены взвешенные вещества путем центрифугирования или фильтрования через мембранные фильтры № 4 (обработанные кипячением). Содержание мутности (мг/л) вычисляют по градуировочному графику.

Определение общего количества бактерий в воде. Сущ-

ность метода заключается в определении в 1 мл воды общего содержания бактерий, способных расти на питательном агаре, образуя в течение 24 ч роста колонии, видимые при увеличении в 2—5 раз. Питательный агар расплавляют в водяной бане и охлаждают до температуры $45 \pm 5^\circ\text{C}$.

Стерильные чашки Петри раскладывают на столе и ставят на крышках номер пробы, дату посева и объем посеянной воды. Из каждой пробы должен быть сделан посев не менее двух различных объемов, выбранных с таким расчетом, чтобы на чашках выросло от 30 до 300 колоний. При исследовании водопроводной воды засевают в каждую из двух чашек по 1 мл.

С флаконов с пробой воды снимают бумажные колпачки, вынимают пробки, горлышки фламбируют, после чего воду тщательно перемешивают осторожным продуванием воздуха через стерильную пипетку с ватным мандреном. Стерильной пипеткой отбирают соответствующие объемы воды и вносят в стерильные чашки, слегка приоткрывая крышку.

Для посева 0,1 мл и меньших объемов воды используют разведения анализируемой воды. Для этого в пробирку с 9 мл стерильной воды вносят 1 мл анализируемой. При этом пипетка должна быть опущена ниже поверхности воды не более чем на 3 мм, чтобы избежать смывания бактерий с наружной стороны. Другой стерильной пипеткой продуванием воздуха тщательно перемешивают содержимое пробирки, отбирают из нее 1 мл и переносят в чашку, что будет соответствовать посеву 0,1 мл анализируемой воды. При необходимости посева меньших объемов воды этой же пипеткой переносят 1 мл содержимого первой пробирки в следующую с 9 мл стерильной воды. Посев 1 мл из второй пробирки будет соответствовать посеву 0,01 мл анализируемой воды и т. д.

После внесения воды в чашки Петри ее заливают 10—12 мл остуженного до 45°C питательного агара при фламбировании краев пробирки или бутылки, где он содержится. Воду быстро смешивают с агаром, осторожно наклоняя или вращая чашку по поверхности стола. Необходимо избегать образования пузырьков воздуха, незалитых частей дна чашки, попадания среды на края и крышку чашки. Чашки оставляют на горизонтальной поверхности до застывания среды.

После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх дном не более чем по 3—4 чашки вместе.

Посевы выращивают при температуре $37 \pm 0,5^\circ \text{C}$ в течение 24 ± 2 ч.

Колонии, выросшие как на поверхности, так и в глубине агара, подсчитывают при помощи лупы с увеличением в 2—5 раз или прибора для счета колоний. С этой целью чашку кладут вверх дном на черный фон. Для большей точности счета каждую подсчитанную колонию отмечают со стороны дна тушью или чернилами для стекла. Оценивают только те разведения, при посеве которых на чашке выросло от 30 до 300 колоний. При посеве 1 мл неразведенной пробы учитывают любые количества колоний, но не превышающие 300.

Если в чашке с наиболее высоким разведением выросло свыше 300 колоний и анализ нельзя повторить, то допускается подсчитывать колонии при помощи пластинки с сеткой и лупы при сильном боковом освещении. Подсчитывают не менее 20 квадратов площадью 1 см^2 каждый в разных местах чашки, затем выводят среднее арифметическое число колоний на 1 см^2 , его величину умножают на площадь чашки в см^2 , вычисленную по формуле: $S = \pi R^2$.

Результат подсчета колоний в каждой чашке выражают в количестве бактерий на 1 мл анализируемой воды с учетом посеянного объема. За окончательное количество бактерий принимают среднее арифметическое подсчета на двух параллельных чашках или разных разведений. Результаты округляют следующим образом: если показатель находится в пределах от 1 до 100, то записывают те числа, которые получены; числа, полученные в пределах 101—1000, округляют до 10; 1001—10 000 — округляют до 100 и т. д.

Количество колоний учитывают, ориентируясь на одну чашку в случаях: если на другой чашке при посеве из разведения выросло менее 20 колоний; при ползучем росте бактерий, распространившемся на всю поверхность чашки или значительные зоны, и маскирующем росте других колоний; при количестве колоний свыше 300. Счетную пластинку рекомендуется применять при подсчете количества колоний, когда на обеих чашках отмечен ползучий рост. При этом подсчитывают квадраты на свободных от сплошного роста местах чашки.

Определение количества бактерий группы кишечных палочек. К бактериям группы кишечных палочек относятся граммотрицательные, не образующие спор палочки, сбрасывающие лактозу с образованием кислоты и газа при $37 \pm 0,5^\circ \text{C}$ в течение 24—48 ч или сбрасывающие

глюкозу с образованием кислоты и газа при $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение 24 ч и не обладающие оксидазной активностью.

Обнаружение в воде бактерий группы кишечных палочек следует рассматривать как показатель фекального загрязнения воды, а их количество позволяет судить о степени этого загрязнения. Число бактерий группы кишечных палочек чаще всего определяют бродильным методом. Его сущность заключается в посеве некоторых объемов анализируемой воды и подрачивании при $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в средах накопления с последующим высевом бактерий на плотную среду Эндо, дифференцировании выросших бактерий и определении наиболее вероятного числа бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды по специальной таблице.

Три объема по 100 мл, три объема по 10 мл и три объема по 1 мл анализируемой воды помещают во флаконы и пробирки с глюкозопептонной или лактозопептонной средой и индикатором, снабженные поплавками или комочками ваты, погруженными на дно сосуда. Посев 100 и 10 мл воды производят во флаконы и пробирки соответственно с 10 и 1 мл концентрированной среды; посев 1 и 0,1 мл воды — в пробирки с 10 мл среды нормальной концентрации. Посевы инкубируют 24 ч при $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Отсутствие помутнения и образования кислоты и газа во флаконах и пробирках дает отрицательный результат на наличие бактерий группы кишечных палочек в исследуемом объеме воды, и исследование можно закончить через 24 ч.

Из каждого флакона, где отмечено помутнение, кислота и газ, а также помутнение и кислота при использовании глюкозопептонной среды или помутнение при использовании лактозопептонной среды, высевают петлей штрихами на поверхность среды Эндо с добавкой молока или желатина, что даст возможность дифференцировать бактерии группы кишечных палочек от других водных сапрофитов, обладающих протеолитической активностью.

В готовую среду Эндо перед разливкой в чашки, помимо 0,2 мл 10 %-ного спиртового раствора основного фуксина и 0,2 мл 5 %-ного спиртового раствора розоловой кислоты, вводят 10 мл стерильного снятого молока (можно использовать сухое молоко, приготовленное по прописи на этикетке, или 15 мл стерильного 30 %-ного водного раствора желатина на 100 мл среды). При изготовлении среды Эндо следует учитывать воду, вводимую впоследствии с молоком или желатином. Вокруг колонии микробов, обладающих протеолитической активностью, образуются зоны просветления в результате преципитации при выпадении

14. Определение коли-индекса воды

Количество положительных результатов анализа воды			Коли-индекс
из трех флаконов по 100 мл	из трех пробирок по 10 мл	из трех пробирок по 1 мл	
0	0	0	Менее 3
0	0	1	3
0	1	0	3
1	0	0	4
1	0	1	7
1	1	0	7
1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14
2	1	0	15
2	1	1	20
2	2	0	21
2	2	1	28
3	0	0	23
3	0	1	39
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	Более 1100

нии в осадок параказеина или углубления (кратеры) при разжижении желатина. В последнем случае после 16—18 ч инкубации чашки вынимают из термостата и оставляют на 1—2 ч при температуре 20°C или в холодильнике для образования кратеров.

В этом случае о наличии на среде Эндо бактерий группы кишечных палочек судят по обнаружению колоний грамотрицательных неспороносных палочек, сбраживающих глюкозу до кислоты и газа при $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и не обладающих протеолитической активностью. Результат анализа выражают в виде коли-индекса (наиболее вероятное число бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды), величину которого определяют по таблице 14.

Наличие в помещении аммиака и других вредных газов оказывает отрицательное влияние не только на здоровье животных, но и на санитарное качество молока. В связи с этим требуется налаженная работа канализационных и вентиляционных систем во всех помещениях комплекса.

Количество выделяемых экскрементов зависит от типа и уровня кормления. Вместе с испражнениями больные животные выделяют различные микроорганизмы, в том числе и яйца многих гельминтов. До 18,7 % общей массы экскрементов составляют микроорганизмы, которые сохраняются в твердой фракции навоза до 11 месяцев, а в жидкой — до нескольких месяцев и даже лет. Разбавление навоза водой способствует увеличению сроков выживаемости микроорганизмов более чем в 3 раза по сравнению с сохраняемостью в подстилке.

Постоянное удаление навоза из животноводческих помещений и территории ферм — основное мероприятие при проведении ветеринарно-санитарных мер. При этом соблюдается чистота, поддерживается оптимальный режим микроклимата, следовательно, в определенной степени сохраняется качество молока.

Навоз — ценное удобрение, повышающее плодородие почв. Однако применение для этой цели необеззараженного навоза может привести к обсеменению растений микроорганизмами. Кормовые культуры и овощи, выращенные на полях орошения, где используются животноводческие стоки, также могут быть обсеменены микроорганизмами и яйцами гельминтов. Установлено, что после удобрительных поливов сельскохозяйственных угодий жидким навозом почва интенсивно загрязнялась, причем, наблюдалась миграция возбудителей желудочно-кишечных заболеваний в водоносный горизонт даже при высоте фильтрующего слоя почвы до 1,5 м (В. Д. Баранников, 1983). Сельскохозяйственные культуры (вико-овсяная смесь, кукуруза, многолетние травы, пшеница, кормовая свекла) в процессе выращивания на полях, орошаемых жидким навозом, обсеменялись этими микроорганизмами. Последние оказывались жизнеспособными и сохраняли свои патогенные свойства до уборки урожая (И. Д. Гришаев, 1981).

Следовательно, при использовании в качестве удобрения навоза, содержащего болезнетворные микроорганизмы, по-

следние могут загрязнять окружающую среду, попадать в молоко через воздух с частичками корма, а также вызывать заболевание коров, что также вредно отражается на санитарном качестве молока. В связи с этим навоз необходимо направлять на поля в обеззараженном состоянии.

В зависимости от системы содержания животных навоз подразделяют на подстилочный, или твердый, и бесподстилочный, или жидкий, что, в свою очередь, влияет на выбор способа его удаления из животноводческих помещений. В гигиеническом отношении любой способ должен обеспечивать своевременное и полное удаление навоза из животноводческих помещений, исключение распространения заболеваний, а также загрязнения почвы, воздуха и воды. Однако при каждом способе обеззараживания навоз должен сохранять свои полезные качества как удобрение.

Все сооружения и строительные элементы системы удаления жидкого навоза из животноводческих помещений, его обработки, хранения и транспортирования должны быть выполнены с гидроизоляцией, исключающей инфильтрацию грунтовых вод в технологическую линию, а также фильтрацию жидкого навоза и стоков в водоносные горизонты.

Твердый навоз удаляют с территории животноводческих помещений механическим способом с помощью различных транспортеров, скреперных установок и бульдозеров. Выпускается установка УТН-10, предназначенная для транспортировки навоза по трубопроводу из животноводческих помещений в навозохранилище. Производительность ее — 7—10 т/ч. Установка особенно эффективна в многорядных коровниках, где действует скребковое или скреперное оборудование с поперечным транспортером. Применение УТН-10 позволяет полностью автоматизировать процесс. Использование системы удаления навоза, основанной на применении транспортеров в сочетании с пневматической установкой, позволяет не только снизить материальные затраты на производство молока, но и повысить его санитарное качество. В настоящее время это наиболее целесообразный способ уборки навоза на молочных фермах и комплексах.

Твердый навоз и твердую фракцию жидкого навоза обеззараживают биотермическим способом в типовых навозохранилищах или на площадках с твердым водонепроницаемым покрытием, имеющим уклон в сторону водоотводных лотков.

На площадку укладывают влагопоглощающий матери-

ал — солому, торф, опилки или обеззараженный навоз слоем 30—40 см, сверху — твердую фракцию навоза влажностью до 70 % в штабель высотой до 2 м, шириной 2,5—3,5 м (длина произвольная) и обкладывают обеззараженным навозом, торфом или соломой слоем 20 см.

Размещают штабель навоза с подветренной стороны господствующих ветров в теплое время года за пределами ограждения территории комплекса и не ближе 60 м от молочного блока, от водоемов и колодцев, без уклонов к ним — 200 м, от животноводческих помещений — 15 и от жилой застройки — 300 м.

Время выдерживания в штабелях в теплое время года — 2 месяца, в холодное — 3 месяца. Началом срока обеззараживания твердой фракции навоза считают день повышения температуры в штабеле до 60°C.

При температуре воздуха ниже 0°C для активизации биотермического процесса в незамерзшем навозе используют острый пар (горячую воду) или свежий навоз, добавляемый в штабель. Навоз в штабеле прогревают, пропуская острый пар (горячую воду) через нагревательные регистры или батареи, которые размещают в основании штабеля.

Острый пар или горячую воду в регистры или батареи подают от котельной или других источников. Регистр (паровой) изготавливают непосредственно в хозяйстве из параллельно расположенных труб, соединенных общим коллектором, в него по трубам или шлангам вводят пар. При этом используют трубы диаметром не менее 25 мм, длиной 2 м. В стенках каждой из труб просверливают 35—40 равномерно расположенных отверстий диаметром 10 мм. При изготовлении регистра из трех или более труб интервал между ними должен быть 50—75 см.

Нагревательные батареи делают из пяти — семи труб диаметром 85 мм и длиной 6—8 м, располагаемых параллельно, с интервалом 30—40 см. Трубы батареи соединяют между собой последовательно. Для регулирования подачи в батарею пара или воды на входном и выходном концах устанавливают вентили. Необходимое количество регистров и батарей, применяемых для биотермического обеззараживания навоза, определяют из расчета один регистр на 6 м или одна батарея на 10 м длины штабеля.

При обеззараживании замерзшего навоза используют специально подготовленную площадку, на которую также укладывают слой 50—60 см неинфицированного навоза или соломы, опилок или торфа. На этот слой помещают нагревательные приборы, а затем подлежащий обеззараживанию

навоз высотой до 2 м и шириной 3 м обкладывают слоем соломы, опилок или торфа (50—60 см) и прогревают в течение 3 суток, пропуская через батарею пар или горячую воду. Применяя регистр, в штабель вводят пар в течение 12—24 ч, расходуя его в количестве не менее 20 кг на 1 м³ навоза. Для активизации биотермического процесса на подстилочном слое или в середине штабеля располагают свежий теплый навоз в количестве $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ объема обеззараживаемой массы.

Через 2 суток после прогрева навоза паром (или горячей водой) и через 7 суток после укладки теплого навоза ведут контроль за течением биотермического процесса в штабеле путем измерения температуры. Если температура в течение 3—5 суток в центре штабеля не достигла 40—50°C, то прогревание повторяют.

Температуру измеряют раз в 3—5 дней максимальным термометром, который вводят в штабель с помощью щупа со стилетом в средней трети штабеля по центру и с боковой стороны. По центру штабеля термометр ставят сверху вниз на глубину 0,25—0,5 м от нижнего слоя покрытия. С боковой стороны термометр погружают на глубину 0,25—0,5 м от нижнего слоя покрытия в трех точках на том же уровне, что и по центру штабеля. В остальных частях замеры температуры осуществляют в том же порядке, что и в средней части штабеля. При повышении температуры до 60°C измерение прекращают.

Твердую фракцию навоза влажностью более 70 % обеззараживают в смеси с поглотителями влаги: измельченной соломой, торфом или навозом, прошедшим биотермическую обработку, или другим влагопоглотителем. Выделяющаяся из навоза жидкость вместе с атмосферными осадками должна собираться и направляться в жижеборник для обеззараживания.

При гидравлическом способе уборки бесподстилочного навоза создаются нормальные санитарно-гигиенические условия в животноводческих помещениях. Но в этом случае увеличивается объем жидкого навоза, из-за чего резко усложняется процесс его обеззараживания. Гидравлическая система удаления навоза, обеспечивая высокую экономию труда, значительно уступает механическим способам по экономии эксплуатационных затрат.

Жидкий навоз наиболее целесообразно обеззараживать путем выдерживания его в полевых хранилищах летом до 4 и зимой до 8 месяцев. Однако эти сроки неприемлемы для обеззараживания навоза, содержащего патогенных воз-

будителей, а также для зон с низкой температурой, где болезнетворные микроорганизмы выживают дольше указанного периода. Рекомендуется жидкий навоз подвергать промежуточному хранению в специальных емкостях в течение 6—8 суток, что соответствует инкубационному (предклиническому) периоду болезней. В это время в емкости нельзя добавлять навоз. В случае отсутствия в течение этого периода на комплексе инфекционных заболеваний содержимое емкости можно перегружать в постоянное навозохранилище или направлять для разделения на твердую и жидкую фракции с их последующим обеззараживанием. При возникновении инфекционной болезни неразведенный жидкий навоз обеззараживают до его разделения на фракции одним из следующих способов: химическим — с добавлением аммиака или формальдегида; термическим — с помощью пароструйных установок.

Способ обеззараживания назначает государственная ветеринарная служба с учетом вида возбудителя заболевания. Так, навоз, обсемененный неспорообразующими возбудителями инфекций, обеззараживают формальдегидом до разделения на фракции в следующем порядке: на каждый 1 м³ навоза берут 7,5 л формалина с содержанием 38 % формальдегида (в случае полимеризации формалин подогревают до жидкой консистенции) и вводят его через шланг постепенно в разных точках с таким расчетом, чтобы при перемешивании жидкости в течение 6 ч обеспечивалось равномерное распределение препарата.

Навоз смешивают с помощью насосов, которые всасывают его из карантинной емкости и подают в ту же емкость, только с противоположной стороны, или посредством гомогенизирующих устройств. Равномерное распределение формальдегида путем постоянной циркуляции жидкой массы достигается через 6 ч. После этого смесь оставляют в емкости в течение 72 ч (экспозиция обеззараживания), затем используют по принятой технологии. Все процессы, связанные с обеззараживанием и утилизацией инфицированного навоза, выполняют рабочие и специалисты того хозяйства, где обнаружена инфекционная болезнь.

Навоз, обработанный формальдегидом, не оказывает неблагоприятного действия на семена и растения. Кроме того, такая обработка способствует сохранению в навозе азота.

Жидким аммиаком обеззараживают бесподстилочный навоз, обсемененный неспорообразующими возбудителями инфекций, в том числе микобактериями туберкулеза, а

также до разделения его на фракции, но при расходе 30 кг этого реагента на 1 м³ массы и экспозиции 5 суток. Жидкий аммиак доставляют автоцистернами МЖА-6. В навоз его подают из цистерны по трубе, заканчивающейся специальной иглой, опущенной на дно емкости. Аммиак вводят таким образом, чтобы достигалось перемешивание жидкости и равномерное распределение препарата. За счет кинетической энергии аммиака навоз перемешивается в радиусе 2—3 м от перфорации иглы, поэтому иглу перераспределяют в емкости несколько раз в зависимости от площади поверхности резервуара. После обработки навоза аммиаком емкость укрывают пленкой, чтобы предотвратить улетучивание аммиака. Спустя 5 суток обеззараженный навоз используют в качестве органического удобрения (И. Д. Гришаев, В. Д. Баранников, 1985).

Аммиак является остроотоксичным, сильнодействующим ядовитым веществом. Обеззараживание навоза аммиаком проводят подготовленные специалисты системы Союзсельхозхимии, а также совхозов и колхозов, соблюдая меры личной безопасности.

При использовании пароструйных установок тепловую обработку жидкого навоза проводят при температуре 110—120°C и давлении 0,2 кПа. Обеззараживание наступает через 10 мин, возбудители споровых форм микроорганизмов погибают через 10 мин при температуре 120°C.

После ликвидации заболевания все емкости (трубопроводы, отстойники и т. д.), которые заполнялись необеззараженным навозом, дезинфицируют раствором хлорной извести (для приготовления раствора берут жидкий хлор), содержащим 70 мг/л активного хлора (при остаточном хлоре — не менее 2 мг/л). При болезнях, вызванных спорообразующими микроорганизмами, дезраствор должен содержать до 500 мг/л хлора (при остаточном количестве — 35 мг/л). Срок экспозиции — 24 ч. Затем емкости освобождают от дезраствора и включают в работу.

Навоз, инфицированный возбудителем бруцеллеза, обеззараживают выдерживанием в заполненной траншее или секции навозохранилища в течение трех месяцев, а навоз, обсемененный возбудителем туберкулеза, — в течение двух лет.

Очень важно, чтобы осуществлялась отдельная очистка животноводческих и хозяйственно-бытовых стоков населенных пунктов. Очистные сооружения следует располагать, как и при обеззараживании твердого навоза, с подветрен-

ной стороны за пределами ограждения территории комплекса, не ближе 100 м от молочного блока, от животноводческих помещений — 60, от жилых застроек — 500 м. Ограждают их изгородью высотой 1,5 м и обеспечивают подъездными путями с твердым (бетонным или асфальтобетонным) покрытием шириной 3,5 м. По периметру очистных сооружений предусматривают посадку высокорастущих деревьев на полосе шириной не менее 10 м.

УХОД ЗА КОЖЕЙ ЖИВОТНОГО

Кожа и шерсть животного, особенно кожный покров вымени, нижней части живота, задних конечностей и хвоста наиболее сильно обсеменены микрофлорой. Это связано с тем, что на поверхности кожных покровов часто бывают частицы подстилки, навоза, корма. Загрязнение кожи вымени микроорганизмами опасно, так как, проникая через сосковый канал в молочную железу, они часто вызывают ее воспаление. Кроме того, выполнять нормальные физиологические функции может только здоровая и чистая кожа.

Чистка животных повышает общую устойчивость организма к различным заболеваниям, улучшает обмен веществ и повышает газообмен, поскольку кожа освобождается от грязи, чешуек эпидермиса, выпавших волос и микроорганизмов. После чистки открываются протоки потовых и сальных желез, а легкое механическое воздействие на кожу вызывает раздражение ее нервной и сосудистой систем, что способствует приливу крови к сосудам кожи и улучшению отдачи тепла с ее поверхности. Все это приводит к улучшению аппетита, повышению усвояемости питательных веществ корма, в результате чего увеличивается молочная продуктивность. Таким образом, чистка коров способствует получению молока высокого санитарного качества и увеличению удоев.

При беспривязном содержании коров вне помещений самоочищающий эффект кожи (влияние на кожу ветра, дождя, солнца) хорошо выражен, и регулярную чистку животных в этом случае не проводят.

Сухие участки кожи чистят щеткой, жгутом соломы или тканью. Для чистки шерсти используют скребницу. Загрязненную шерсть моют теплой водой с мылом. В последнее время внедряется метод чистки животных влажной щеткой. Полезен и душ, под которым в автоматическом режиме

обмывают животных после ухода с доильной установки; без щетки он дает слабый очищающий эффект, однако улучшает самочувствие коров, особенно при высоких температурах воздуха в помещении.

Во избежание загрязнения помещения пылью, следовательно, и микроорганизмами животных чистят на открытом воздухе, а при неблагоприятной погоде — в специально отведенных для этой цели местах (тамбур, манеж и др.).

Ручная чистка коров — трудоемкая работа, которая не выполнима на крупных фермах и комплексах из-за большого поголовья коров и малого числа обслуживающего персонала. В настоящее время разработан метод механизированной пневматической чистки животных. Установка состоит из обычного бытового электропылесоса, гибкого шланга и рабочего механизма (щетки или гребенки). Наиболее удобно использовать гребенку с шириной захвата 100 мм. Такое устройство гребенки кроме чистки обеспечивает также массаж кожи. Для чистки головы, конечностей и угловых частей тела лучше применять гребенку, слабо прижимая и не отрывая ее от кожи. Сначала водят против шерсти, а затем по шерсти. Для хорошей очистки кожи достаточно по одному месту провести 2—3 раза. Так как при пневматической чистке пыль с кожи животного попадает в специальный уловитель, осуществлять чистку этим методом можно непосредственно в помещении.

При регулярной чистке животные очень быстро привыкают к шуму мотора пылесоса, и он становится для них условным сигналом. Исследованиями установлено, что при пневматической чистке у коров увеличиваются удои на 8—12 %, повышается жирность молока на 0,1—0,22 %.

Короткие волосы загрязняются меньше и легче очищаются, поэтому целесообразно длинные волосы стричь у вымени, на животе, внутренней поверхности бедер. Стрижку коров можно проводить электромашинкой.

Инвентарь для чистки животных периодически дезинфицируют, например в горячем щелоке, растворе креолина и др.

Коровы отдыхают лежа, и чистота их кожи зависит во многом от своевременной уборки навоза, наличия подстилки. В качестве подстилки служат солома, опилки, стружка, торф, сухие листья деревьев, т. е. материалы, хорошо впитывающие влагу; лучшая из них — солома озимых. Для обеспечения чистого, теплого, сухого ложа необходим расход соломы по 3—4 кг в сутки на одно животное, расход опилок и стружек — по 3—6 кг. Хорошей подстилкой

является и торф, который поглощает влагу и газы (аммиак, сероводород и др.), причем газопоглотительная способность торфа в 3,5 раза выше, чем соломы. Торф также задерживает развитие многих, в том числе и болезнетворных, микроорганизмов. Однако при недостаточном количестве (менее 4—5 кг на корову) мокрый торф превращается в грязь и с трудом смывается с кожи вымени. В связи с этим для дойных коров торфяную пушенку в качестве подстилки использовать запрещается. Целесообразно торфяную подстилку посыпать резаной соломой, что уменьшает вероятность загрязнения животных. Удобно в качестве подстилки использовать специальные прессованные торфяные ковры.

В Великобритании разработан способ переработки бумажных отходов для подстилки крупному рогатому скоту. Установлено, что подстилка из бумажных отходов представляет собой теплый, хорошо впитывающий влагу материал. Животные на такой подстилке загрязняются меньше, чем на соломе. Навозная же масса при вывозе на поля легко запахивается.

При беспривязно-бوكсовом содержании животных расход подстилки на один бокс составляет примерно 5 кг в месяц. Внедряя беспривязное содержание коров на глубокой несменяемой подстилке, перед вводом животных в помещение полы засыпают (толщиной в 20—25 см) сухой неизмельченной соломой. По мере увлажнения (лучше ежедневно) сверху добавляют солому из расчета 3—4 кг на одно животное. Перепревший навоз убирают бульдозером раз в год (летом). На выгульно-кормовых площадках его периодически сгребают в небольшие кучи колесным трактором с бульдозерной лопатой, а затем грузят в тележки и вывозят в навозохранилище.

При бесподстилочном способе содержания животных для стойл в коровниках применяют маты и плиты из синтетических материалов размером $1 \times 1,2 \times 0,014$ м, например на основе крошки изношенных автомобильных шин с примесью синтетического каучука.



ГИГИЕНА МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ

Доят коров непосредственно в стойлах коровника или в доильном зале. Последний способ обеспечивает резкое увеличение производительности труда операторов машинного доения, позволяет лучше организовать мероприятия, обеспечивающие получение молока высокого санитарного качества.

При доении в стойлах за 1 ч до начала доения коров поднимают, удаляют навоз, рассыпают подстилку и проветривают помещение. Перед входом в доильный зал оборудуют преддоильную площадку (2,5 м² на корову). Время пребывания коров на преддоильной площадке должно быть минимальным и не превышать 20 мин.

После дойки коров направляют в последоильный зал (площадку), который соединен проходами с пунктом искусственного осеменения и ветеринарно-санитарной площадкой, служащей для выделения больных коров, причем движение коров должно быть спланировано так, чтобы не было встречных потоков — выдоенных животных и идущих на дойку. Преддоильные и последоильные площадки обеспечивают съемными перегородками, позволяющими в случае необходимости разделить животных на группы по 10—15 голов.

Ветеринарно-санитарную площадку оборудуют несколькими (2—4) станками индивидуальной фиксации животных с подведением к ним холодной и горячей воды. Такие станки устраивают в скотопрогонах, после выхода с доильной площадки, для проведения осмотра коров и текущих ветеринарных обработок (взятие крови, вакцинация, обрезка копыт и т. п.). Наиболее пригодным для этой цели является станок для ветеринарной обработки коров, разработанный ЦНИПТИМЭЖ. Устанавливается он в любом

помещении. Станок значительно облегчает труд и обеспечивает безопасность работы обслуживающего персонала и в то же время не допускает травмирования животных, надежно фиксирует шею животного, создавая ему условия такие же, как при стойловом оборудовании.

Скотник заводит в станок животное. Когда голова коровы прошла в окно фиксирующей двери, он закрывает шейный хомут. Для взятия крови голову животного поднимают на необходимый угол лотком, морду привязывают ремнем. Для коров малых размеров, если хомут не пережимает шею, накладывают жгут.

Для обработки копыт необходимо закрепить ремень к правой продольной планке, затем подбедренную цепь с обтянутыми шлангом звеньями протягивают вперед между выменем и бедром правой или левой ноги животного и укрепляют ее на крючке продольных планок рамы станка.

Чтобы поднять переднюю конечность, захватывают веревкой путовый сустав, оттягивают ногу назад вверх и кладут ее на вкладыш устройства для фиксации передних конечностей, немного повернутый внутрь станка. Кожаным зажимом крепко затягивают пясть передней ноги, поворачивают опору наружу и закрепляют. Конечность готова к обработке.

Первым и обязательным условием при поднимании задних ног является правильно выбранная высота задней поперечины. Она должна лежать посередине между скакательным суставом и седалищным бугром обоих бедер. Поворачивают устройство для фиксации между задними ногами животного вперед, пока не представится возможность вставить в отверстие перед голенью ноги выдвижной рычаг, осторожно, чтобы не травмировать вымя. В отверстие на задней стенке фиксирующего устройства устанавливается съемная рукоятка-рычаг, которым все устройство осторожно поворачивается назад, поднимая вверх зафиксированную конечность до тех пор, пока не будет ощущаться определенное сопротивление. Затем с помощью защелки и храповика фиксируют это положение.

Для расфиксации задней конечности пясть немного поднимают и вынимают выдвижной рычаг из отверстия фиксирующего устройства.

Перед выпуском животного из станка снимают подбедренную цепь и подвешивающий ремень, освобождают шейный хомут и, оттягивая защелку, открывают фиксирующую дверь.

Обслуживают ветеринарный станок два работника (скот-

ник и ветврач). Время фиксации животного в станке — 2 мин, на расфиксацию уходит 2,6 с.

Применение этого станка позволяет на 40 % сократить затраты труда на ветеринарные мероприятия (Г. И. Иудин, И. И. Сенкевич, 1975).

Станки доильной установки размещают в доильном зале таким образом, чтобы был доступ к каждой корове. Доильный зал содержат в чистоте. Панели стен окрашивают масляной краской или облицовывают метлахской плиткой, верхнюю часть штукатурят и белят. Доильные станки, вакуум-провод и перегородки в доильных помещениях один раз в год красят масляной краской светлых тонов.

Пол доильного зала должен быть прочным, без порогов и выступающих частей, влагонепроницаемым и иметь уклон к канализационному трапу. Хорошо отвечают этим требованиям полы из бетона.

Для дезинфекции доильного зала, преддоильной и последоильной площадок целесообразно установить стационарную дезинфекционную установку с механической подачей горячего дезинфицирующего раствора по шлангам.

Стены доильного зала систематически очищают, полы моют 2 %-ным раствором дезмола или горячим 2 %-ным раствором кальцинированной соды ежедневно после окончания доения и санитарной обработки молочного оборудования. Дезинфекцию проводят 2 раза в месяц раствором гипохлора или гипохлорита кальция (натрия), содержащим 3 % активного хлора. Расход раствора — 0,5 л на 1 м² площади при экспозиции в 1 ч. С целью профилактики один раз в 2 месяца в зимний период и ежемесячно летом стены и потолки белят 10 %-ной известковой взвесью. Если требуется, применяют более сильное дезинфицирующее средство (в связи с возникновением какого-либо инфекционного заболевания).

Доильный зал должен быть полностью обеспечен холодной и горячей водой с приспособлениями для циркуляционной мойки доильного и молочного оборудования и разводкой к каждому доильному станку для обмывания вымени из шланга. Он должен быть также хорошо освещен естественным светом (площадь окон к площади пола — 1:10). Не допускается наличие в зале вредных газов (метана, сероводорода, аммиака и др.). Температуру воздуха следует поддерживать в пределах 12—15°C при его влажности не более 70 %.

Доеение (молоковыведение) может быть ручное или машинное. В настоящее время в нашей стране в основном машинное доение. Постоянно растет число крупных ферм и комплексов, где производство молока поставлено на промышленную основу. В этих условиях трудно получить молоко высокого санитарного качества без соблюдения правил машинного доения, которые в основном базируются на появлении в определенный период у животного рефлекса молокоотдачи.

Образуясь в молочной железе, молоко постепенно заполняет всю емкостную систему вымени. Вначале наполняются альвеолы и мелкие молочные протоки, затем средние и крупные протоки и цистерна. Большая часть молока (55 %) находится в альвеолах и мелких молочных протоках вымени. Молоко, находящееся в цистерне и крупных молочных протоках (цистернальное молоко), выдаивается легко. Фактически оно вытекает пассивно после раскрытия сфинктера соска. Удержать его корова не может. А молоко, заполняющее альвеолы и мелкие молочные протоки (альвеолярное молоко), можно выдоить только при возникновении у животного рефлекса молокоотдачи.

Рефлекс молокоотдачи — сложный акт, включающий изменение тонуса гладкой мускулатуры молочных протоков и цистерн железы, изменение тонуса кровеносных сосудов, сокращение альвеол, расслабление соскового сфинктера и др. При реализации рефлекса молокоотдачи изменяется ритмика некоторых отделов головного мозга, снижается концентрация гормонов в гипофизе и увеличивается в крови, повышаются температура и кровоснабжение молочной железы, возрастают внутрицистернальное давление и тургор тканей молочной железы, активизируется деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем организма (Э. П. Кокорина, 1986).

Пусковым стимулом проявления рефлекса молокоотдачи является механическое и термическое раздражение внутренних и внешних рецепторов молочной железы (нервных окончаний), находящихся в коже сосков и вымени, внутри мышц, на внутренних поверхностях цистерны и соскового канала, в стенках кровеносных сосудов. Особенно много их в зоне основания соска. Возникшее в результате раздражения нервное возбуждение по нервным волокнам передается в спинной и головной мозг. Под влиянием нервных импульсов клетки гипоталамуса вырабатывают окситоцин, который накапливается в гипофизе и из него выделяется в кровь. С током крови окситоцин поступает в молоч-

ную железу к миоэпителиальным клеткам и вызывает их сокращение, вследствие чего происходит выведение (выжимание) молока из альвеол в протоки, а из них в цистерну вымени, откуда его и выдаивают.

Кроме окситоцина (гуморальный фактор) в этой реакции организма значительную роль играют и нервные импульсы, они идут от центральной нервной системы к окончаниям нервных волокон, иннервирующих гладкие мышцы сосудов, протоков, цистерны и соска молочной железы. Усиливается приток крови к органу и происходит увеличение наполнения кровью его сосудистой системы. При этом сосок напрягается и увеличивается в размере, кожа вымени розовеет, а ее температура несколько повышается. Признаки свидетельствуют о появлении рефлекса молокоотдачи. Под влиянием нервных импульсов происходит расслабление соскового сфинктера, что способствует выведению молока из цистерны вымени наружу.

Следует помнить, что окситоцин действует строго ограниченное время — всего лишь 4—5 мин, за которые и надо выдоить корову. Затем гормон разрушается, уровень его концентрации в крови понижается и рефлекс молокоотдачи угасает, что приводит к прекращению выведения молока независимо от того, выдоено молоко из вымени или нет. Оставшееся в альвеолах и мелких молочных протоках молоко извлечь обычным доением невозможно, поэтому при слабовыраженном рефлексе молокоотдачи животное будет выдоено не полностью. Если это регулярно повторяется, у коровы наступает нарушение процесса молокообразования, обуславливающее снижение молочной продуктивности, а затем и преждевременный запуск. Активность рефлекса молокоотдачи, вызванного повторно, намного ниже, а основанное на нем доение малоэффективно.

На рефлекс молокоотдачи положительно влияют своевременная и качественная подготовка коров к доению, ласковое отношение к животным, строгое соблюдение установленного на комплексе (ферме) распорядка дня, например уборка помещений, кормление, чистка и доение. Нарушение режима очередности выдаивания коров, появление в период дойки посторонних лиц, замена доярки, различные шумы, изменения времени обработки вымени и доения, грубое обращение с животными (боль, испуг) ведут, как правило, к угасанию рефлекса молокоотдачи.

Таким образом, продуктивность коров зависит не только от кормления, содержания, племенной работы, но и от режима эксплуатации животных, в том числе от соблюде-

ния правил машинного доения. Следовательно, доение коров надо организовать так, чтобы не только получить уже имеющееся в вымени молоко, сохранить здоровье животного, но и стимулировать его организм на дальнейшее образование молока.

Для комплексной механизации сельскохозяйственного производства предлагаются более 10 агрегатов и установок для доения коров. Они позволяют механизировать доение на ферме и комплексе любого размера, при разном способе содержания животных, в том числе и при доении их на пастбище.

Доильные агрегаты АД-100А и АД-100Б предназначены для доения коров в переносные ведра при привязном содержании животных, в том числе и в родильных отделениях. Агрегат АД-100А оснащен трехтактными доильными аппаратами «Волга», а агрегат АД-100Б — унифицированным доильным аппаратом АДУ-1 в трехтактном исполнении.

ДАС-2Б и ДАС-2В используют для доения в переносные ведра при привязном содержании коров на небольших фермах. Они оснащены унифицированными доильными аппаратами АДУ-1 в двухтактном исполнении, которые эксплуатируют во всех других доильных установках.

Доильные агрегаты АДМ-8-100, АДМ-8-200, АДМ-А-100, АДМ-8А-200 с молокопроводом применяют для доения коров в стойлах при привязном содержании, транспортировки молока в молочное отделение, группового учета молока от 50 коров, его фильтрации, охлаждения и сбора в емкости для хранения. Последняя цифра марки каждого агрегата указывает, на сколько голов он рассчитан. Эти установки оснащены или унифицированными доильными аппаратами АДУ-1 в двухтактном исполнении, или двухтактными низковакуумными доильными аппаратами АДН-1. Последние могут входить в комплект и других доильных установок.

Механизированная доильная установка УДТ-8 и **автоматизированная доильная установка УДА-8** рекомендуются для доения коров в станках типа «тандем» в доильном зале, транспортировки молока в молочное отделение, фильтрации, охлаждения молока и подачи его в емкость для хранения.

Отличие этих установок состоит в том, что у первой из них додаивание и снятие доильных аппаратов с вымени животных проводятся вручную оператором машинного доения, а у второй — автоматически с помощью специального доильного автомата.

15. Показатели унификации сборочных единиц доильных установок и агрегатов

Сборочная единица	АД-100А	АД-100Б	ДАС-2Б	ДАС-2В	АДМ-8-100	АДМ-8-200	УДТ-8	УДА-8	УДЕ-8А	УДА-16	УДА-100	УДС-3А	УДС-3Б
Унифицированный доильный аппарат	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Унифицированная вакуумная установка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вакуумная линия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Молочная линия	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Охладитель молока	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Молочный насос	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Устройство зоотехнического учета молока	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Устройство для учета надоев молока от группы коров	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Управляющее устройство электропривода	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Система автоматического управления заключительных операций доения	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—
Шкаф запасных и сменных частей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Доильный станок	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Раздатчик концкормов	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Водонагреватель для обмыва вымени	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Устройство промывки молочной линии, доильных аппаратов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Условные обозначения: «+» — сборочная единица входит в состав доильной установки (агрегата); «—» — сборочная единица не входит в состав доильной установки (агрегата).

Механизированная доильная установка **УДЕ-8А** и автоматизированная доильная установка **УДА-16** предназначены для доения коров в доильном зале в станках типа «елочка», транспортировки выдоенного молока в молочное отделение, фильтрации, охлаждения и подачи его в емкость для хранения. Применяют их при привязном содержании коров с использованием автоматических групповых привязей коров, а также при беспривязно-боксовом содержании животных. Установка **УДА-16**, в отличие от установки **УДЕ-8А**, оснащена доильным автоматом с манипуляторами, которые производят додаивание и снятие доильных аппаратов с вымени коров.

Доильная установка «карусель» **УДА-100** применяется

16. Техническая характеристика доильных установок

Показатель	Тип и марка доильной установки			
	с переносными ведрами		с молокопроводом, АДМ-8	
	АД-100А	ДАС-2Б	07	04
Обслуживаемое поголовье коров	100	100	100	100
Число доильных станков	—	—	—	—
Марка доильного аппарата	«Волга»	АДУ-1	АДУ-1	АДУ-1
Количество аппаратов:				
основных	8	8	6	12
запасных	2	2	2	4
Рабочий вакуум в вакуумном трубопроводе (при работе всех доильных аппаратов):				
кПа	53	48	45	45
кг·с/см ²	0,54	0,49	0,46	0,46
мм рт. ст.	400	360	340	340
Количество обслуживающего персонала (дояров)	4	4	2	4
Число коров, выдаиваемых дояром за 1 ч	17	17	26	26

Примечание. В молокопроводе доильной установки АДМ-8 рабочий вакуум равен проводу и вакуум-проводу одинаковый.

для доения коров только при промышленном производстве молока, одновременно обеспечивая его фильтрацию, охлаждение и транспортировку в емкость для хранения. Она представляет собой два кольцеобразных конвейера (карусели), на платформах которых сооружено по 16 доильных станков. В отличие от других установок при входе на конвейер размещен санпункт — станок для санитарной обработки вымени коров. Установка оснащена доильным автоматом, выполняющим операции по додаиванию и снятию доильных агрегатов с вымени после прекращения молокоотдачи у животного.

Универсальная доильная станция УДС-3А предназначена для доения коров на пастбищах и в доильных залах в станках параллельно-проходного типа. Выпускается она в двух исполнениях. В основном исполнении она обеспечивает доение в молокопровод и проведение первичной обработки молока (фильтрация, охлаждение), а в исполнении 01 — возможность доения в доильные ведра. Работает универсальная доильная станция как от электросети, так и от бензодвигателя. Оснащена трехтактными доильными аппаратами «Волга».

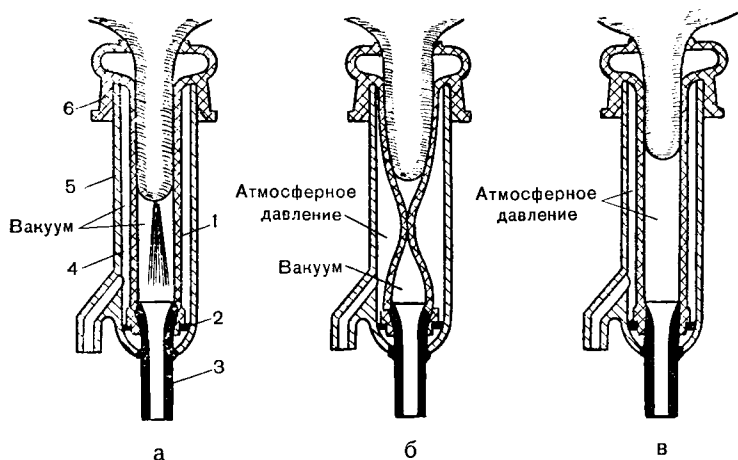
со станками «тандем»		со станками «елочка»		с проходными станками
УДТ-8	УДА-8	УДЕ-8А	УДА-16	УДС-3А
До 450 4×2 АДУ-1	До 450 4×2 АДУ-1	До 600 8×2 АДУ-1	До 600 8×2 АДУ-1	100—200 8 «Волга»
8	8	16	16	8
—	—	—	—	2
46	46	46	46	53
0,47	0,47	0,47	0,47	0,54
345	345	345	345	400
2	1	2	1	2
30	60	40	70	23

49 кПа, 0,5 кг·с/см² или 370 мм рт. ст. На установках «тандем» и «елочка» вакуум в молоко-

Универсальная доильная станция УДС-3Б представляет собой модернизированную универсальную доильную станцию УДС-3А, которая наряду с некоторыми техническими усовершенствованиями оснащена унифицированными доильными аппаратами АДУ-1 в двухтактном исполнении.

В зависимости от укомплектованности сборочными единицами (табл. 15), которые в большинстве случаев являются унифицированными, и с учетом технических характеристик (табл. 16) каждое хозяйство может выбрать соответствующую доильную установку.

Приобретая доильную установку или принимая ее от монтажных организаций, обязательно проверяют наличие следующей документации: технического описания и инструкции по эксплуатации; инструкции по монтажу, пуску, регулированию и обкатке; паспорта; технического описания, инструкции по эксплуатации и монтажу, паспорта сборочных единиц, входящих в комплект доильной установки: вакуумного насоса, молочного насоса, счетчика группового надоя молока, устройства для зоотехнического учета надоя и др. Не разрешается эксплуатировать доильные установки с отступлениями от заводских инструкций.



Р и с. 5. Схема работы доильного стакана по трехтактному принципу:
а — такт сосания; б — такт сжатия; в — такт отдыха;
1 — подсосковая камера; 2 — металлическое кольцо; 3 — молочная трубка; 4 — межстенная
камера; 5 гильза; 6 — сосковая резина

Как было уже отмечено, доильные агрегаты и установки комплектуют трехтактными доильными аппаратами «Волга», унифицированными доильными аппаратами АДУ-1 в двухтактном или трехтактном исполнении и двухтактными низковакуумными доильными аппаратами АДН-1. Все современные доильные аппараты работают по принципу отсасывания молока с помощью вакуума.

Трехтактный доильный аппарат имеет такт сосания, такт сжатия и такт отдыха (рис. 5). При такте сосания под соском и в кольцевом межстенном пространстве доильного стакана создается отрицательное давление (вакуум), в силу чего молоко вытекает из вымени. Во время такта сжатия под соском остается вакуум, а в межстенном пространстве образуется положительное (атмосферное) давление: происходит массаж соска. В момент такта отдыха (под соском и в межстенном пространстве доильного стакана) возникает одинаковое положительное давление, в результате чего в этот период ткани соска отдыхают, при этом восстанавливается кровообращение, нарушенное двумя предыдущими тактами. Конструктивные особенности трехтактного доильного аппарата позволяют переделать его на двухтактный режим работы, однако во избежание заболеваний коров маститом такая переделка в условиях хозяйств согласно действующим правилам машинного доения не допускается.

В работу двухтактных доильных аппаратов введены только два такта — сосания и сжатия. Эти аппараты быстрее выдаивают коров, но постоянно действующее отрицательное давление под сосками коров оказывает неблагоприятное влияние на ткани вымени, особенно при их перенатальном давлении. Для лучшей эвакуации молока из коллектора и молочного шланга в сборную емкость (ведро, молокопровод) в коллекторе аппарата имеется отверстие, через которое в молочную камеру постоянно подсасывается небольшое количество атмосферного воздуха. Двухтактный доильный аппарат с впуском воздуха в коллектор только в такте сжатия (низковакуумный) имеет те же два такта — сосания и сжатия.

Впуск воздуха только в такте сжатия способствует сохранению стабильного вакуума под соском в период такта сосания и дает возможность доить коров при пониженном уровне вакуума. В такте сжатия вакуум под соском снижается до уровня 60—80 мм рт. ст. (при интенсивности молоковыведения около 2 кг/мин), что обеспечивает отдых соска от травмирующего воздействия вакуума. Такой режим работы более щадяще действует на молочную железу. Так, проведенные исследования показали, что при использовании низковакуумной системы и доении животных в стойлах переносными доильными аппаратами количество коров, заболевших маститом, было в 2 раза меньше, чем при доении животных этой же установкой, но с использованием обычных двухтактных доильных аппаратов. Улучшились и другие показатели. Так, в группе при работе низковакуумной доильной системы средний удой на корову за лактацию отмечен выше на 76 кг, жирность молока за этот же период выше на 0,18 %, а содержание белка в молоке — на 0,11 %.

Кроме упомянутых доильных аппаратов «Волга», АДУ-1 и АДН-1 в некоторых хозяйствах еще используют двухтактные доильные аппараты ДА-2 «Майга» и М-59 «Импульс». Последний поступает в нашу страну из ГДР, его принципиальное отличие от других аппаратов состоит в том, что он работает по принципу попарного доения, т. е. когда в двух доильных стаканах такт сосания, в двух других — такт сжатия, и наоборот. Параметры указанных доильных аппаратов представлены в таблице 17.

На молочных фермах доильные установки, используемые в зале, родильном отделении и стационаре, а также на пастбищах, предназначенные для одного и того же стада коров, оборудуют аппаратами одной и той же марки.

Показатель	Марка доильного аппарата				АДН-1	М-59 «Импульс»
	«Вол- га»	ДА-2 «Май- га»	АДУ-1			
			двух- такт- ный	трех- такт- ный		
Величина рабочего ваку- ума, кПа	53	46—48	46—48	53	45	46
Число пульсаций в минуту	60±5	70±5	70±5	60	65±5	45—50 (двой- ных)
Соотношение тактов, %:						
сосание	60	70	68	63	68	50
сжатие	10	30	32	17	32	50
отдых	30	0	0	20	0	0
Масса подвешиваемой части, кг	2,20	2,80	2,80	2,20	2,70	2,60

Конструкция доильных аппаратов постоянно совершенствуется. Так, разработан и изготовлен опытный образец двухтактного доильного аппарата «Волга-2» с однокамерными доильными стаканами на базе серийно выпускаемого аппарата «Волга», который осуществляет рабочий процесс доения следующим образом. Когда вакуум возникает в камере коллектора, клапанный механизм поднимается вверх и вакуум распространяется в подсосковое пространство доильного стакана — происходит такт сосания. Если клапанный механизм коллектора опускается вниз, нижний клапан перекрывает доступ вакуума в подсосковую камеру доильного стакана, а верхний клапан открывается и в нее поступает атмосферный воздух — происходит такт отдыха.

Аппарат «Волга-2» имеет серьезные преимущества перед другими аппаратами за счет того, что при двухтактном режиме работы с чередованием тактов сосания и отдыха исключается такт сжатия, благодаря чему он более щадяще действует на молочную железу при различных погрешностях машинного доения. Кроме того, на «Волге-2» отсутствует сосковая резина, что дает большую экономию средств на эксплуатацию и упрощает техническое обслуживание.

Сотрудниками Украинского НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства создан доильный аппарат с совмещенным пульсоколлектором (ДА-50). Сравнительные испытания этого аппарата показали, что при доении им коров число маститов было в 4,2 раза меньше,

чем у животных, которых доили аппаратом ДА-2 «Майга» (Н. К. Оксамитный, 1982).

Белгородский СХИ предложил доильный аппарат, в котором с целью обеспечения оптимального режима доения животных автоматически, в зависимости от интенсивности молокоотдачи, изменяется величина вакуума в межстенной и подсосковой камерах доильных стаканов, что позволяет производить додой коров низким вакуумом.

Сибирским НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства и Рижским ГСКБ по комплексу машин для ферм крупного рогатого скота создан доильный аппарат АДС, стимулирующий рефлекс молокоотдачи. Аппарат собирается из узлов серийного доильного аппарата УДУ-1 или ДА-2М «Майга» (доильные стаканы, коллектор, шланги и патрубки) и специально разработанного пульсатора, создающего необходимый режим работы аппарата. Во время такта сосания, в отличие от серийных аппаратов, сосковая резина колеблется с частотой 10 Гц и лишь незначительно приоткрывается. Это достигается тем, что в межстенных камерах доильных стаканов пульсатором создаются переменные импульсы вакуума, колеблющиеся стенки сосковой резины и снижающие вакуум относительно подсосковых пространств.

Доильный аппарат АДС характеризуется следующими особенностями. 1. При его работе осуществляется качественная стимуляция рефлекса молокоотдачи за счет воздействия на соски животных колебаниями сосковой резины частотой 10 Гц. 2. Так как сосковая резина в такте сосания находится в полусжатом состоянии, исключается напозвание доильных стаканов на соски животных, что обеспечивает полное выдаивание без машинного додаивания. 3. Сосковая резина постоянно облегает сосок и массирует его во время такта сосания, предупреждая застойные явления и снижая тем самым вредное влияние вакуума, поэтому передержка стаканов не приводит к заболеванию животных маститом. 4. Стенки сосковой резины при колебании перемещаются незначительно, поэтому мало меняется объем подсоскового пространства, исключается обратный удар молока в подсосковые пространства, следовательно, и перенос инфекции с одной четверти вымени на другую (Н. А. Петухов и др., 1985).

А. И. Ивашура, В. М. Бутенко (1985) в сравнительном аспекте провели изучение влияния различных доильных аппаратов (ДА-2 «Майга», АДН-1, АДС-1, конструкции Белгородского СХИ) на заболеваемость коров масти-

18. Пересчет показаний вакуумметра

Единицы
измерения

Значение основных величин рабочего вакуума доильных аппаратов

кПа	41	43	45	48	49	50	53	55	57
мм рт. ст.	308	323	338	360	368	375	398	413	428
кг·с/см ²	0,42	0,44	0,46	0,49	0,50	0,51	0,54	0,56	0,58

том. Оказались самыми безопасными для молочной железы аппараты, осуществляющие доение при низком вакууме, в частности конструкции Белгородского СХИ и АДН-1.

При любом методе доения ему должны предшествовать: проверка уровня вакуума, отсутствие воды в межстенных камерах доильных стаканов, частоты пульсаций пульсатора (при необходимости отрегулировать) и подготовка вымени к доению, т. е. обмывание и его массаж.

В доильных установках смонтированы вакуумметр для определения величины вакуума и вакуумный регулятор для поддержания нормальной величины рабочего вакуума в системе. Уровень вакуума можно контролировать и переносным манометром с резиновой трубкой. Вакуумметры доильных установок имеют градуировку не только в килопаскалях (кПа), которыми измеряется давление в системе единиц СИ, но и в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.), а также в килограммах силы на 1 см² (кг·с/см²). Для перевода одних единиц в другие следует пользоваться следующим соотношением:

$$1 \text{ кг·с/см}^2 = 735,6 \text{ мм рт. ст.} = 98,0665 \text{ кПа.}$$

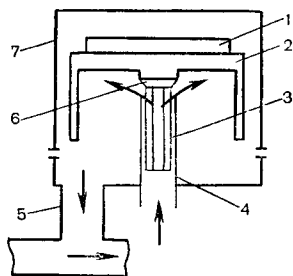
В таблице 18 представлены значения основных величин рабочего вакуума доильных аппаратов в килопаскалях при пересчете в миллиметры ртутного столба и в килограмм-силы на 1 см².

Положительные результаты получены при работе регулятора вакуума конструкции СибИМЭ. Систематическая погрешность этого вакуум-регулятора минимальна, он отличается высокой динамической устойчивостью, прост по устройству и в обслуживании, надежен в работе.

Регулятор (рис. 6) состоит из корпуса, к которому на резьбе крепят патрубок для соединения регулятора с вакуум-трубопроводом установки и трубку. В трубке размещен регулирующий золотниково-дроссельный клапан, на верхней его части установлен груз с довесками для настройки различной величины вакуума. В нижней части трубки закреплен воздушный фильтр с сеткой. Устройство закрыто сверху крышкой.

Р и с. 6. Вакуум-регулятор СибИМЭ:

1 — дополнительный груз; 2 — груз; 3 — направляющая клапана; 4 — трубка; 5 — патрубок; 6 — клапан; 7 — корпус

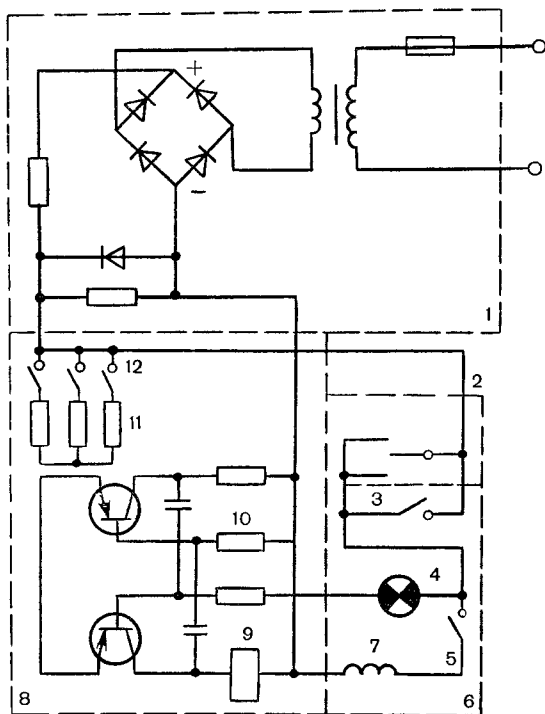


Наиболее ответственная часть регулятора — золотниково-дроссельный клапан. Эта цельнометаллическая деталь снабжена направляющей, выполненной в виде цилиндра с четырьмя окнами переменного профиля: треугольное сечение — непосредственно у клапана и прямоугольное — на остальной части. Направляющая центрирует клапан в трубке и за счет легкого трения сглаживает возможные колебания вакуума.

Работает регулятор следующим образом. Во время доения непрерывно меняющийся поток воздуха от подключаемых, работающих и отключаемых доильных аппаратов изменяет вакуум в системе и, следовательно, действие их на клапан. При снижении разрежения клапан под действием груза опускается, уменьшая площадь открытого сечения окон. В результате поступление «резервного» воздуха резко сокращается или прекращается совсем, и вакуум в системе быстро восстанавливается до заданного значения. Регулятор устойчиво работает при малых и больших расходах воздуха, а также при резкопеременных нагрузках, характерных для многих доильных установок.

Некоторые операторы машинного доения считают, что с увеличением числа импульсов в минуту повышается производительность доильного аппарата и уменьшается время доения. Но это не соответствует действительности. Так, при увеличении числа импульсов сверх нормы продолжительность такта отдыха сокращается, а интенсивность сжатия резины во время такта сжатия ослабевает. В результате нарушается кровообращение в соске вымени, вызванное слабым действием такта сжатия и сокращения отдыха (у трехтактного аппарата), что приводит к снижению продуктивности животных и болезням вымени. Доение коров аппаратами, работающими в переменном режиме, тормозит рефлекс молокоотдачи. На изменение числа пульсов корова реагирует так же, как и на замену доярки (Л. П. Карташов, 1983).

Для контроля работы пульсаторов доильных аппаратов можно использовать специальное устройство, разработанное Подольской МИС, которое закрепляют на стене



Р и с. 7. Схема устройства для работы пульсаторов доильных аппаратов:

1 — блок питания; 2 — датчик вакуума; 3 — контакты; 4 — лампа; 5 — тумблер отключения звуковой сигнализации; 6 — блок сигнализации; 7 — звукоизлучатель; 8 — формирователь импульсов; 9 — реле; 10 — переменное сопротивление; 11 — набор резисторов; 12 — тумблер включения

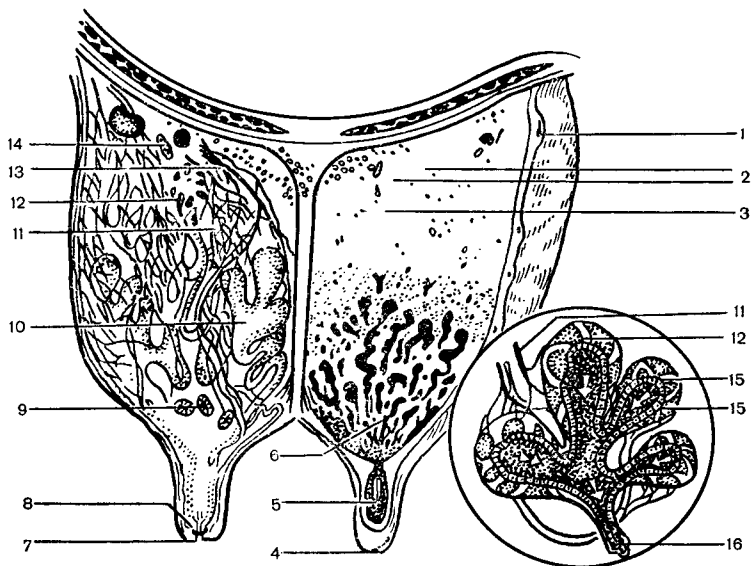
коровника, а блок сигнализации — в центральном проходе коровника — в зоне наилучшей видимости для всех операторов машинного доения, работающих в этом коровнике. Устройство (рис. 7) содержит датчик вакуума с регулируемыми электрическими контактами для фиксации предельных значений вакуума в линии, блок питания со стабилизацией напряжения, формирователь импульсов, собранный по схеме мультивибратора. В схему мультивибратора введен набор резисторов с тумблерами включений на лицевой панели устройства (на чертеже не показано) для настройки мультивибратора на рабочую частоту, переменное сопротивление для настройки на требуемое соотношение тактов, реле, контакты которого соединены

параллельно с контактами датчика вакуума, блок сигнализации, состоящий из лампы и звукоизлучателя, а также тумблер для отключения звуковой сигнализации.

Работает устройство следующим образом. При его включении формирователь импульсов выдает на выходе прямоугольные импульсы, от которых срабатывает реле, и своим контактом замыкает цепь блока сигнализации в случае нормальной величины вакуума в линии, т. е. когда контакты датчика вакуума разомкнуты. В это время операторы одновременно настраивают свои пульсаторы в резонанс с подаваемыми сигналами. При колебаниях вакуума сверх допустимых пределов контакты датчика вакуума замыкаются и блок сигнализации подает непрерывные сигналы, что указывает на серьезные нарушения вакуума в линии. Устройство имеет простую конструкцию, позволяет регулировать пульсаторы одновременно и без нарушения режима доения, а также повышает производительность труда доярок и уменьшает трудозатраты.

Гигиена молочной железы. Молоко образуется в молочной железе — вымени. Вымя коровы разделено продольной перегородкой на две половины (левую и правую). В свою очередь, каждая половина имеет переднюю и заднюю четверти, которые между собой не сообщаются. Поэтому иногда состав и количество молока, полученного из разных четвертей вымени одного и того же животного, не совпадают. От каждой четверти вымени отходит сосок. Размеры и форма вымени, в том числе и сосков, зависят от породы, возраста, периода лактации и физиологического состояния коровы. Задние четверти обычно развиты лучше, чем передние, и дают больше молока (рис. 8).

Вымя покрыто складчатой, тонкой и эластичной кожей с редкими волосками. В вымени имеется железистая ткань, которая выстилает альвеолы — главную часть железы, в них происходит секреция молока. От каждой альвеолы отходит выводной проток. Сливаясь, они образуют молочные каналы, молочные ходы и впадают в молочную цистерну (емкость). Их в вымени четыре — по количеству сосков. Нижний отдел называется сосковой цистерной, она имеет выход наружу через сосковый (выходной) канал длиной 0,5—1,4 см. Вокруг отверстия выводного канала расположен мощный кольцевой запирательный мускул — сфинктер соска. В напряженном состоянии он препятствует самопроизвольному вытеканию молока. Ткани вымени очень богаты кровеносными и нервными волокнами. Молоко в нем образуется непрерывно. При переполнении молочной желе-



Р и с. 8. Схема строения вымени и секретирующего отдела:

1 — поверхностные подкожные вены и артерии; 2 — железистые ткани (паренхима); 3 — соединительный остов (строма); 4 — отверстие соскового канала; 5 — сосковая цистерна; 6 — молочная цистерна; 7 — сосковый канал; 8 — сфинктер соска; 9 — молочные ходы; 10 — гроздь альвеол; 11 — нервы; 12 — миоэпителий; 13 — глубокие вены; 14 — глубокие артерии; 15 — секреторные клетки; 16 — выводной проток альвеолы

зы повышается внутривыменное давление, поэтому секрция молока прекращается и может даже начаться рассасывание ранее выработанных компонентов. Для поддержания высокой продуктивности коровы необходимо регулярное ее доение.

Обмывание вымени перед доением не только предотвращает перенос болезнетворных микробов от больных животных к здоровым и уменьшает вероятность их попадания в молоко во время доения, но и стимулирует рефлекс молокоотдачи. Обмывать надо всю поверхность вымени, особенно тщательно основание сосков и сами соски, лучше струей теплой воды, подаваемой из специальной емкости через шланг с распылительной душевой воронкой. Струя хорошо и быстро отмывает даже сильно загрязненное вымя и одновременно массирует его. Температура воды (40—50°C) должна быть постоянной, так как колебания ее могут привести не к стимуляции, а к торможению молокоотдачи. Особенно эффективна стимуляция молокоотдачи, если поток теплой воды пульсирующий.

Обмывание вымени проточной водой хорошо налажено при доении коров в доильных залах, поскольку все необходимое для этой цели оборудование входит в комплект доильной установки. При доении же животных в стойлах целесообразно обрабатывать вымя из бойлера. С этой целью вдоль стойл прокладывают трубы с кранами, к которым подключают резиновые шланги с разбрызгивателями. Температуру воды в бойлере автоматически регулируют, а в воду, в случае возникновения инфекционного заболевания, вводят дезинфицирующие средства. Подобная преддоильная обработка вымени в условиях хозяйств в значительной степени облегчает труд доярок.

Добавление в воду, предназначенную для обмывания вымени, различных моющих и дезинфицирующих препаратов нежелательно, поскольку, во-первых, нельзя полностью исключить возможность попадания их в молоко, во-вторых, при такой экспозиции (несколько секунд) они не успевают губительно подействовать на микробы.

После обмывания вымени любым способом его насухо вытирают разовой бумажной или тканевой салфеткой или чистым, хорошо отжатым полотенцем, которое в период дойки держат в моюще-дезинфицирующем растворе хлорного препарата, содержащего 0,03 % активного хлора, от начала до окончания дойки. Для обсушивания вымени полотенце предварительно прополаскивают в воде и отжимают. По окончании дойки ведро, в котором находились дезинфицирующий раствор и полотенце, обязательно обрабатывают моющим раствором.

Одновременно с обтиранием проводят энергичный массаж вымени, что в значительной степени способствует возникновению выраженного рефлекса молокоотдачи. Особое внимание при массаже уделяют области основания сосков, где расположено наибольшее число рецепторов. Желательно также незначительно сжимать в кулаках соски и подталкивать ими основание вымени, как это делает теленок при сосании. Дополнительный массаж можно осуществлять путем сжимания каждого соска у его основания в течение 4—5 с — так называемое ложное доение (без получения молока). Обмывание, обтирание и массаж вымени должны продолжаться 40—45 с.

При обмывании, массаже и сдаивании первых струек молока необходимо осматривать и ощупывать вымя, обращая внимание на покраснение, припухлость, болезненность, уплотнения и ранки на вымени и сосках.

При обнаружении ран, трещин, ссадин и других повреж-

дений на коже вымя следует обмыть теплой водой с мылом и обработать одним из следующих растворов: перманганата калия (1:1000), 3 %-ной перекисью водорода или риванолом в разведении 1:1000—1:2000. После этого пораженные участки смазывают 5 %-ной настойкой йода или 1 %-ным спиртовым раствором пиоктанина.

Прежде чем надеть доильные стаканы на соски вымени, первые струйки молока с д а и в а ю т в отдельную посуду, лучше в кружку с черным ситечком или просто в черную эмалированную чашку, поскольку на черном фоне хорошо видны различные примеси, появившиеся в молоке. Удобно для этой цели использовать молочно-контрольную пластинку с четырьмя (по числу четвертей вымени) полушаровыми лунками, которые имеют контрастное черно-белое окрашивание и кольцевые канавки, соответствующие по объему 1, 2 и 5 мл молока. Черно-белое дно луночек облегчает выявление в молоке белых хлопьев на черном или примеси крови на белом фоне. Между одной парой луночек сделано отверстие для обозначения луночек и соответствующих им четвертей вымени. При взятии проб молока из вымени молочно-контрольную пластинку держат отверстием по направлению к голове коровы. Это позволяет в дальнейшем легко определить, из какой четверти взято молоко в ту или иную луночку. Недопустимо сдаивать первые струйки молока на пол, так как молоко больных коров может послужить причиной распространения мастита. Как уже отмечалось, первые струйки молока наиболее обильно обсеменены микроорганизмами, исключение их из общего удоя улучшает качество молока. Сдаивание первых струек из каждого соска проводят за 8—12 с.

В случае обнаружения в молоке крови, творожистых сгустков или гноя, указывающих на то или иное заболевание вымени, корову доят следующим образом: выдаивают здоровые четверти вымени аппаратом, больные четверти вымени — руками в отдельную посуду. После этого тщательно моют руки и дезинфицируют доильные стаканы и полотенце для вытирания вымени в дезрастворе.

Коров с заболеваниями необходимо выделить из общего стада в стационар для лечения. При отсутствии стационара больных животных ставят в конце группы и доят в последнюю очередь. На крупных фермах и комплексах коров, больных маститом, выделяют в группы и доят аппаратами после окончания процесса дойки основного стада. В пастбищный период больных коров переводят на стойловое содержание и сообщают ветеринарному врачу.

Через 1 мин после обмывания вымени у коровы начинается активный припуск молока. Если рефлекс молокоотдачи не наступил, то быстро делают массаж вымени, обхватывая пальцами рук отдельные его четверти и поглаживая их вниз в направлении сосков.

На подготовленное вымя (обмывание, вытирание, массаж, сдаивание первых струек) сразу же надевают доильные стаканы, подогретые в ведре с горячей водой (40—50° С). Холодные стаканы тормозят рефлекс молокоотдачи. Разрыв между началом обмывания вымени и надеванием стаканов должен быть не менее 40 и не более 60 с, тогда рефлекс молокоотдачи будет использован с наибольшим эффектом. Учитывая это, категорически запрещается производить одновременно подготовку вымени нескольких коров.

Доильные стаканы следует надевать на соски быстро, без прососов воздуха, т. е. беззвучно. Очередность постановки стаканов должна совпадать с очередностью сдаивания первых струек молока.

При подключении аппарата на неподготовленное вымя (без проведения обмывания, вытирания, массажа и сдаивания первых струек) или на недостаточно подготовленное (менее 40 с), т. е. до наступления полноценного рефлекса молокоотдачи, идет сразу же выдаивание молока, находящегося в цистернах сосков и молочной железы, а затем аппарат работает «вхолостую», пока не наступит рефлекс молокоотдачи, благодаря которому молоко из альвеол будет изгоняться в цистерну вымени. Работа аппарата вхолостую приводит не только к увеличению времени доения и неполному выдаиванию, но и к возникновению вакуума в цистернах вымени (при нормальном доении этому препятствует струя молока — «гидравлический заслон»), что приводит к маститу.

По мнению Л. Левитина (1987), проведение преддоильного массажа вымени традиционным (вышеописанным) способом недостаточно для вызова полноценного рефлекса молокоотдачи. Он предлагает осуществлять интерорецепторный массаж, основу которого составляет совмещение поверхностного массажирования кожи верхних разделов долей вымени, с глубоким массажированием рецепторов внутренних его органов, оснований сосков и самих сосков, где расположено наибольшее количество нервных окончаний. Эффект достигается за счет глубоких, встречных, перекрестно направленных элементов массажа.

Существенное отличие интерорецепторного массажа заключается в ином положении рук при выполнении техно-

логических операций подготовки коровы к доению. Выполнять глубокий массаж можно только в том случае, если вымя хорошо удерживается в руках. Лишь это обеспечивает перекрестный захват его долей.

Массаж начинают с обмывания вымени при помощи разбрызгивателя или полотенца, смоченного водой или дезинфицирующим раствором, нагретым до 40—50° С. Смоченное полотенце укладывают на ладонях с широко расставленными пальцами и одновременными движениями сверху вниз к соскам обмывают правой рукой левую переднюю, левой рукой — правую заднюю доли вымени. Допускается любое сочетание долей вымени, но только перекрестное.

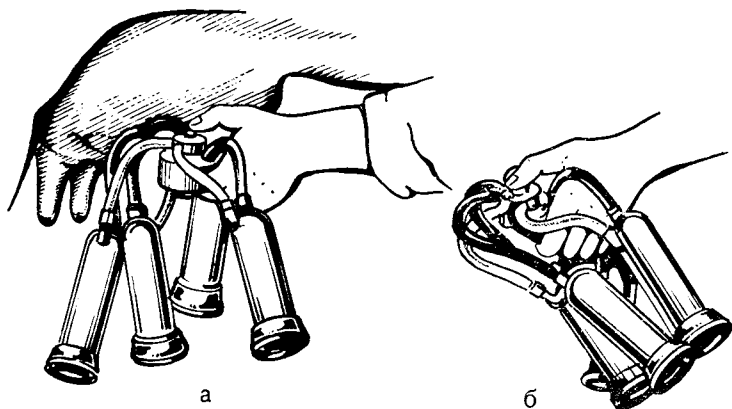
При этом фаланги пальцев согнуты и должны находиться под углом 30—45° к массируемой поверхности вымени.

Затем меняют массируемые доли вымени. И так несколько раз. У предсосковой зоны пальцы рук по мере приближения к соответствующим долям обхватывают соски. В этот момент одновременно с обмыванием применяют способ массажа направленным поглаживанием. Каждая операция повторяется 3 раза в течение 10 с.

Обтирают вымя сухим полотенцем так же, как и при обмывании. Для полотенца лучше использовать льняную или другую жесткую ткань. При обмывании и обтирании надо стараться глубже воздействовать пальцами на вымя. Обтирание длится 4—5 с.

Следующий этап — энергичный массаж верхних разделов долей вымени, т. е. альвеолярной части. Он так же, как и на первом этапе, осуществляется согнутыми фалангами пальцев и ладонями рук сверху вниз в направлении сосков. При этом движение больших пальцев всегда направлено по соединительным перегородкам долей вымени, остальные пальцы перемещаются в направлении цистерн. Пальцы вдавливают глубоко в ткань, ладони скользят, копируя поверхность долей вымени, охватывая их перекрестно и сдавливая встречными усилиями рук. Происходит разминание вымени с использованием приема массажа — поглаживания. Каждая операция повторяется 5—6 раз в течение 10—12 с.

Заключительный этап — массаж предсосковой части, основания сосков и самих сосков. Предсосковая часть массируется большим и указательным пальцами вдавливанием глубоко в ткань. Основание соска и сосок охватывают всеми пальцами руки, которые периодически сжимают.



Р и с. 9. Приемы захвата доильных стаканов перед их надеванием:
а — на нормальное и высокорасположенное вымя; б — на низкорасположенное вымя

В момент расслабления пальцев делается поворот кулака вокруг соска влево или вправо попеременно. Так чередуют приемы массажа — разминание с растиранием. Массаж выполняется сразу на двух перекрестно расположенных сосках.

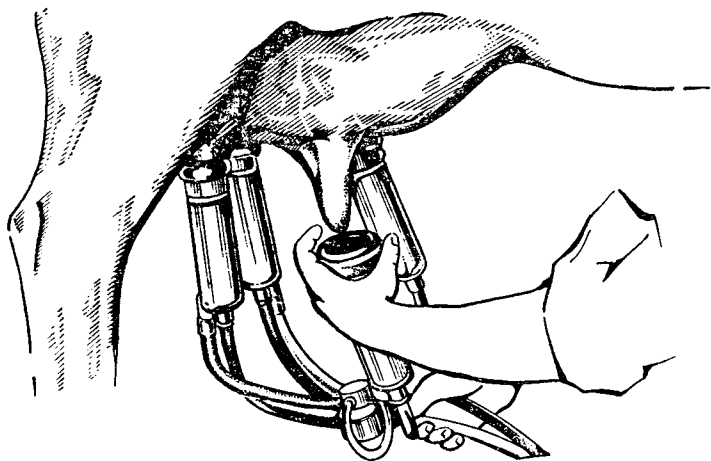
Указанные операции повторяют 4—6 раз на каждом соске. На массаж затрачивается 12—18 с.

Массаж в полном объеме выполняют как при машинном, так и ручном доении. Качественное проведение массажа зависит от четкого выполнения рекомендуемых операций. Общее время, затраченное на подготовку вымени к доению, составляет 48—60 с. У тугодойных коров продолжительность подготовки увеличивают. После доения вымя вытирают сухим полотенцем с повторением операции массажа при обмывании.

На эффективность интерорецепторного массажа оказывает влияние четкость выполнения технологических операций. У коров после предварительной подготовки вымени по этому способу припуск молока начинается сразу же после надевания доильных стаканов и проходит устойчиво.

Время доения сокращается на 15 % (В. Бабенко, А. Евплов, 1987).

Для подключения доильные стаканы вместе с коллектором берут одной рукой (рис. 9), а другой рукой открывают зажим или клапан; подводят аппарат под вымя и поочередно надевают стаканы на соски, направляя соски



Р и с. 10. Правильное надевание стаканов на сосок коровы

при необходимости в доильные стаканы указательным и большим пальцами (рис. 10). Во избежание подсоса воздуха, поднимая стакан вверх, одновременно перегибают молочную трубку.

Нельзя в период доения фиксировать резиновую шайбу коллектора в положении «Промывка», так как это исключает автоматическое отключение коллектора от вакуума при случайном спадании аппарата с вымени, приводит к всасыванию грязи в молочную линию и падению вакуума в системе, нарушению режима доения других коров.

Во время доения также нужно следить за положением доильных стаканов на сосках, потому что иногда к концу доения происходит наползание доильных стаканов (особенно у двухтактного аппарата) вверх, к основанию сосков. Отсасывание молока аппаратом при этом замедляется или совсем прекращается, так как зажимается канал, соединяющий цистерны соска и железы. Для устранения этого явления необходимо проводить машинное додаивание путем оттягивания доильных стаканов за коллектор вниз вперед.

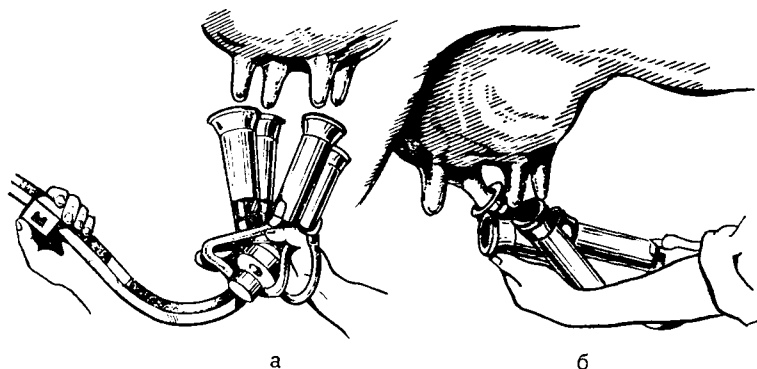
При прекращении молокоотдачи по какой-либо причине (испуг и др.) проводят легкий массаж, способствующий возобновлению отдачи молока. В случае спадания стаканов с сосков следует отключить вакуум, сполоснуть загрязненные стаканы водой и, слегка промассировав вымя коровы, вновь надеть их на соски.

В процессе доения следует строго поддерживать постоянный вакуум и число пульсаций, указанных в правилах машинного доения, с учетом марки доильных установок и аппаратов (см. табл. 17), не допуская передержки последних на вымени после прекращения отдачи молока. Передержка, особенно двухтактных аппаратов, может вызвать болевые ощущения у животного, последующее снижение удоев и заболевание маститом. В результате постоянных передержек у коровы вырабатывается тормозной рефлекс к машинному доению. В дальнейшем такие животные во время доения беспокоятся и не полностью отдают молоко.

Необходимо помнить, что во время доения, когда отключаются отдельные доильные аппараты, вакуум в остальных аппаратах, которые еще работают, может сильно повыситься. Это обычно приводит к раздражению тканей вымени, а затем к воспалению молочной железы. Так, при нестабильном вакууме под соском нарушается частота пульсаций, что в свою очередь ведет к нежелательным изменениям длительности тактов сосания и сжатия. Даже сам по себе повышенный сосковой вакуум травмирует слизистые оболочки внутренних стенок вымени и сфинктеры сосков, создавая благоприятные условия для проникновения в них микроорганизмов и, следовательно, для развития мастита.

После прекращения молокоотдачи, что видно через смотровое стекло или стенки прозрачного молочного шланга, коров, не полностью отдавших молоко, следует додаивать в течение 15—20 с. Для этого одной рукой оттягивают коллектор с доильными стаканами вниз и вперед, а другой массируют вымя сверху вниз. Массаж не должен быть энергичным. Додаивание в течение более продолжительного времени нецелесообразно, поскольку возникает передержка доильного аппарата. При эксплуатации пригодных к машинному доению коров с хорошим рефлексом молокоотдачи додаивания обычно не требуется.

При окончании доения (додаивания), когда поток молока прекратится, доильные стаканы снимают с вымени одним из следующих приемов: одной рукой берут молочные трубки и слегка сжимают их, другой сначала закрывают зажим молочного шланга или клапан коллектора, а затем отжимают пальцем резиновый присос одного из доильных стаканов, впуская в него воздух, и одновременно с этим плавно снимают доильные стаканы, держа их в вертикаль-



Р и с. 11. Приемы снятия доильных стаканов:

а — вниз; б — в сторону, на себя

ном положении (рис. 11); одной рукой берут коллектор, а другой сначала закрывают зажим или клапан, а затем впускают воздух в один из доильных стаканов, при этом плавно снимают стаканы, захватывая их и слегка прижимая к себе.

Сняв стаканы, открывают на 1—2 с зажим или клапан для отсасывания оставшегося в стаканах молока. Нельзя снимать доильные стаканы под вакуумом — при открытом зажиме на шланге или клапане коллектора, так как при этом травмируются соски.

Ручное додаивание после машинного доения практиковать не следует, так как это приучает коров к неполной отдаче молока в доильный аппарат. При правильном подборе и приучении животных к машинному доению, строгом выполнении правил почти все коровы полностью выдаиваются машиной без ручного додаивания.

Наличие на кончиках сосков остатков молока после доения создает благоприятные условия для размножения микроорганизмов. Микробы могут проникать по каналу сосков в вымя и вызывать мастит. С целью профилактики заболевания коров маститом после снятия доильных стаканов соски погружают на 2—3 с в 1%-ный однохлористый йод или хлорные препараты, содержащие 2 % активного хлора (дезмол, натрия гипохлорит, хлорамин, двутрети-основная соль кальция гипохлорита). Наливают растворы в специальный прибор, позволяющий быстро и эффективно обрабатывать соски вымени коров после доения. Он изготовлен из полимерных материалов и состоит из двух частей:

стакана высотой 72 мм, диаметром 57 мм, на дне которого имеется отражатель с отверстиями для равномерного наполнения дезинфицирующим раствором; бутылки с винтовой резьбой для дезинфицирующего раствора высотой 180 мм, диаметром 60 мм, объемом 300 мл. Полимерный материал бутылки и стакана обладает эластичностью и стойкостью к дезинфицирующим средствам, выдерживает нагревание до 100° С. Стакан с бутылкой соединен винтовой резьбой. Для подачи дезинфицирующей жидкости бутылка со стаканом соединена трубкой длиной 120 мм и диаметром 12 мм.

Для обработки сосков прибор берут в руку и сжимают флакон до тех пор, пока дезинфицирующая жидкость поступит в верхний цилиндрический стакан. Уровень ее должен составлять примерно $\frac{2}{3}$ емкости стакана. Затем в дезраствор погружают поочередно соски вымени на 1—3 с. Одной заправки прибора достаточно для дезинфекции 40—50 коров. Затрата времени на обработку одной коровы — 6—8 с.

Применение этого санитарно-гигиенического приема в общем технологическом процессе позволяет в значительной степени снизить микробную обсемененность кожи сосков, а также ликвидировать сухость кожи и трещины на сосках.

Для систематического смазывания сосков после каждого доения при чрезмерной сухости их кожи и появления трещин применяют антисептическую эмульсию ВНИИВС или препарат хиносефт. Небольшие их количества (1—1,5 г) наносят на соски вымени и слегка растирают. При отсутствии указанных средств можно применять обычный борный вазелин.

Машинное доение коров, особенно старых, лучше начинать после отела. Первотелок же желательно приучать к нему сразу, минуя ручное. Коров доят машинами с первого дня после отела и до запуска.

Не рекомендуется доить аппаратами коров с после родовыми осложнениями и отечностью вымени в первые дни после отела, а также животных с трещинами кожи сосков, фурункулами, дерматитом, травмами вымени.

В родильном отделении в первые 7 суток после отела (молозивный период) коров доят переносным доильным аппаратом. Доярки работают не более чем с двумя аппаратами. У коров после обмывания вымени и сдаивания первых струек молока проводят массаж вымени по ходу лимфатических и венозных сосудов снизу вверх. Это способствует приведению отечного вымени в нормальное

физиологическое состояние. Продолжительность массажа — не более 1 мин. После молозивного периода коровам в родильном отделении вымя массируют сверху вниз.

При переводе коров с ручного на машинное доение в первые два дня их приучают к шуму доильной установки и виду доильных аппаратов, но доят вручную. Доильные аппараты подключают на 3-й день после тщательного зооветеринарного осмотра животных.

Приучение коров к доению на установках со станками осуществляют постепенно, группами, начиная с низкопродуктивных животных, желательна на 4—5-м месяце лактации. В дальнейшем животных этой группы распределяют по 5—10 голов во вновь сформированные секции.

Доят коров в следующем порядке: вначале молодых, потом старых здоровых, затем лечившихся и в последнюю очередь больных. Нельзя доить коров попеременно — то двухтактными, то трехтактными аппаратами, применять аппараты, собранные из частей разных типов доильных машин, использовать несовершенные или неправильно работающие и имеющие большой износ доильные машины. Несоблюдение указанных требований ведет к увеличению числа животных, больных маститом, и ухудшению санитарного качества молока.

Начинают доить коров, стоящих в начале ветви молокопровода (с конца, ближнего к молокоприемнику), так как при этом остатки молока не будут засыхать на стенках молокопровода.

При доении коров в стойлах в ведра дояр должен работать с двумя аппаратами АДУ-1 и с двумя-тремя аппаратами «Болга», а при доении в стойлах в молокопровод — с тремя аппаратами АДУ-1 и четырьмя аппаратами АДН-1 (низковакуумными). При большем же их количестве неизбежны передержки доильных стаканов на сосках и другие нарушения правил доения, приводящие к болезням вымени.

Каждым аппаратом в стойлах поочередно выдаивают двух соседних коров, стоящих по обе стороны от вакуумного крана, поэтому вначале подготавливают к дойке и надевают аппараты на коров, стоящих не подряд, а через одну (например, на 1-ю, 3-ю и 5-ю при доении тремя аппаратами). В конце доения одной из коров, например 1-й, готовят к доению 2-ю, проводят машинное додаивание 1-й, снимают с нее аппарат и надевают на вторую корову. Так же используют и остальные аппараты. Освободившийся аппарат переносят к 7-й и 8-й коровам, следующие два аппарата — к 9-й и 10-й, 11-й и 12-й и т. д.

На доильной установке УДТ-8 «тандем» должны работать два оператора. Каждый из них обслуживает четыре станка (по два станка с правой и левой сторон траншеи).

Один оператор начинает дойку с выпуска коровы в 1-й станок по одной стороне траншеи, а 2-й — с выпуска коровы в последний станок по другой стороне. Дальнейший порядок выпуска коров зависит от порядка освобождения станков, т. е. от времени доения.

Нельзя операторам во время доения выполнять работы, не связанные с доением (раздавать корма, разбрасывать подстилку, чистить коров, стойла, кормушки, включать навозный транспортер).

На доильной установке УДЕ-8А «елочка» каждый из двух операторов доит 8 коров (по 4 коровы с правой и левой сторон траншеи). Сначала выпускают коров в станок по одну сторону траншеи, причем один из операторов подготавливает к дойке и надевает стаканы на четырех коров, начиная с 1-й, второй делает то же самое, начиная с 5-й. После этого выпускают коров в станок с другой стороны траншеи и в том же порядке их подготавливают и ставят аппараты. Затем переходят на первую сторону траншеи, проводят заключительные операции доения коров, у которых закончилось молоковыделение, и снимают с них аппараты. Выдоенных коров выпускают и выпускают следующую группу животных. Далее все операции повторяют в указанной выше последовательности.

Бажное значение для получения молока высокого санитарного качества имеют своевременное выявление больных маститом коров, с использованием простых методов диагностики этой болезни, и профилактика воспалений молочной железы путем правильного запуска коров, подбора животных, пригодных к машинному доению.

Приучение нетелей к доению и массаж вымени начинают за 2—3 месяца и заканчивают за 20 дней до отела. В первые дни поглаживают вымя рукой, выполняя это спокойно и настойчиво. Через 2—3 дня поглаживание сопровождают массажем вымени. Затем приучают нетелей к виду доильного аппарата и звуку его работы. Если нетелей будут доить в доильном зале, то массаж проводят в доильных станках, приучая к ним путем дачи концентратов.

Поскольку ручной массаж вымени нетелей — очень трудоемкая, низкопроизводительная и небезопасная работа, разработано специальное устройство УПВН-100-ДУ для пневмомеханического массажа, которое можно использо-

вать на всех фермах, где имеются серийно выпускаемые вакуумные насосы. Масса переносного аппарата УПВН-100-ДУ — около 1,5 кг. Один оператор может работать одновременно с тремя аппаратами при производительности 30 голов в 1 ч. Продолжительность массажа каждого животного — 3—4 мин 2—3 раза в день.

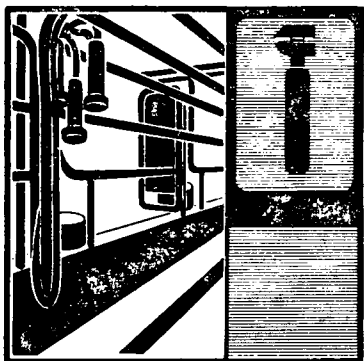
Принцип работы аппарата следующий. При подаче от пульсатора импульсов переменного вакуума полость массажного колокола вакуумируется, и он присасывается к вымени. Переменный вакуум периодически растягивает ткани вымени. Двигаясь при растяжении вниз, вымя сжимается, упираясь в платформу-деформатор. В результате и происходит комбинированный пневмомеханический массаж.

Устройство УПВН-100-ДУ осуществляет комплексный пневмомеханический массаж вымени путем растяжения и сжатия его тканей, что стимулирует развитие молочной железы. В результате значительно повышается продуктивность первотелок за лактацию, улучшаются показатели машинного доения и адаптационные способности к нему животных.

Воздействие массажа осуществляется по принципу рефлекторного механизма, включающего в сферу действия гипоталамус и гипофиз, регулирующие рост и развитие молочной железы. Кроме того, массаж, особенно механизированный, воздействуя через нервные окончания вымени на центральную нервную систему, способствует образованию стойких положительных реакций на машинное доение. Поэтому первотелки, получившие механический массаж до отела, спокойно и полностью отдают молоко в аппарат, начиная с первых же дней после отела.

Подготовку нетелей к лактации с помощью аппаратов УПВН-100-ДУ начинают с 5—6-месячной стельности животных на контрольных дворах. Задача оператора-массажиста — приучить в первые 2—3 дня животное к себе и к звуковому режиму работы пневмомассажных аппаратов. Оператор в первые дни подходит к каждому животному 2—3 раза в день (в часы доения) и в течение 1—2 мин поглаживает вымя и соски, делая сухой массаж. Через 5 дней, когда животное привыкает, оператор-массажист обтирает вымя влажным полотенцем (температура воды 40—50° С) и массирует вручную в течение 3—4 мин. Массаж проводят вниз и вверх круговыми движениями пальцев с обязательным растягиванием и легким поглаживанием сосков.

Далее оператор переходит к пневмомассажу вымени. Процесс пневмомассажа организован аналогично доению на установках линейного типа. При этом основным принципом является поточность. После постановки массажного колокола на вымя первого животного оператор обмывает вымя 3-й нетели, подключает аппарат, устанавливает массажный колокол и переходит к 5-му животному. После его обслуживания он возвращается к 1-му, отключает аппарат, обмывает вымя у 2-й нетели, устанавливает массажный колокол и т. д. Такая организация массажа помогает формированию стойкого стереотипа, способствующего быстрому привыканию первотелок к машинному доению. Во избежание отечности вымени и преждевременного выделения молока пневмомассаж вымени у нетелей прекращается за 10—15 дней до отела (С. В. Жужа и др., 1987).



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Нормальную работу доильной установки обеспечивает качественный ежедневный и периодический (раз в неделю, в месяц и раз в 6 месяцев) технический уход, что в большой мере также способствует получению молока высокого санитарного качества. Осуществляют его проведением ряда мер, в зависимости от марки используемой доильной установки, но обязательно в соответствии с инструкцией по эксплуатации, которая входит в комплект каждого доильного агрегата.

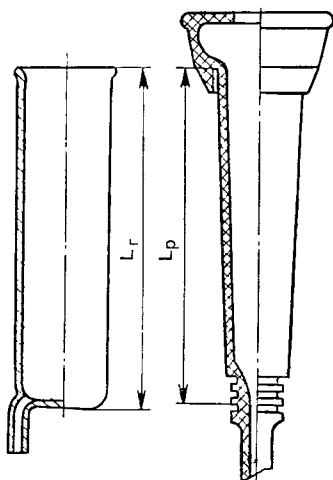
Прежде всего, перед процессом доения нужно проверить надежность крепления заземляющего провода и наличие масла в масленке вакуум-насоса, а при необходимости, долить его. После включения двигателя вакуумного насоса следует убедиться в отсутствии ненормальных стуков и шумов.

Очень важно ежедневно проверять уровень вакуума по вакуумметру. Он должен соответствовать параметрам в инструкции по эксплуатации на конкретную доильную установку. Перед каждой дойкой при подготовке аппаратов к работе проверяют частоту пульсации пульсаторов. Если она не соответствует паспортной, то регулируют ее с помощью винта (если он имеется) или разбирают пульсатор, проверяют правильность сборки, отсутствие в камерах воды, загрязнений и правильно его собирают. Неисправный пульсатор заменяют запасным.

Один раз в неделю готовят концентрат моюще-дезинфицирующего раствора и заполняют им канистру автомата промывки. Один раз в месяц разбирают доильные аппараты, проверяют пригодность деталей для дальнейшей эксплуатации. Пригодные детали промывают в горячем 0,5%-ном моющем растворе и ополаскивают горячей водой.

Р и с. 12. Определение длины соскового чулка ДД-00-041А (L_p должно быть меньше L_r)

Проверяют длину сосковых чулок, деталей 68Б-1 и ДД-00-3Б и при необходимости обрезают до рабочего значения (155 мм). Длина активной части (от кольцевой линии перехода на головке до кольцевого углубления в месте перехода чулка в молочную трубку) соскового чулка ДД.00.041А должна быть меньше высоты гильзы доильного стакана. При длине активной части этого изделия (L_p), равной или больше длины гильзы (L_r), трубку притягивают через отверстие гильзы до следующего кольцевого углубления (рис. 12).



Если в процессе работы длина активной части чулка (от линии перехода на головке до верхнего третьего кольцевого углубления) стала равна или больше высоты гильзы доильного стакана, то такие сосковые чулки выбраковывают независимо от наработки к данному моменту. Нельзя использовать в одной доильной установке сосковые чулки с отклонением по жесткости более ± 4 мм рт. ст. от среднего значения, характеризующего вакуумом смыкания стенок чулка в нормально собранном доильном стакане. При эксплуатации жесткость сосковых чулок увеличивается. Предельная жесткость сосковых чулок по вакууму смыкания равна 90 мм рт. ст.

Другие критерии для выбраковки сосковых чулок, кроме увеличения длины (для изделий с совмещенной молочной трубкой) и жесткости, независимо от наработки, следующие: появление шероховатости, несмываемого налета и трещин на поверхностях, соприкасающихся с молоком; изменение геометрической формы изделия (например, западание вовнутрь присосковой части головки, увеличение диаметра отверстия присоска); плохое удержание стаканов на вымени коров, пригодных к машинному доению, если в целом доильная установка является исправной.

Если после каждого процесса доения не пользуются устройством для циркуляционной промывки, то аппараты промывают вручную с разборкой раз в неделю. Разбирают

и промывают молокоприемник, молочный насос, групповые счетчики, корпус фильтра и охладитель молока горячим 0,5%-ным моющим раствором, заменяют фильтрующий элемент фильтра для молока.

Промывают молокопровод 1%-ным горячим раствором одной из кислот: соляной, серной, уксусной, фосфорной или азотной (для удаления молочного камня). Затем после ополаскивания горячей водой промывают дезинфицирующим раствором. В установках с автоматической системой промывки молочную линию обрабатывают по второй программе, используя в качестве концентрата 10%-ный раствор одной из указанных выше кислот. При появлении налета промывать молокопровод кислотным раствором можно чаще.

Разбирают и промывают головки устройства промывки и фильтры для концентрированных моющих растворов. Очищают вакуумную установку от пыли и грязи. Проверяют натяжение клиновых ремней привода вакуумного насоса, промывают фитили масленок, заливают в масленки свежее масло и регулируют его расход, промывают предохранительные клапаны в вакуумных баллонах. Контролируют уровень и чистоту масла в колпаках регуляторов, при необходимости доливают масло или меняют его, очищают клапан регулятора вакуума.

Разбирают и промывают клапаны спуска конденсата на вакуум-проводе у центрального прохода. Один раз в 6 месяцев разбирают молокопровод и промывают его детали. Промывают и прочищают вакуум-провод, регуляторы вакуума, заменяют масло в колпаках регуляторов. В главные вакуум-регуляторы доильных установок АДМ-8 заливать можно только пищевые растительные масла.

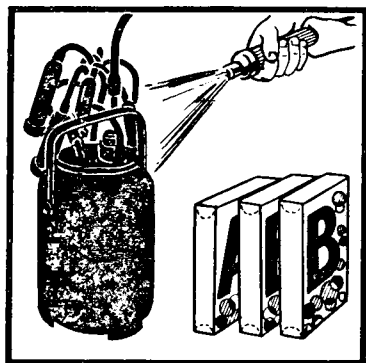
Проверяют подачу (производительность) вакуумных насосов с помощью приборов ПКД-1 или КИ-4840, при снижении ее более чем на 25 % насос заменяют, проверяют герметичность молокопровода и вакуум-провода, точность показаний вакуумметров.

Не реже одного раза в 6 месяцев, если ранее не появились дефекты, заменяют (устанавливают новые) сосковые чулки, молочные трубки доильных стаканов, мембраны пульсаторов и коллекторов. Срок службы указанных изделий — 6 месяцев со дня изготовления. Остальные резиновые детали доильных установок заменяют на новые 1 раз в год.

Резиновые изделия доильных установок эксплуатируют без смены на «отдых». Новые детали могут храниться в неотапливаемых помещениях в интервале температур

$\pm 50^{\circ}\text{C}$, защищенные от прямого воздействия солнечных лучей и отопительных приборов. В этих помещениях нельзя хранить органические растворители, нефтепродукты, щелочи, кислоты и другие агрессивные продукты, разрушающие резину.

При транспортировке и хранении резиновых изделий при минусовых температурах они не должны подвергаться механическим воздействиям, а перед пуском в производство их выдерживают при комнатной температуре (не ниже 15°C) не менее 24 ч.



САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

При машинном доении молоко попадает сразу в закрытую емкость (от коровы до молокоперерабатывающего предприятия), что должно обеспечивать значительно большую его чистоту, чем при ручном доении. Однако без тщательного выполнения санитарных режимов обработки всех емкостей получить молоко высокого качества невозможно. Грязное или плохо вымытое и высушенное молочное оборудование — доильные аппараты, бидоны, охладители, молочные танки, молокопроводы, включая подземные, автомобильные и железнодорожные цистерны, — в большой степени способствуют микробному загрязнению молока. Остатки молока и жира, даже разбавленные остатками воды, которую использовали для мойки, служат прекрасной средой для размножения микробов. Количество их на внутренней (рабочей) поверхности молочного оборудования может значительно возрасть. При этом остатки молока скисают, а на всех соприкасающихся с молоком внутренних поверхностях молочного оборудования появляются белково-жировые пленки. Накапливаясь, они утолщаются, образуя серо-желтый слизистый налет неприятного запаха. В дальнейшем отложения уплотняются и превращаются в так называемый молочный камень, служащий местом скопления огромного количества микробов. В неохлажденном молоке эти микроорганизмы начинают быстро размножаться, снижая его санитарное качество.

В условиях промышленной технологии производства молока более 90 % его микрофлоры приходится на микроорганизмы, находящиеся на внутренних поверхностях молочного оборудования. Без тщательного выполнения санитарных режимов их обработки получить молоко высокого качества невозможно.

В понятие «санитарная обработка молочного оборудования» входят мойка и дезинфекция. Способы санитарной обработки различны, но в целом они включают несколько приемов, общих для всех методов.

1. Ополаскивание оборудования водой для удаления остатков молока.

2. Промывка оборудования с помощью моющих средств.

3. Дезинфекция внутренних поверхностей молочного оборудования.

4. Ополаскивание водой для удаления остатков химических, моющих и дезинфицирующих средств.

При использовании химических веществ, обладающих одновременно моющими и дезинфицирующими свойствами, схема выглядит следующим образом.

1. Ополаскивание оборудования водой для удаления остатков молока.

2. Одновременная промывка и дезинфекция оборудования с помощью моюще-дезинфицирующих средств.

3. Ополаскивание водой для удаления остатков моюще-дезинфицирующих средств.

По мере необходимости, при любой схеме санитарной обработки молочного оборудования, проводят еще одну, предпоследнюю операцию — кислотную обработку для удаления молочного камня.

Санитарной обработке сразу же по окончании производственного процесса (дойки, отправки молока на перерабатывающее предприятие и т. д.) должны подвергаться все технологическое оборудование (доильные установки, охладители молока, емкости для хранения молока, насосы), транспортные молокопроводы и весь молочный инвентарь (ведра, поддоны, цедилки, фильтры, молокомеры и др.). Ведра, предназначенные для обмывания вымени, должны быть маркированы. Использовать их для других целей нельзя.

Для проведения санитарной обработки оборудования молочная каждого производственного объекта (комплекс, ферма, летний лагерь и др.) должна быть обеспечена горячей водой, емкостью (ванна, таз, бак) для обработки наружной поверхности переносных доильных аппаратов и молочной посуды от видимых механических загрязнений, емкостью для хранения моющих и дезинфицирующих средств в объеме не менее 1—2-суточной потребности, столом для разборки и сборки доильных аппаратов, устройством для циркуляционной промывки доильных аппаратов, стеллажами для сушки и хранения чистой молочной посуды

и другого мелкого инвентаря, набором ершей и щеток, кружек для дозирования моющих и дезинфицирующих средств.

Ополаскивание оборудования для удаления остатков молока. После процесса дойки молоко в незначительном количестве остается во всех емкостях по пути прохождения (доильные аппараты, молокопровод, танки и т. д.). Его требуется смыть чистой проточной водой, подогретой до температуры $30 \pm 5^\circ \text{C}$. Применять слишком горячую воду нельзя, поскольку отдельные компоненты молока (альбумины, некоторые соли) выпадают в осадок и прочно прилипают к стенкам емкостей. Нецелесообразно употреблять и холодную воду, так как при пониженной температуре молочный жир переходит в твердое состояние и хуже смывается. Кроме того, холодная вода охлаждает оборудование, что приводит к снижению температуры моющего раствора, используемого в следующей операции, а следовательно, ухудшению качества промывки. Ополаскивание продолжают до полного удаления остатков молока.

Для санитарной обработки молочного оборудования необходима вода, отвечающая ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая» (смотри выше). Только в отдельных случаях по согласованию с территориальными санэпидстанциями и органами Государственного ветеринарного надзора допускается для этих целей использование воды шахтных колодцев со следующей характеристикой. Содержание бактерий группы кишечных палочек в 1 л не должно превышать 10, коли-титр — не менее 100 («Санитарные правила по устройству и содержанию колодцев и каптажей родников, используемых для децентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»).

Промывка оборудования с помощью моющих средств. Качество промывки зависит от состава моющего средства, концентрации, температуры и времени воздействия раствора.

Выпускаемые промышленностью моющие средства А, Б, В представляют собой зернистые порошки белого или светло-желтого цвета. Они хорошо растворяются в воде и не вызывают коррозии алюминиевых деталей. Порошки А и Б содержат сульфенол (НП-1), натрия триполифосфат, натрия метасиликат и кальцинированную соду. Порошок В состоит из тех же компонентов, только в нем отсутствует натрий триполифосфат. Порошок А предназначен для жесткой воды (более 8 мг·экв/л), порошок Б — для воды средней жесткости (от 4 до 8 мг·экв/л), порошок В — для

мягкой воды (менее 4 мг-экв/л). Однако порошки А и Б пригодны и при использовании мягкой воды. Для мойки готовят 0,25—0,5%-ные водные растворы этих средств, т. е. на каждые 10 л горячей воды добавляют 25—50 г одного из указанных порошков (И. И. Архангельский, 1975; В. М. Карташова, 1980).

В случае отсутствия порошков А, Б, В для мойки молочного оборудования можно рекомендовать: 0,5%-ный водный раствор сульфанола (НП-1); 0,5%-ный раствор, состоящий из равных частей сульфанола и кальцинированной соды (2,5 г сульфанола и 2,5 г соды на 1 л воды); 1%-ный (10 г/л) горячий раствор кальцинированной соды. Для устранения коррозирующего действия на детали оборудования, изготовленные из алюминия, к рабочему раствору соды следует добавлять 0,2 % (2 г/л) натрия метасиликата (жидкое стекло, силикатный клей). Все моющие средства, за исключением последнего, следует применять в 0,25—0,5%-ных растворах, что обеспечивает хороший эффект при наименьших затратах препаратов. При очень сильном загрязнении емкостей концентрацию раствора можно увеличить до 0,75 %. Превышение этой цифры бесполезно: расход препаратов возрастает, а моющая способность остается на одном уровне.

При употреблении моющих растворов необходимо обращать внимание на их температуру. При промывке оборудования вручную берут моющие растворы температурой 40—45° С, а при циркуляционной мойке — подогретые до 65° С. Следует помнить, что во время циркуляции по емкостям раствор охлаждается и его нужно постоянно пропускать через специальный змеевик, который подогревается горячей водой, паром и т. д. Если нет такой возможности, то следует увеличить первоначальную температуру раствора, чтобы к концу промывки он не охладился ниже 45—50° С.

Механическое воздействие на загрязнение оказывает циркуляционный способ мойки, при котором в результате турбулентного (пульсирующего) движения моющего раствора создается определенное трение и достигается лучший эффект. При ручном способе промывки целесообразно использовать щетки, ерши и другие приспособления.

Известно, что качество мойки тем выше, чем дольше ее продолжительность. При циркуляционном способе требуется 15 мин. Количество же моющего раствора должно быть таким, чтобы его хватило для полного (с небольшим избытком) заполнения всей системы молокопровода.

Использованный моющий раствор следует собирать в отдельную емкость и пропускать повторно до 5 раз. Чтобы узнать, сохранил ли он моющую активность, надо 1 мл его налить в пробирку и добавить к нему 0,1 г смеси йодистого калия и сульфаминовой кислоты в равных соотношениях. Если раствор еще сохранил моющую активность, в пробирке появляется четкое желтое окрашивание. Вместо сульфаминовой кислоты можно брать лимонную, салициловую, серную или соляную.

Дезинфекция молочного оборудования. Моющие средства не обладают дезинфицирующим действием, поэтому молочное оборудование необходимо периодически дезинфицировать. Для дезинфекции рекомендуются хлорная известь, кальция гипохлорит, хлорамин Б и влажный насыщенный пар.

Х л о р н а я и з в е с т ь — белый или слегка сероватый аморфный сыпучий порошок с резким запахом хлора, содержит не менее 25 % активного хлора. Этот показатель очень важен, поскольку от него зависит дезинфицирующая активность хлорной извести. Хранить хлорную известь необходимо в хорошо закрытой таре, в сухом и прохладном помещении, иначе в теплом воздухе в присутствии влаги и углекислоты она быстро разлагается, превращаясь в пастообразную массу, а содержание активного хлора в ней резко снижается. Такая известь непригодна для дезинфекционной обработки емкостей, в которых содержится молоко (при содержании активного хлора менее 15 %), или расход ее нужно увеличить.

Для дезинфекции доильных установок и молочного оборудования хлорную известь применяют в виде осветленного раствора, содержащего 2,5 % активного хлора. Готовят его на водопроводной воде в деревянной бочке с плотной крышкой. Необходимое количество хлорной извести (табл. 19) высыплют в бочку, заливают 100 л холодной воды, тщательно перемешивают деревянной лопаткой, закрывают бочку крышкой и оставляют на сутки. Отстоявшуюся прозрачную зеленоватую надосадочную жидкость сливают. Это есть основной раствор, который содержит 2—3 % активного хлора. Если его хранить в затемненном помещении в закрытой бочке, он будет годен к употреблению в течение 10 дней.

Основной раствор используют для приготовления 0,1%-ного рабочего раствора хлорной извести: на каждые 10 л воды, подогретой до 40—50° С, добавляют 100 мл основного раствора. Подогревать раствор не следует, так как

19. *Приготовление осветленных растворов хлорной извести и ДТСКГ, содержащих 2,5 % активного хлора*

Раствор хлорной извести			Раствор ДТСКГ	
содержание хлора в извести, %	активного	количество извести на 100 л воды, кг	содержание активного хлора в ДТСКГ, %	количество ДТСКГ на 100 л воды, кг
16		15,6	45	5,5
17		14,7	46	5,4
18		13,9	47	5,3
19		13,1	48	5,2
20		12,5	49	5,1
21		11,9	50	5,0
22		11,4	51	4,9
23		10,9	52	4,8
24		10,4	53	4,7
25		10,0	54	4,6
26		9,6	—	—
27		9,3	—	—
28		8,9	—	—
29		8,6	—	—
30		8,3	—	—
31		8,0	—	—
32		7,8	—	—
33		7,5	—	—
34		7,4	—	—

подогревание способствует летучести хлора и усиливает его коррозирующее действие на металл.

К а л ь ц и я г и п о х л о р и д, поступающий в продажу в виде двутретиосновной соли кальция гипохлорита (ДТСКГ), представляет собой белый или слегка сероватый сухой кристаллический мелкозернистой структуры порошок, содержащий до 54 % активного хлора. Он хорошо растворяется в воде и довольно стоек при хранении.

Раствор для дезинфекции готовят следующим образом. Определенное количество ДТСКГ (см. табл. 19) насыпают в деревянную бочку и заливают 100 л холодной воды, затем тщательно перемешивают. Бочку закрывают крышкой и оставляют на 24 ч. Осветленную надосадочную жидкость (основной раствор) используют для дезинфекции. Для этого берут 100 мл основного раствора и добавляют 10 л воды температурой 55—65° С. Основной раствор пригоден при хранении в помещении в закрытой бочке в течение 10 дней.

Дезинфицирующий раствор (содержащий активный хлор) можно получить непосредственно на ферме путем электролизного расщепления поваренной соли с использо-

ванием специальной электролизной установки типа ЭДР-01.

Для получения основного дезинфицирующего раствора поваренную соль (кормовую соль или соль-лизунец) в количестве 1 кг растворяют в 6—8 л водопроводной воды, отстаивают в течение 6—8 ч (для осаждения нерастворившихся частиц и загрязнений), осторожно сливают надосадочную жидкость непосредственно в емкость установки ЭДР-01 и доливают водопроводной водой до получения общего объема 20 л (раствор должен покрывать верхнюю крышку пакета электродов). После чего установку включают в сеть переменного тока 220 В. Загорание контрольной лампочки и появление на электродах пузырьков газообразного хлора свидетельствуют о наличии электролиза. Отключение установки происходит автоматически через 1,5—2 ч работы. Содержание активного хлора в основном растворе зависит от начальной температуры солевого раствора. При температуре раствора 15—18° С концентрация активного хлора будет 5—5,5 г/л (0,5—0,55 %), а при температуре 10—12° С — 7 г/л (0,7 %).

Основной раствор сливают в емкость из коррозиестойкого материала (эмалированные ведра с крышками, канистры из полимерных материалов, стекла) и используют в течение 10—15 дней.

Для приготовления рабочего раствора основной раствор разбавляют горячей водой (или вносят его в рабочий раствор моющего порошка) из расчета 0,5 л основного раствора на 10 л разбавителя.

Хлорамин Б — белый кристаллический порошок с запахом хлора, растворимый в холодной воде. Из всех рассмотренных препаратов хлорамин Б наименее ядовит для человека. Порошок и водные его растворы более стойки, чем хлорной извести и натрия гипохлорита. Хранить его нужно в темном помещении в плотно закрытой таре. В холодном растворе он активен в течение 15 дней. Однако хлорамин Б дороже других препаратов, поэтому реже применяется в животноводстве.

Приготовление рабочих растворов осуществляют путем растворения 10—20 г препарата в 10 л воды. При температуре воды 40—50° С берут 0,1%-ный раствор хлорамина Б. Если же для дезинфекции применяют холодный раствор, то его концентрация должна быть увеличена до 0,15—0,2 %.

В 1987 г. начато серийное производство **натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты** — пре-

парата из группы органических соединений хлора. Рекомендуется для дезинфекции молочного оборудования в концентрации 0,1—0,05 % по активному хлору.

Водяной пар как дезинфицирующее средство можно получить при помощи парообразователей типа КВ, а также более совершенных котлов-парообразователей КЖ-500, КТ-500 и Д-721, предназначенных для теплоснабжения технологических процессов животноводческих ферм и комплексов.

При конденсации пар за короткое время выделяет большое количество тепла, чем и обуславливается его дезинфицирующее действие. Кроме того, он хорошо проникает в мелкие поры и уничтожает микробов. Это особенно важно при дезинфекции доильных аппаратов, резиновых деталей с микротрещинами.

Целесообразность применения пара подтверждается не только экономическими данными (пар дешевле химических дезинфицирующих средств), но и тем, что в этом случае полностью устраняется возможность попадания в молоко вредных химических дезинфицирующих веществ.

В настоящее время также успешно ведутся научные исследования по использованию в качестве дезинфицирующих средств серебряной воды и ультрафиолетовых лучей. Установлено, что серебряная вода может служить отличным дезинфицирующим средством для промывки молокопровода, дезинфекции марли, фляг и другого молочного оборудования. В качестве источников ультрафиолетовых лучей используют специальные бактерицидные лампы. Лучи губительно действуют на микроорганизмы, не оказывая вредного влияния на молочное оборудование.

В качестве моюще-дезинфицирующих средств для санитарной обработки молочного оборудования применяют натрия гипохлорит, дезмол, збруч, сульфохлорантин, ДПМ-2, а также комбинированные растворы моющих и дезинфицирующих средств.

Натрия гипохлорит, выпускаемый отечественной промышленностью, представляет собой прозрачную или слегка опалесцирующую жидкость светло-желтого или зеленовато-желтого цвета с резким запахом хлора; в своем составе содержит едкую щелочь и активный хлор. Для приготовления рабочего раствора берут по 50 мл гипохлорита натрия на 10 л воды. Для санитарной обработки молочного оборудования, изготовленного из алюминия, к рабочему раствору добавляют метасиликат натрия в количестве 2 г/л.

Натрия гипохлорит можно приготовить непосредственно в условиях производства из сухой хлорной извести (с содержанием не менее 25 % активного хлора) и кальцинированной соды. В чистую деревянную бочку высыпают 10 кг кальцинированной соды и заливают 100 л горячей воды, тщательно перемешивают, а как растворится сода и остынет раствор, добавляют 10 кг хлорной извести или 5 кг ДТСКГ. После тщательного перемешивания бочку закрывают крышкой и оставляют на сутки. Надосадочный прозрачный зеленоватый раствор (основной) натрия гипохлорита пригоден для использования на протяжении 10 дней при хранении в затемненном прохладном помещении в этой же бочке.

С целью приготовления рабочего раствора натрия гипохлорита к 100 мл основного раствора прибавляют 10 л воды температурой $60 \pm 5^\circ \text{C}$. Рабочий раствор должен быть всегда свежим, поэтому его готовят непосредственно перед употреблением. К его недостаткам относится высокая коррозирующая способность. Чтобы ее снизить, к рабочему раствору натрия гипохлорита нужно добавить натрия метасиликат в количестве 2 г/л.

Через 3—4 месяца после систематического применения раствора натрия гипохлорита на внутренней стенке молокопроводов образуется небольшой осадок, который легко удаляется при промывании 0,1 %-ным водным раствором соляной кислоты. Для ликвидации гидролиза древесины щелочными растворами гипохлорита и, следовательно, увеличения срока службы деревянной бочки в нее вставляют вкладыш (мешок) из полиэтиленовой пленки, верхний конец которого выворачивают на край бочки и закрепляют металлическим обручем или резиновым кольцом. С целью предотвращения разрыва полиэтиленовой пленки о край бочки между ними прокладывают плотную бумагу или тканевую ветошь. Размер полиэтиленового вкладыша должен быть чуть больше емкости бочки. В случае отсутствия в хозяйстве деревянной бочки аналогичным образом можно использовать металлические бочки, отрезки асбоцементных труб, плотно сбитые деревянные или фанерные ящики.

Д е з м о л — белый, иногда кремоватый сыпучий порошок или мелкие гранулы с легким запахом хлора. Представляет собой смесь неорганических солей, моющих средств и хлорсодержащего компонента (из расчета содержания 5—6 % активного хлора), а также смягчающих воду и антикоррозионных веществ. При циркуляционной обработке молочного оборудования готовят 0,25 %-ный

раствор, а при ручной — 0,5%-ный, т. е. на 100 л раствора берут соответственно 250 или 500 г препарата. Растворы делают на горячей воде (55—60° С) непосредственно перед их применением, причем пригодна вода любой жесткости. Достоинство препарата в том, что в обычной упаковке (крафт-мешки, фанерные барабаны) он не теряет своей активности в течение 2 лет (И. И. Архангельский, 1975).

З б р у ч — сыпучий или слегка комкующийся порошок белого цвета с легким запахом хлора, хорошо растворим в воде, состоящий из хлорированного тринатрийфосфата — 68 %, триполифосфата — 10, метасиликата натрия — 20, поверхностно-активного вещества — 2 %. Применяют збруч горячим (55—60° С), приготавливая 0,5%-ный раствор на воде любой жесткости (В. Д. Яблочкин, 1980).

С у л ь ф о х л о р а н т и н — мелкозернистый порошок кремового цвета с умеренным запахом хлора, хорошо растворим в воде. Рабочая концентрация раствора — 3 г/л (0,3%-ный).

Д П М-2 — светло-желтая опалесцирующая жидкость с запахом хлора. Средство предназначено для санитарной обработки подземных транспортных молокопроводов, доильных установок, молочной посуды и охладителей молока растворами (с диапазоном температур от +4 до +25° С). Рабочая концентрация раствора — 10 мл/л (1%-ный). Можно применить и 0,5—1,0%-ный горячий (55—60° С) раствор синтетического моющего-дезинфицирующего средства «Т р и а с-А». Причем для его приготовления берут воду любой жесткости.

С целью одновременной мойки и дезинфекции доильного оборудования можно рекомендовать также дезмой, омнис и трисилин.

Д е з м о й готовят следующим образом. В 50 л горячей воды растворяют 5 кг кальцинированной соды. После его остывания до 20—25° С добавляют 5 кг хлорной извести, а затем в отстоявшийся раствор вносят 1 кг натрия метасиликата (силикатного клея). В закрытом сосуде такой маточный раствор активен 7—10 дней. Рабочий раствор приготавливают, добавляя 0,5—1 л маточного раствора в 10 л воды (И. С. Загаевский, 1974).

О м н и с и т р и с и л и н выпускаются в ГДР. Применяются в 0,5%-ных водных растворах, имеющих температуру 20° С. Следует помнить, что при работе со вторым средством необходимо обязательно одевать резиновые перчатки и защитные очки, а попавшие на одежду капли не-

медленно смывать водой, поскольку этот препарат является сильным щелочным средством.

Мойку и дезинфекцию в едином рабочем процессе можно совместить и при отсутствии препаратов дезмол, збруч и др. Для этой цели готовят моюще-дезинфицирующие растворы, состоящие из вышеописанных моющих средств (порошки А, Б, В) и дезинфицирующих препаратов (раствор хлорной извести, кальция гипохлорита). Так, для обработки доильных установок с использованием циркуляционного устройства готовят раствор, состоящий из 25 г моющего средства, 0,1 л основного раствора хлорной извести или кальция гипохлорита и 10 л горячей воды. Если обработка проводится вручную, то необходимо взять моющего средства в 2 раза больше, т. е. 50 г.

Ополаскивание водой для удаления остатков химических моюще-дезинфицирующих средств. После применения моюще-дезинфицирующего раствора на поверхности емкостей всегда остается его некоторое количество. Для удаления этих остатков емкости ополаскивают чистой водой, которая должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Лучше использовать горячую воду, поскольку она быстрее смывает остатки химических веществ и губительно действует на многие микробы. При температуре выше 75° С в течение нескольких минут погибают большинство бактерий, не образующих спор. Но можно употреблять и холодную воду.

Удаление молочного камня. В молокопроводе в результате различных причин (толчкообразное движение молока, приводящее к образованию частиц масла, высыхание капель молока на верхней стенке трубы) часто откладывается молочный камень. Он представляет собой плотный осадок, состоящий из белка, жира и нерастворимых солей (окиси кальция, фосфора, железа). Его необходимо периодически удалять, поскольку в нем задерживаются и размножаются многие микроорганизмы, а химические дезинфицирующие средства в молочный камень не проникают.

Для удаления молочного камня доильную установку раз в 3—4 недели промывают 1%-ным раствором азотной, серной, соляной или уксусной кислоты. Лучше с этой целью использовать 1%-ный горячий (60—65° С) раствор сульфаминовой кислоты, который хорошо растворяет минеральные отложения и почти не вызывает коррозию металлических деталей. Кроме того, сульфаминовая кислота — единственная из сильных минеральных кислот — имеет кристаллическую структуру. Кристаллы

не впитывают воду, не выделяют едких паров, и они хорошо сохраняются.

Выпускается для снятия камня и специальное кислотное моющее средство КМС (другие моющие средства являются щелочными) — порошок белого или кремового цвета. Используют его в виде 0,5%-ного горячего ($60 \pm 5^\circ \text{C}$) раствора.

С целью профилактики образования молочного камня надо чередовать применение щелочных и кислотных моющих средств. В этом случае КМС используют в виде 1%-ного холодного раствора.

После обработки любым из вышеуказанных растворов доильные установки хорошо промывают теплой водой.

При работе с кислотами следует помнить, что неразведенные, они, попадая на кожу, вызывают ожоги, а при попадании на обувь и одежду прожигают их. Кислоты хранят под замком, а изготовление растворов поручают только лицам, прошедшим специальный инструктаж.

Необходимую годовую потребность в моющих и моюще-дезинфицирующих средствах для каждой молочной фермы (комплекса) с учетом используемой доильной установки и концентрации рабочего раствора (табл. 20) можно определить по следующей формуле:

$$П = K \cdot V \cdot n \cdot t,$$

где P — годовая потребность, кг;

K — концентрация рабочего раствора, г/л;

V — объем рабочего раствора для проведения одной обработки, л;

n — ежедневная кратность обработки (в зависимости от принятой в хозяйстве технологии доения);

t — число дней в году.

Санитарная обработка всех видов молочного оборудования производится сразу же по окончании его использования.

Последовательность выполнения операции по санитарной обработке молочного оборудования осуществляют в соответствии с заводскими инструкциями по эксплуатации и уходу за каждым конкретным видом оборудования.

Категорически запрещается приемка от монтажных организаций и эксплуатация доильных установок и другого молочного оборудования без использования заводских устройств для промывки молочной линии.

Санитарная обработка всех видов доильных установок. Сразу же по окончании дойки доильные аппараты снаружи обмывают теплой водой с использованием волосяных

20. Количество моющих и дезинфицирующих средств, необходимое для приготовления рабочих растворов (на разовое использование) в зависимости от типа доильной установки и расхода воды, г/мм

Наименование средства	Для промывки без использования специальных устройств (без циркуляции раствора)		Для циркуляционной (без автомата) промывки доильных установок			
	концентрация раствора, %	АД-100А и ДАС-2Б (количество воды — 10 л на 2—3 аппарата	концентрация раствора, %	АД-100А и ДАС-2Б (количество воды — 45 л)	АДМ-8 (количество воды — 220 л)	«тандем», «елочка», (количество воды — 90 л)
Порошки А, Б, В	0,5	50	0,25	112,5	550	225
Дезмол	0,5	50	0,25	112,5	550	225
Натрия гипохлорит, ДПМ-2	1,0	100	1,0	450	2200	900
Збруч	0,5	50	0,5	225	1100	450
Комбинированный состав (моющее средство + осветленный раствор хлорной извести)	1,0	100	1,0	450	2200	900
Сульфохлорантин	0,3	30	0,3	135	660	270
Хлорная известь, кальция гипохлорит, хлорамин Б	1,0	100	1,0	450	2200	900
Соляная, серная, уксусная, фосфорная, азотная, сульфаминовая кислоты	1,0	100	1,0	450	2200	900
КМС	0,5	50	0,5	225	1100	450
КМС	1,0	100	1,0	450	2200	900

ершей или щеток от видимых загрязнений (навоз, частицы подстилки и др.), затем размещают их в устройстве для промывки и проводят санитарную обработку в следующем порядке:

ополаскивание линии проточным пропусканием теплой воды до полного удаления остатков молока (определяется визуально);

циркуляционная промывка горячим 0,25%-ным раствором моюще-дезинфицирующего средства в течение 15—20 мин при скорости потока раствора не менее 20 л/мин;

заключительное ополаскивание проточной водопроводной водой для удаления остатков моюще-дезинфицирующего раствора.

Концентрированный раствор для автоматизированных доильных установок готовят в объеме, обеспечивающем санитарную обработку доильной установки в течение одной недели. Для этого в чистую емкость заливают 25 л горячей воды и засыпают 6 кг моюще-дезинфицирующего средства, перемешивают до полного его растворения, фильтруют и заливают в канистру автомата промывки. Дозатор автомата промывки регулируют на отбор 2,5 л концентрированного раствора для доильных установок АДМ-8 и 1,0 л — для установок «тандем» и «елочка».

Добавление такого количества концентрата в объем воды, циркулирующей в системе промывки, обеспечивает оптимальную концентрацию рабочего раствора (0,25%-ный) с содержанием 0,025 % активного хлора.

В настоящее время (М. Пейнович, 1982) установлено, что кратковременная дезинфекция молокопровода и доильных стаканов раствором хлорной извести недостаточна, поэтому предлагается молокопровод и доильные аппараты дезинфицировать 0,5%-ным раствором препарата (0,14 % активного хлора), оставляя его в системе между дойками. Перед очередным доением остатки дезраствора удаляют промыванием водой.

В случае если емкость для приготовления основного раствора больше или меньше 25 л, или рабочая концентрация другая, то необходимое количество моюще-дезинфицирующего средства (кг) для приготовления концентрированного раствора определяют по формуле:

$$K = \frac{Y_1 \cdot Y_2 \cdot P}{Y_3 \cdot 100},$$

где Y_1 — объем воды, циркулирующей в системе, л;

Y_2 — объем воды, необходимый для приготовления концентрированного раствора, л;

Y_3 — объем концентрированного раствора, подаваемого в ванну в начале цикла промывки, л;

P — концентрация рабочего раствора моюще-дезинфицирующего средства, рекомендованная для использования, %.

Один раз в сутки при санитарной обработке доильных аппаратов коллекторы разбирают и промывают вручную с использованием волосяных ершей. Удобно разбирать доильные аппараты на выпускаемом промышленностью специальном столе. На нем установлено восемь приспособлений с ручным и ножным приводами для выполнения следующих технологических операций: съемки вакуумных и молочных трубок и шлангов с патрубков коллекторов

пульсатора и доильного стакана; разборки на узлы доильных аппаратов — стаканов с ДА-2М и «Импульс», коллекторов с «Волги», пульсаторов с «Импульса».

В промежутках между процессами доения коллектор со стаканами и крышки хранят в подвешенном за коллекторы положении на промывочном стенде, а при его отсутствии закрепляют на крючках специально изготовленного стеллажа. Доильные ведра ставят в опрокинутом виде на решетчатые полки стеллажа. Вакуумные шланги навешивают на стеллаже в расправленном положении, а не оставляют свернутыми на крышке доильного ведра. Хранить доильные аппараты и молочную посуду в коровнике до другой дойки запрещается.

Особенности санитарной обработки доильных аппаратов с переносными ведрами. При заключительном ополаскивании доильных аппаратов для удаления остатков моюще-дезинфицирующего раствора объем воды должен быть не менее 50 л на комплект из восьми доильных аппаратов.

Количество жидкости, проходящей через каждый доильный аппарат на устройстве промывки, должно быть одинаковым. Если устройства для циркуляционной промывки нет, то санитарную обработку доильных аппаратов проводят, используя обычное ведро, путем последовательного просасывания под действием вакуума через каждый из них по 5—6 л теплой воды, 8—10 л горячего раствора моюще-дезинфицирующего средства 0,5%-ной концентрации и 5—6 л воды для ополаскивания.

С целью более качественной обработки моющий раствор пропускают через доильный аппарат дважды подряд. Один и тот же раствор можно использовать для промывки двух-трех доильных аппаратов. Осуществляют это следующим образом. Для отмывания остатков молока доильный аппарат, держа коллектор молочными трубками вниз, опускают в ведро с теплой водой, чтобы доильные стаканы погрузились в воду. Включают вакуум, под действием которого жидкость из ведра через стаканы, коллектор и молочный шланг поступает в доильное ведро. В процессе засасывания воды доильные стаканы несколько раз поднимают над уровнем жидкости, так как засасываемый при этом воздух усиливает колебательное движение потока, что обеспечивает лучшую мойку.

Затем другое ведро наполняют моющим раствором и проводят ту же операцию. Из доильного ведра моющий раствор выливают вновь в другое ведро, и операцию мойки повторяют. Один и тот же раствор можно использовать

для обработки двух-трех доильных аппаратов. После этого в первое ведро наливают чистую теплую воду, опускают в нее доильный аппарат и с помощью вакуума отмывают систему от остатков моющего раствора.

В такой же последовательности аппараты обрабатывают дезинфицирующим раствором. Лучше сразу вместо моющего применять моюще-дезинфицирующее средство.

При отсутствии устройств для промывки доильных ведер их сначала обмывают снаружи от загрязнений, а изнутри от остатков молока теплой водопроводной водой, затем промывают вручную моющим раствором с использованием щетки и, в заключение, ополаскивают от остатков раствора теплой водопроводной водой дважды. Для промывки доильных ведер можно применять раствор, слитый из устройств доильных аппаратов.

Санитарную обработку доильных аппаратов и доильных ведер удобно проводить в выпускаемой промышленностью двухсекционной ванне, оборудованной системой подачи горячей и холодной воды и вакуум-проводом с краном для подключения доильных аппаратов. Санитарную обработку осуществляют следующим образом. В одной секции ванны готовят 0,5%-ный раствор моющего или моюще-дезинфицирующего средства с температурой не ниже 70° С. Если на ферме отсутствуют дезинфицирующие препараты, то моющий раствор должен иметь температуру 75° С, что в значительной мере обеспечивает дезинфекцию доильных аппаратов. Вторую секцию ванны наполняют теплой (30—37° С) водой, опускают в нее доильные стаканы, подключают доильные аппараты к вакууму и пропускают через каждый из них 8—10 л воды. Отключив аппарат от вакуума и взяв за ручку крышки, встряхивают доильное ведро 3—4 раза, резко приподнимая его вверх. Снимают крышки доильных ведер и резиновые прокладки, промывают их в воде доильного ведра, выливают из ведра и оставшуюся в ванне воду в канализацию.

При использовании для санитарной обработки отдельно моющего и дезинфицирующего растворов в освободившейся секции ванны готовят дезинфицирующий раствор.

Опускают в секцию ванны с моющим раствором доильные стаканы, подключают аппарат к вакуум-проводу и пропускают через него 8—10 л моющего раствора. Снимают крышку доильного ведра и резиновую прокладку, промывают их в моющем растворе. В дальнейшем обрабатывают внутреннюю поверхность доильного ведра, пользуясь щеткой, и выливают из ведра моющий раствор в соответствующую

щую секцию ванны для промывания последующих аппаратов. После промывки всех доильных аппаратов моющий раствор сливают. Наполняют эту секцию ванны горячей водой с начальной температурой не ниже 60°C. Затем в той же последовательности проводят обработку доильных аппаратов дезинфицирующим раствором.

После дезинфекции доильные аппараты промывают таким же образом горячей водой, пропуская через них 8—10 л воды. При отсутствии стенда и ванны, выпускаемых промышленностью, непосредственно в хозяйстве можно сделать моечную ванну, установить ее на ножках и разделить на две половины. Изготавливают ее из оцинкованного железа или дерева шириной 0,5 м, высотой 0,5 м, длиной 2 м. В последнем случае обе половины ванны (емкости) покрывают оцинкованным железом. На дне для стока жидкости делают отверстие, которое закрывают деревянной или резиновой пробкой. К ванне подводят с помощью шланга воду и вакуум-провод с кранами.

Особенности санитарной обработки доильных установок с молокопроводом. Сначала освобождают молочную линию от остатков молока, для чего в каждую ветвь молокопровода впускают воздух, и пропускают поролоновую пробку, после чего очищают дозаторы групповых счетчиков молока и включают насос для откачки молока из молокоприемника. Для вытеснения остатков молока из молочной линии по ней пропускают теплую водопроводную воду, затем перекрывают подачу охлажденной воды в охладитель молока доильной установки, вынимают фильтрующий элемент из корпуса фильтра молока и проводят его санитарную обработку следующим образом: ополаскивают от остатков молока под струей водопроводной воды, а затем стирают в 0,5%-ном теплом растворе моюще-дезинфицирующего средства и ополаскивают в горячей воде.

Особенности санитарной обработки доильных установок со станками типа «тандем» и «елочка». Вытесняют остатки молока из молочной линии чистой водой, после чего извлекают фильтрующий элемент из корпуса фильтра и подвергают его стирке (см. выше).

По окончании промывки моющий раствор сливают в емкость (фляги) для последующего его использования при промывке фильтрующего элемента, молочных резервуаров и прочего инвентаря, соприкасающегося с молоком. Температура раствора должна быть 45° С.

Устройство для зоотехнического учета молока типа УЗМ после процесса доения промывают циркуляционным

способом наряду с молочной линией, а затем разбирают и промывают вручную в теплом моющем растворе и ополаскивают чистой водой.

Резервуары для сбора, охлаждения и хранения молока промывают сразу же после их опорожнения, выполняя следующие операции.

При наличии заводского устройства для промывки резервуары обрабатывают согласно инструкции. В случае отсутствия устройства их санитарную обработку проводят таким образом:

- ополаскивают резервуар водопроводной водой при помощи шланга до полного удаления остатков молока;

- обрабатывают 0,5%-ным горячим раствором моюще-дезинфицирующего средства при помощи щеток, равномерно протирая всю поверхность;

- ополаскивают водопроводной водой.

Молочную посуду (фляги, доильные ведра, поддоны, молокомеры) промывают в следующем порядке:

- обмывают наружные поверхности от видимых загрязнений струей водопроводной воды с использованием щетки или полотенца;

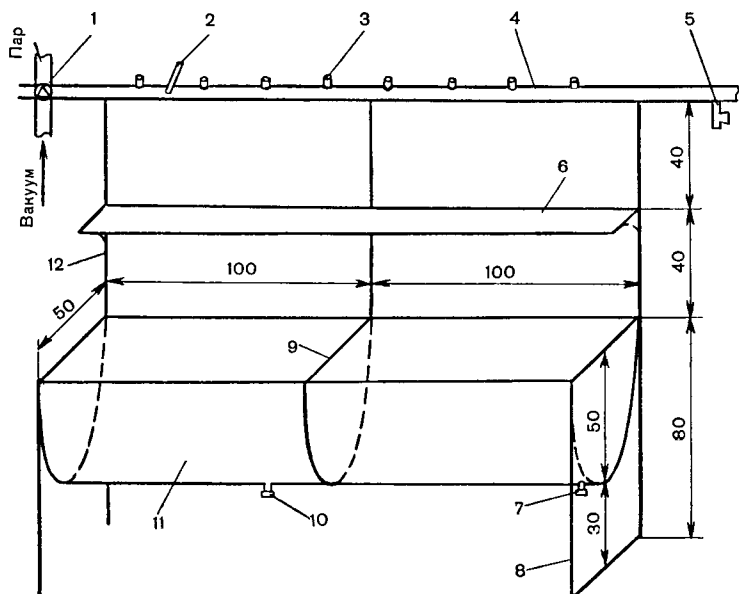
- ополаскивают внутренние поверхности от остатков молока, наливая внутрь 2—5 л теплой водопроводной воды и протирая всю поверхность с помощью щетки (для более полного удаления остатков молока воду меняют дважды);

- промывают раствором моюще-дезинфицирующего средства, наливая внутрь 2—5 л раствора, и с помощью щетки равномерно протирают всю поверхность;

- ополаскивают теплой водопроводной водой (сменяя ее дважды).

Раствор моюще-дезинфицирующего средства после использования сливают в емкость, отведенную для его хранения, и прикрывают крышкой. Перед очередным использованием этот раствор подогревают до необходимой температуры с помощью электрокипятильников бытового назначения или тэнов, вмонтированных в емкость для хранения, или путем инъекции пара. Один и тот же раствор моюще-дезинфицирующего средства используют 2—3 раза.

При наличии на ферме парогенератора применяют паровую дезинфекцию доильного оборудования. Дезинфекцию паром переносных доильных аппаратов осуществляют в ванне (рис. 13) из оцинкованного железа или нержавеющей стали, которая разделена перегородкой на две половины. Ванну крепят на станке, сваренном из металлических труб или уголкового железа. На верхнем конце рамы



Р и с. 13. Ванна для дезинфекции переносных доильных аппаратов:

1 — трехходовой кран; 2 — термометр; 3 — вакуумный кран; 4 — трубка; 5 — вентиль; 6 — металлическая площадка; 7, 10 — выпускное отверстие; 8 — ножки; 9 — перегородка; 11 — ванна; 12 — станок

устанавливают трубку с 8—10 вакуумными кранами; трехходовым краном ее соединяют с вакуумной линией и паропроводом. Для спуска конденсата на конце трубы монтируют вентиль, а возле трехходового крана укрепляют термометр. Посередине рамы станка приваривают узкую металлическую площадку, куда ставят доильные аппараты в момент их пропаривания. К ванне подводят водопровод, паропровод и вакуумную магистраль.

Для санитарной обработки левую часть ванны заполняют водой (5 л на один доильный аппарат). Подключают аппарат к вакуум-проводу, опускают доильные стаканы в воду и включают вакуум поворотом трехходового крана. Вода, засасываясь через доильные стаканы в доильное ведро, отмывает аппарат от остатков молока.

С целью дезинфекции паром а п п а р а т ы помещают на площадку, а их молочные шланги надевают на вакуумные краны. С помощью трехходового крана трубку соединяют с паропроводом и открывают вакуумные краны. Пропаривание аппаратов должно длиться 3 мин при расходе пара

200 г/мин. Расход пара определяют, пропуская его через 5 л холодной воды в течение 1 мин. Прибавка в массе равняется количеству израсходованного пара.

Доильные аппараты дезинфицируют паром один раз в сутки после процесса доения, после других же доек аппараты моют с помощью моюще-дезинфицирующего раствора (10 л на один аппарат), который заливают в правую половину ванны. Для удаления остатков молока доильные аппараты сначала ополаскивают водой в левой половине ванны с помощью вакуума, а затем, не отключая вакуум, доильные стаканы переносят в правую половину ванны для обработки моюще-дезинфицирующим раствором и вновь возвращают на 1—2 мин в левую половину для ополаскивания от остатков средства.

Для обработки молочной посуды (доильные ведра, поддойки, фляги) выпускается специальный флягопропариватель типа ПФ (пропариватель фонтанный), но его легко можно изготовить и непосредственно в хозяйстве. Флягопропариватель подсоединяют к водопроводу и паропроводу. При обработке посуду в опрокинутом виде ставят на крестовину и нажимом ноги на педаль штуцера, присоединенного к водопроводу, открывают воду. Вода поступает под давлением в течение 10—15 с и хорошо отмывает посуду от остатков молока. Затем нажатием ноги на педаль штуцера, присоединенного к паропроводу, открывают пар. Посуду пропаривают 15 с при расходе пара не менее 700 г в 1 мин. Хранят посуду в молочной, где ее ставят на специальные стеллажи вверх дном.

Молочные танки пропаривают после ополаскивания от остатков молока, подавая пар через резиновый шланг и горловину танка. Обработка паром должна продолжаться 10 мин, считая с момента, когда через открытый сливной кран пойдет струя пара. В это время кран закрывают.

Через доильные установки типа «елочка» и «тандем» после ополаскивания от остатков молока также можно пропускать пар. Для этой цели паропровод подключают к молокопроводу, к которому посредством молочных шлангов подсоединены доильные аппараты. Все молочные краны молокопровода, за исключением последнего (считая от подвода пара к молокопроводу), закрывают и пропускают пар. Как только из доильных стаканов аппарата, где открыт молочный кран, пойдет струя пара, поочередно открывают все молочные краны, к которым подсоединены доильные аппараты. Каждый аппарат пропаривают 3 мин.

Во многих хозяйствах оборудуют примитивный, но дающий хорошие результаты стенд для паровой обработки молочной посуды. Стенд состоит из решетчатой полки, под ней проведен паропровод, имеющий на верхней поверхности восемь — десять патрубков длиной до 20 см и в конце — вентиль для спуска конденсата. Расстояние между патрубками выбирают с таким расчетом, чтобы на каждый из них в один ряд можно было бы поставить молочные фляги. Для пропаривания молочной посуды по паропроводу пропускают пар при открытом венти́ле (в его конце). После прекращения выхода конденсата вентиль закрывают, поэтому пар через патрубки попадает во фляги. Продолжительность обработки поддонок — 3—5 мин, молочных фляг — 5—7 мин.

Автомолцистерны моют и дезинфицируют на молочном заводе. Если завод по какой-либо причине мойку цистерн не провел, то санобработку их организуют на ферме.

Цистерну обмывают снаружи от пыли и грязи, используя предназначенную для этого щетку. Затем через верхний люк струей теплой воды ополаскивают цистерну от остатков молока и приступают к промывке горячим моюще-дезинфицирующим раствором с помощью щетки с длинной ручкой. Одновременно обрабатывают внутреннюю стенку люка, горловину, трубы и краны. Обработку завершают ополаскиванием горячей водой.

При наличии на ферме парогенератора автомолцистерны дезинфицируют паром. Для этого шланг автомолцистерны соединяют с паропроводом от парогенератора. Пропаривание ведут при чуть приоткрытом люке в течение 15 мин при подаче пара от котла низкого давления и 5—8 мин при подаче пара под давлением 2—3 атм.

По мере появления на рабочих поверхностях молочного оборудования видимых следов минерализованных молочных остатков (молочный камень) проводят обработку их раствором кислоты. Для этого после ополаскивания молочного оборудования от остатков молока рабочие поверхности промывают (для молочных линий доильных установок методом циркуляции в течение 15 мин) 1%-ным раствором одной из имеющихся в наличии кислот (соляная, серная, фосфорная, азотная или уксусная) или 0,3—0,5%-ным раствором сульфаминовой кислоты. Затем оборудование ополаскивают горячей водой и осуществляют промывку раствором щелочного моюще-дезинфицирующего средства описанными выше способами. В установках с авто-

матической системой промывки обработку проводят по второй программе, используя в качестве концентрата 10%-ный раствор одной из указанных выше кислот.

В случае визуального обнаружения следов молочных остатков после указанной обработки промывку повторяют в той же последовательности. Наличие молочных остатков и после повторной кислотно-щелочной промывки свидетельствует о конце срока безразборной эксплуатации доильного узла молочной линии и необходимости его разборки и промывки вручную не реже одного раза в месяц.

Для удаления молочного камня с поверхности мелкого инвентаря его замачивают вышеуказанными растворами в течение 20 мин и протирают волосяной щеткой до полного удаления видимых следов осадка. После чего обрабатываемые предметы ополаскивают водопроводной водой и промывают щелочным раствором моюще-дезинфицирующего средства. В заключение ополаскивают водой до полного удаления остатков раствора.

При применении кислотного моюще-дезинфицирующего средства КМС в форме 0,5%-ного горячего или 1%-ного холодного раствора дополнительной обработки щелочным раствором не проводят.

Полноту удаления остатков раствора моюще-дезинфицирующего или кислотного средства после заключительного ополаскивания молочного оборудования определяют следующими пробами.

С целью обнаружения следов щелочей или кислот на увлажненную поверхность обследуемого объекта накладывают полоску универсальной индикаторной бумаги (по ТУ 6—09—1181—76) с диапазоном определяемых величин рН от 1 до 10 и сразу сравнивают ее цвет с эталонной цветной шкалой, имеющейся в каждой упаковке индикаторных бумажек. Изменение цвета от желтого до оранжево-красного указывает на наличие остатков кислотного раствора, а появление сине-фиолетового цвета — на присутствие щелочи.

При обследовании поверхностей оборудования, обработанных растворами моюще-дезинфицирующих средств, полоску индикаторной бумаги предварительно смачивают 5%-ным раствором тиосульфата натрия, приготовленного на дистиллированной воде. Если индикаторных бумажек нет, можно использовать индикаторную жидкость, приготовленную следующим образом: в 100 мл этилового спирта растворяют 0,05 г тимолового синего, 0,012 — метилового красного, 0,06 — бромтимолового синего и 0,1 г фенолфта-

леина. После полного растворения красок к раствору добавляют 0,05—0,1 М раствора гидроокиси натрия до появления зеленой окраски и затем разбавляют дистиллированной водой, доводя общий объем жидкости до 200 мл. Эту жидкость наносят на поверхность обследуемого объекта с помощью пульверизатора или путем наложения смоченной ею полоски фильтровальной бумаги.

Для приготовления индикаторных бумажек впрок нарезанную в форме узких полосок фильтровальную бумагу погружают на несколько секунд в индикаторную жидкость и высушивают в подвешенном состоянии в термостате при 37°C. Высушенные бумажки хранят в пакете из-под фотобумаги или в банке из темного стекла.

В зависимости от величины рН цвет индикаторных бумажек изменяется в таком порядке (при рН): 2 — красно-розовый, 3 — красно-оранжевый, 4 — оранжевый, 5 — желто-оранжевый, 6 — лимонно-желтый, 7 — желто-зеленый, 8 — зеленый, 9 — сине-зеленый, 10 — фиолетовый, 11 — сине-фиолетовый.

С целью обнаружения на поверхности обследуемых объектов следов дезинфицирующих средств, содержащих активный хлор, йод или кислоту, используют бумажку, смоченную индикаторной жидкостью следующего состава: йодистого кадмия — 5 г, аммониймолибдата — 5, водорастворимого крахмала — 1 г, воды дистиллированной — до 100 мл. Навеску крахмала предварительно смешивают с 15—20 мл воды, нагревают до кипения при постоянном перемешивании; после остывания этот раствор вносят в общую массу индикаторной жидкости, которую хранят в банке из темного стекла 6 месяцев.

При наличии на поверхности оборудования следов дезинфицирующего средства индикатор приобретает синий или сине-черный цвет, при отсутствии следов дезинфектанта бумажка остается белой (В. Д. Яблочкин, 1982).

В случае неблагоприятного по туберкулезу и бруцеллезу доильные аппараты и молочную посуду дезинфицируют 0,5%-ным горячим раствором дезмола при экспозиции 5 мин или струей пара мощностью 200 г/мин в течение 7 мин на флягопропаривателе или в ванне для дезинфекции доильных аппаратов.

Фильтрующий материал, полотенца и спецодежду обеззараживают кипячением в течение 5 мин; для дезинфекции можно использовать натрия гипохлорит, хлорную известь, хлорамин в смеси с моющими

средствами. В 1 мл рабочего раствора этих препаратов должно содержаться не менее 500 мг активного хлора.

Всесоюзный НИИ ветеринарной санитарии (Б. М. Карташова, Н. Н. Саркисова, 1987) рекомендует на фермах, неблагополучных по туберкулезу, переносные доильные аппараты обрабатывать полуавтоматическим способом горячим (55—60° С) 0,5%-ным раствором тексанита или 0,4%-ным раствором сульфохлорантина (по активному хлору) при экспозиции 2 мин. Для обработки молочной посуды ручным способом (погружение в моюще-дезинфицирующий раствор) температура растворов должна быть 40—50° С. Эти же режимы могут быть использованы на фермах для санитарной обработки доильных установок типа «елочка», «тандем» и АДМ-8. Температура растворов при этом 55—60° С, экспозиция — 10—15 мин.

Контроль санитарного состояния молочного оборудования. К основным мероприятиям, обеспечивающим получение молока высокого санитарного качества, следует отнести и регулярный контроль санитарного состояния молочного оборудования.

Визуальный контроль санитарного состояния молочного оборудования осуществляет бригадир фермы ежедневно в периоды между доениями коров. Один раз в неделю бригадир или лаборант фермы проводит химический контроль на остаточные количества моюще-дезинфицирующих средств с помощью универсальной индикаторной бумажки.

При визуальной проверке санитарного состояния доильных установок обращают внимание на состояние основных узлов: доильных стаканов, коллектора, молочного шланга, крышек доильных ведер, смотровых устройств, труб молокопровода, фильтра-охладителя молока и молочных насосов, в которых больше всего скапливается молочных остатков и загрязнений. Особое внимание обращают на те участки поверхности доильных аппаратов, которые труднодоступны для мойки: внутреннюю поверхность головки сосковой резины; внутреннюю поверхность коллектора и штуцеров, молочных трубок и шлангов, под уплотнительной прокладкой крышки ведра.

Для проверки коллектора нужно разобрать, осмотреть клапаны и стенки нижней его камеры. Молочный шланг проверяют путем осмотра и протирания внутри тампоном. При осмотре крышки доильного ведра определяют состояние и чистоту резиновой прокладки. В смотровых устройствах обращают внимание на чистоту стекол и внутренней поверхности молочных кранов.

Трубы молокопроводов, если они сделаны из прозрачного материала, осматривают без разборки, трубы из алюминия — в местах соединения их муфтами. С целью осмотра фильтр вынимают из молокопровода. В охладителе проверяют внутреннюю гофрированную поверхность. На фильтре и охладителе не должно быть налета.

Диафрагменный и центробежный насосы крышки и внутренние стенки корпуса и детали, через которые проходит молоко, осматривают с участием механика. При обнаружении в основных узлах доильной установки или в других частях ее желто-белого, серо-белого и другого налета или осадка использовать установку без указанной выше санитарной обработки запрещается.

Помимо такого осмотра контроль санитарного состояния доильной аппаратуры проводят с помощью бактериологических исследований смывов с рабочих поверхностей молочного оборудования для определения их общей бактериальной обсемененности и коли-титра.

Определение общей бактериальной обсемененности смывов ветеринарная бактериологическая лаборатория осуществляет по мере необходимости при выяснении причин резкого снижения качества молока.

Исследования проводят чашечным методом путем посева смывной жидкости в мясопептонный агар с последующим подсчетом числа выросших колоний микроорганизмов.

Взятие смывов производят перед очередным доением стерильными ватными тампонами путем двукратного протирания во взаимно перпендикулярных направлениях с 100 см² площади обследуемого объекта. Смывы с некоторых узлов доильных аппаратов берут без учета площади — со всей поверхности коллектора или на длину стерженька — держателя тампона (12 см) при обследовании трубопроводов, резиновых шлангов и сосковой резины.

Для изготовления тампонов используют алюминиевые, деревянные или из нержавеющей стали стерженьки, на один конец которых ровным валиком (30×5 мм) наматывают вату для взятия смыва, а на уровне входа в пробирку делают ватную пробку. Расстояние от пробки до конца стержня — 12 см. Тампоны вставляют в пробирки, заворачивают в бумагу и стерилизуют в автоклаве при 1,5 атм в течение 30 мин.

Непосредственно перед взятием смыва тампон переносят в пробирку с 10 мл стерильного физиологического раствора. Перед обработкой обследуемой поверхности тампон отжимают о стенки пробирки от избытка влаги. После

взятия смыва тампон погружают в эту же пробирку, устанавливают вертикально в термосе со льдом и в таком состоянии транспортируют в лабораторию. Все манипуляции по подготовке к посеву и посев производят с соблюдением общих правил асептики, принятых в бактериологии.

С целью получения изолированного роста колоний микробов смывную жидкость предварительно разводят в стерильной водопроводной воде или физиологическом растворе. Для этого из пробирки с тампоном, после тщательного отмывания и отжимания тампона о стенки пробирки, стерильной пипеткой переносят 1 мл содержимого в пробирку с 9 мл воды или физраствора, получая первое разведение 1:10. Новой стерильной пипеткой перемешивают содержимое пробирки и переносят 1 мл во вторую пробирку и так далее, получают разведение 1:100, 1:1000, 1:10000. Из трех последних разведений по 1 мл жидкости переносят в стерильные чашки Петри и заливают расплавленным охлажденным до 40—50° С мясопептонным агаром. Для получения более точных результатов посев из каждого разведения делают в три чашки Петри. После застывания агара чашки помещают в термостат с температурой 37° С, а спустя 48 ч проводят подсчет выросших колоний. В учет берут чашки, на которых выросло не менее 50 и не более 300 колоний.

При подсчете общего количества бактерий в 1 мл образца число колоний, выросших на каждой чашке, умножают на соответствующее разведение. Полученные результаты по отдельным чашкам складывают, делят на количество подсчитанных чашек и выводят среднее арифметическое, которое принимают за окончательный результат. Полученные числа округляют. Чтобы выразить общую бактериальную обсемененность обследуемого объекта на 1 см², количество бактерий в 1 мл умножают на 0,1 (1 мл смыва соответствует $\frac{1}{10}$ части всей массы бактерий, находящихся на 100 см²).

Бактериологический контроль санитарного состояния доильного оборудования по коли-титру проводят ускоренным методом не реже одного раза в квартал с целью проверки уровня выполнения заданного режима санитарной обработки. Коли-титром считают то наименьшее количество смыва, выраженное в миллилитрах, в котором обнаружены бактерии группы кишечной палочки.

Определяют коли-титр, используя среду В. М. Карташовой: пептон — 10 г, лактоза — 10, поваренная соль — 5, алкиларилсульфонат — 12, бромкрезолпурпур (спиртово-

21. Оценка санитарного состояния доильной аппаратуры и молочной посуды по количеству микробов на 1 см² исследуемой поверхности и коли-титру

Санитарное состояние молочного оборудования	Количество микробов		Коли-титр
	в 1 мл смыва	на 1 см ² поверхности	
Хорошее	До 10 тыс.	До 1 тыс.	Более 1,0
Удовлетворительное	От 10 001 до 500 тыс.	От 1001 до 50 тыс.	1,0
Неудовлетворительное	Более 500 тыс.	Более 50 тыс.	Менее 1,0

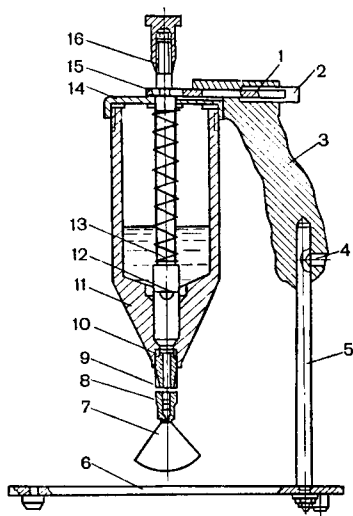
водный или водный раствор 1:100) — 2 мл, метиленовая синь (водный раствор 1:1000) — 2,5, дистиллированная вода — до 1000 мл. Готовят ее следующим образом: каждый из указанных компонентов растворяют в отдельности в 50—100 мл дистиллированной воды, затем сливают в одну колбу, доливают до 1000 мл дистиллированной водой, осторожно смешивают и кипятят 5 мин. После этого смесь фильтруют через бумажный или ватно-марлевый фильтр, рН доводят до 7,8—7,9 10%-ным раствором NaOH, затем добавляют раствор бромкрезолпурпура и метиленовую синь. Среду разливают в стерильные пробирки по 5 мл и стерилизуют при 0,5 атм 15 мин или текучим паром при температуре 80—90° С в течение 20 мин. Удобнее использовать среду В. М. Карташовой, выпускаемую в сухом виде под названием КОДА.

Методика определения: в пробирках со смывами тампоны отжимают о стенки пробирки и извлекают их. Затем разводят смывы стерильной водой (1:10). В пробирку с 5 мл элективной индикаторной среды КОДА (приготовление питательной среды из порошка указано на этикетке) делают посев 1 мл смыва, во вторую пробирку 1 мл его разведения 1:10. Посевы ставят в термостат при температуре 37° С и просматривают через 24 ч, при этом обращают внимание на изменение цвета среды. Зеленый или желто-зеленый цвет свидетельствует о наличии в смывах бактерий группы кишечных палочек, сине-фиолетовый (исходный цвет среды) — об отсутствии этих бактерий. Санитарную оценку доильного оборудования по результатам микробиологических исследований смывов проводят согласно таблице 21.

Если соблюдение предусмотренных санитарно-гигиенических режимов по обработке доильного оборудования обеспечивает чистоту его с оценкой «хорошо», то удовлетво-

Р и с. 14. Приспособление для контроля качества промывки доильно-молочного оборудования:

1, 13 — пружины; 2 — кнопка пуска; 3 — ручка; 4 — винт; 5 — шток; 6 — стол; 7 — разбрызгиватель; 8 — обратный клапан; 9 — шланг; 10 — штуцер; 11 — корпус; 12 — поршень; 14 — крышка; 15 — защелка; 16 — головка-регулятор



рительная оценка свидетельствует о нарушении санитарной обработки оборудования, указывает на необходимость выявления и устранения причин, которые приводят к данным нарушениям. Оценка «удовлетворительно» не гарантирует сдачу молока на молокоперерабатывающее предприятие первым сортом (В. М. Карташова, 1980).

К. К. Галаов разработал специальное приспособление (дозатор индикаторной жидкости), позволяющее эффективно проводить контроль санитарного состояния поверхностей молочного оборудования. В этом приспособлении использована способность пленки загрязнений, состоящей в основном из жировых и белковых частиц, приобретать после обработки ее химическим реактивом (содержащим судан-3) желтый цвет. Дозатор индикаторной жидкости (рис. 14) работает в такой последовательности. В исходном положении поршень зафиксирован защелкой, при этом пружина сжата. Индикаторная жидкость через отверстия заполняет дозирующую камеру и шланг. При нажатии на кнопку пуска поршень освобождается от фиксатора, устремляется под действием пружины вниз и вытесняет заданный объем индикаторной жидкости через наконечник разбрызгивателя на контролируемую поверхность. Ход поршня регулируют на необходимое количество подачи индикаторной жидкости в зависимости от площади проверяемой поверхности (из расчета $0,033 \text{ см}^3/\text{см}^2$). Полученное число округляют до ближайшего целого числа в сторону увеличения согласно меткам на штоке.

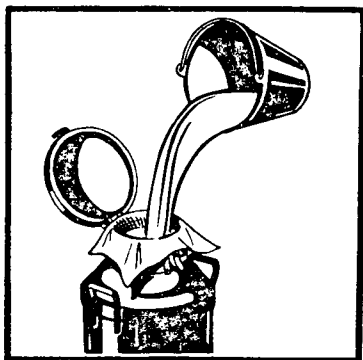
Индикаторную жидкость готовят путем растворения 0,2 г измельченной в порошок краски судан-3 и 0,05 г метиловой сини в 70 см^3 нагретого до 60°C 96°-ного этилового спирта. Затем доливают 10 мл 20%-ного раствора аммиака и 20 мл дистиллированной воды. При некачественной

мойке на поверхности оборудования жировая пленка окрашивается в желтый цвет. Индикаторная жидкость легко смывается струей теплой воды. Систематический контроль качества промывки доильно-молочного оборудования повышает количество молока, сдаваемого первым сортом, на 5—7 % (Л. П. Карташов, 1983).

Для нормальной работы доильной установки необходим качественный ежедневный и периодический технический уход, способствующий получению молока высокого санитарного качества. Осуществляют его в соответствии с инструкцией по эксплуатации, которая входит в комплект каждой доильной установки.

Одновременно с проверкой чистоты доильных установок контролируют санитарное состояние спецодежды, доильного помещения, чистоту кожного покрова животных и принимают меры к устранению выявленных недостатков.

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА



Первичная обработка молока включает следующие последовательно проводимые процессы: очистку от механических примесей, охлаждение, а в некоторых случаях и пастеризацию.

Название «Первичная обработка» подчеркивает, что первую обработку молока проводят именно в хозяйстве, сразу же после дойки. В больших специализированных молочных хозяйствах, где процесс доения коров на доильных установках длится несколько часов, полученное молоко необходимо подвергать первичной обработке через каждые 2 ч.

Молоко, поступившее на молочные заводы, направляется уже на вторичную обработку. Для приема и первичной обработки молока на территории фермы должна быть молочная — изолированное помещение в коровнике или отдельное здание с помещениями для первичной обработки и временного хранения молока, для санитарной обработки доильного оборудования, хранения и приготовления моюще-дезинфицирующих средств. В молочной оборудуют отдельную комнату для исследования молока (лаборатория). При интенсификации производства молочные могут служить не только для вышеуказанных целей, но и для проведения здесь пастеризации и сепарирования молока.

В настоящее время при некоторых крупных специализированных молочных комплексах строят небольшие молочные заводы, куда поступает молоко непосредственно в период доения коров. Здесь его подвергают необходимой переработке и выпускают готовую продукцию. Затем ее направляют для реализации населению, например пастеризованное молоко в пакетах.

Молочные — пищевые предприятия, поэтому вполне понятно, что в них необходимо поддерживать образцовый

санитарный порядок. Они должны быть с отоплением и вентиляцией. Следят также за чистотой окон и светильников. Стены молочной окрашивают масляной краской или на 1,5—2,0 м от пола облицовывают кафельной плиткой, а верхнюю часть стен красят краской, потолок утепляют, иначе в холодное время на нем будет образовываться конденсат.

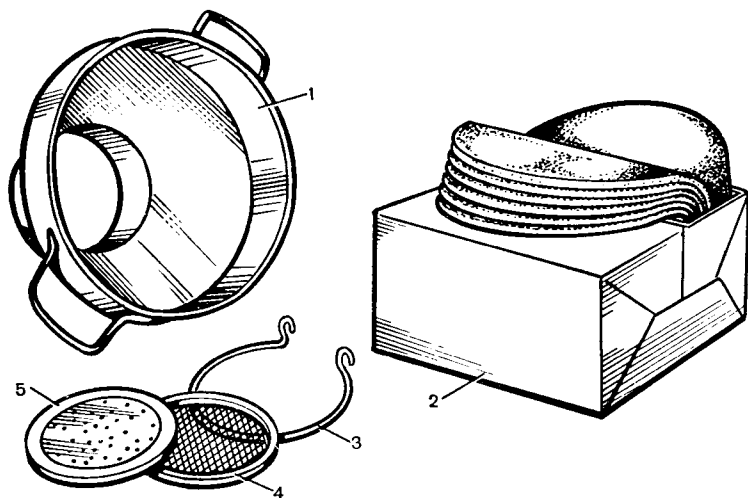
Полы должны быть удобными для ухода, прочными, влагонепроницаемыми и иметь уклон в сторону канализационного трапа. Лучшим материалом для полов служит бетон, в который добавляют сухую краску (сурик, охра и др.) для придания полу приятного цвета.

После окончания работ молочную тщательно убирают и проветривают. Стены очищают систематически, по мере загрязнения, а полы моют ежедневно. Для санитарной обработки в этом случае надо использовать препараты, не оставляющие неприятного запаха. Таким требованиям отвечает 2%-ный раствор дезмола или горячий 2%-ный раствор кальцинированной соды (целесообразно применять с профилактической целью ежедневно после окончания всех работ). Дезинфекцию молочной, так же как и доильного зала, проводят 2 раза в месяц. Для дезинфекции применяют раствор кальция (натрия) гипохлорита с содержанием 3 % активного хлора. Расход раствора — 0,5 л на 1 м² площади при экспозиции 1 ч.

ОЧИСТКА ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ

При доении в молоко могут попасть посторонние примеси (частички навоза, корма, пыли и т. п.), поэтому его обязательно очищают с помощью фильтрования сразу же после дойки, пока оно еще теплое и жидкое. Фильтрование проводят вручную при переливании молока из доильного ведра во фляги или в танки-охладители. В основном осуществляют автоматическое фильтрование молока непосредственно при доении. С этой целью фильтры устанавливают в линию молокопровода (фильтры входят в комплект доильной установки).

При автоматическом фильтровании молока плотные нетканые материалы и бязь обеспечивают хорошую очистку его при выдаивании в среднем 200 коров. С увеличением числа животных фильтры засоряются и вакуумный режим доения нарушается. Фильтры из синтетических тканей



Р и с. 15. Цедилка:

1 — корпус цедилки; 2 — фильтры; 3 — проволоочная пружина; 4 — нижняя сетка с мелкими отверстиями; 5 — верхняя сетка с крупными отверстиями

(лавсан, капрон) в доильных установках с молокопроводом недостаточно эффективно очищают молоко. Наилучший фильтрующий эффект дают два слоя фланели, фланель с фильтровальной ватой и два слоя фильтровальной ваты. При нехватке фланели или фильтровальной ваты можно использовать в качестве одного из этих материалов лавсан (артикулы 56207, 56208, 56126), в качестве второго — фланель или фильтровальную вату (А. Г. Олконен, 1982).

Для процеживания молока вручную применяют марлевые, вафельные, фланелевые, ватные фильтры или лавсановую ткань. Последняя прочна, легко моется, а фильтрация молока идет в 4,5—5 раз быстрее, чем через ватные фильтры: 1 м² лавсана заменяет 35—40 м² марли. Молоко фильтруют через марлю в 4—6 слоев, а через тканевые, в том числе лавсановые, фильтры — через 2 слоя.

Исключить возможность соскальзывания фильтра под тяжестью струи молока во флягу можно с помощью цедилки (рис. 15). Состоит она из металлического или пропиленового корпуса, двух сеток, между которыми закладывают фильтр из ватного кружка, 3—4 слоев марли или сложенного вдвое лавсана и проволоочного упругого кольца, которое прижимает сетку с фильтром ко дну цедилки. Периодически, после процеживания молока в каждую флягу (40 л),

22. Примерные нормы потребности фильтрующих материалов

Фильтрующий материал	Кол-во (на 100 т молока), м
Ватные фильтры	16 кг
Марля	130
Вафельная ткань арт. 4580	9
Белая фланель	9
Лавсановая ткань арт. 56051, 56126	2,5

фильтр меняют, поскольку растворимые частицы грязи будут смываться последующими порциями молока.

После окончания фильтрования всего молока фильтры ватные уничтожают, а хлопчатобумажные стирают в 0,5%-ном теплом растворе дезмола или моющего порошка, прополаскивают в проточной воде, проглаживают или кипятят в течение 12—15 мин и высушивают. Фильтры из лавсановой ткани после стирки в растворе моющего порошка погружают на 20 мин в свежеприготовленный 1%-ный раствор натрия гипохлорита или осветленный раствор хлорной извести, содержащий 0,25—0,5 % активного хлора, ополаскивают водой и высушивают. Лучше проводить санитарную обработку фильтров в стиральной машине с помощью любого моющего или моюще-дезинфицирующего средства. При этом температуру моющего раствора желательно доводить до 80—85° С, что делает излишним последующую дезинфекцию (кипячение) фильтров. Срок службы марлевых фильтров — 10 дней, вафельных и фланелевых — 45, лавсановых — 180 дней. Расчет потребности фильтрующих материалов определяют исходя из данных таблицы 22.

При промышленном производстве молока требуется его очистка (фильтрация) механическим путем. Для этих целей промышленность выпускает специальные аппараты — центрифужные молокоочистители (ОМ-1, ОМ-1А и др.), в которых под действием центробежной силы, развиваемой барабаном, происходит разделение очищенного молока и механических примесей. Очищенное молоко отводится из очистителя, а загрязнения, как более тяжелые вещества, осаждаются на стенках барабана.

Использование центрифужных очистителей позволяет удалять из молока не только механические примеси, но и слизь, сгустки фибрина, клетки эпителия и форменные элементы крови, а также многие микроорганизмы. Количество извлекаемой примеси составляет примерно 0,06 % от массы молока, прошедшего через очиститель.

В настоящее время успешно ведутся исследования по бактериальной очистке молока в суперцентрифугах, позволяющих без тепловой обработки полностью очистить молоко от болезнетворных бактерий.

После 2 ч работы через молокоочиститель пропускают холодную воду, останавливают его, а затем разбирают, удаляют осевшую грязь, которую сжигают в специально отведенном месте, моют его сначала в теплой воде, затем 0,5%-ном моющем растворе порошка (А, Б, В) или 0,5%-ном растворе (40—45° С) кальцинированной соды с использованием волосяных щеток и ершей и вновь ополаскивают горячей водой. Один раз в неделю все детали центробежного очистителя обрабатывают раствором одного их хлорных препаратов. Отмытые от остатков химического вещества съемные части барабана накрывают чистой белой тканью и оставляют для просушивания на воздухе. Собирают молокоочиститель перед включением его в работу. При регулярной санитарной обработке вместо моющего раствора можно применять и моюще-дезинфицирующий.

Такой же санитарной обработке подвергают и цедилки, используемые при фильтрации молока.

При отсутствии санитарной обработки этих устройств после каждых 2 ч работы будет происходить обсеменение молока той микрофлорой, которая находилась на внутренней стороне барабана в очистителе и на фильтрах цедилки.

Промышленность освоила выпуск очистителя непрерывного действия с самоочищающимся барабаном. У него подвижное днище и имеется клапанное устройство для подачи и удаления буферной жидкости, с которой через разгрузочные щели постоянно выбрасывается грязевой осадок из полости барабана. Санитарную обработку этого очистителя следует проводить после очистки молока всего удоя.

| ОХЛАЖДЕНИЕ

При выдаивании молоко имеет температуру тела животного — около 35—37° С. Поскольку в нем всегда находятся микробы, которые очень хорошо размножаются при этой температуре, его немедленно охлаждают до 10° С и ниже. Лучше всего свежесвыдоенное молоко летом охлаждать до 2—4° С, зимой — до 8° С. Установлено, что при охлаждении молока, содержащего первоначально 200—300 тыс. бактерий в 1 мл, до 4° С количество их увеличивается вдвое через 36—44 ч, а при охлаждении до 8° С —

через 10—12 ч. Чем дольше нужно хранить молоко, тем ниже должна быть его температура.

Продолжительность хранения, ч	Температура охлаждения молока, ° С
6—12	10—8
12—18	8—6
18—20	6—4

По согласованию с предприятиями молочной промышленности и органами санитарно-эпидемиологического и ветеринарного надзора допускается сдача молока без охлаждения в течение 1 ч (в зонах сыроделия — до 2 ч). При этом хозяйство должно гарантировать высокое санитарное качество сдаваемого молока.

При машинном доении в молокопровод молоко должно охлаждаться немедленно в потоке. При доении в переносные ведра промежутки времени между выдаиванием молока и началом его охлаждения не должны превышать 16—20 мин.

Для снабжения детских учреждений допускается только охлажденное молоко не ниже первого сорта по ГОСТ 13264—79, доставленное не позже 12 ч после получения его на ферме.

Источниками холода обычно служат холодная свежая проточная вода, лед, а также специальные холодильные установки. Лед охлаждает молоко до 3—4° С, вода — до 3—4° С. Фляги с молоком, предназначенные для охлаждения, помещают в бассейн с проточной водой или с водой и льдом. На дно бассейна укладывают решетки для лучшей циркуляции воды и охлаждения молока. Вода должна поступать в нижнюю часть бассейна, а вытекать из верхней его части.

Уровень продукта во флягах должен быть ниже уровня воды в бассейне. Крышки фляг при этом держат открытыми, а весь бассейн с флягами накрывают чистой марлей. Для обеспечения равномерного охлаждения молока его периодически (с интервалом в 20—30 мин) перемешивают чистой мутовкой.

При охлаждении молока во флягах иногда используют оросительные кольца, которые представляют собой перфорированный шланг, соединенный с магистралью или ледяной водой (температура 1—2°С). В последнем случае фляги размещают в лотках, где охлаждающая вода собирается и через специальный патрубок подается в систему

23. *Размеры бунтов в зависимости от количества заготавливаемого льда*

Количество льда, т	Площадь бунта, м ²	Объем бунта, м ³
90	48	100
225	120	250
450	200	500
900	350	1000
1800	600	2000
3600	1120	4000

охлаждения холодильной установки, охлаждается и вновь поступает на орошение (Ю. В. Краснокутский, 1979).

С целью организации первичной обработки молока нужно учитывать, что для охлаждения 1 т продукта необходимо 1,2 м³ льда, или 3—5 т воды (среднегодовые нормы). Причем предварительное охлаждение молока водой уменьшает расход льда в 3 раза. Зная количество льда, которое необходимо заготовить, можно определить размеры бунта, согласно данным таблицы 23, причем соотношение его ширины и длины должно быть 1:3 или 1:4.

Площадку для бунта выбирают в местах с влагонепроницаемым грунтом, желательно песчаным. Длинной стороной ее ориентируют с севера на юг. Поверхность ее покрывают слоем (высотой в 10 см) щебня, песка, гравия или шлака и утрамбовывают. На него в направлении уклона настилают жерди, доски или хворост. С наступлением морозов площадку несколько раз поливают водой и образовавшийся лед посыпают слоем (10 см) снега. Затем утрамбовывают его и поливают водой. После замерзания дно площадки считается подготовленным к накоплению льда.

Прежде чем начать намораживать лед, площадку вокруг обивают досками 25 см высотой с упорами по наружной стороне. Швы между досками заделывают мокрым снегом с последующим его замораживанием. По мере намораживания льда доски переставляют в более высокое положение. Когда высота бунта достигнет 1—1,5 м, площадь, окруженную досками, сужают при каждой их перестановке. Желательно, чтобы высота готового бунта была около 6 м, а ширина — 10 м (в центре).

Заготавливать лед можно путем послойного, тонкослойного намораживания гидромеханическими установками и выпиливания брусков льда из водоема и складывания их на площадке. Наиболее эффективным, позволяющим на 30 % повысить интенсивность процесса намораживания льда, и менее трудоемким является метод тонкослойного

намораживания. В этом случае воду, отвечающую ГОСТ «Вода питьевая», подают по трубам к разбрызгивающим форсункам. Стояки, на которых крепятся форсунки, необходимо наращивать (вверх) по мере увеличения высоты ледяного бунта.

После получения требуемого объема бунт сразу же укрывают одним из следующих материалов: минеральной ватой, асбестовым волокном, пеностеклом или бумажными литыми пластинами. Но можно использовать опилки, солому, камыш, древесные стружки. Используемые для укрытия материалы должны быть сухими и без признаков гниения.

При заготовке материалов для укрытия бунта следует исходить из следующих норм: на 1 м³ льда требуется 0,4 м³ опилок, 0,5 — соломенных или камышовых матов (два слоя), 0,005 м² шлака при толщине 0,2 м, 40 кг соломы в снопах с толщиной слоя 0,7 м.

Укладку матов начинают с основания бунта, причем каждый последующий мат располагают так, чтобы он прикрывал предыдущий на протяжении 10—15 см. При использовании любого материала сверху него желательно положить соломенные маты — они хорошо защищают от осадков и ветра, а затем обмазывают глиной. Толщина изоляционного слоя (укрытия) должна быть в северных районах не менее 0,5 м, в средней полосе — 0,7—0,8, а в южной зоне — 1,0—1,3 м. Для использования лед выбирают с торцевой, обращенной на север стороны, скалывая его частями сверху вниз.

Приемы охлаждения молока с помощью воды, полученной из артезианских скважин и льда, более трудоемки, чем использование современной холодильной техники, поэтому они не находят применения в условиях промышленного производства молока. Только в летних лагерях иногда холодную воду для охладителей молока получают, используя фригаторные ящики. В них закладывают лед, на который поступает теплая вода из охладителей молока. Охлаждаясь, она вновь попадает с помощью насоса в охладитель.

Применяемая же для охлаждения молока вода на современных молочных фермах доводится до требуемой температуры с помощью специальных аппаратов, например холодильного агрегата МХУ-8С, водоохлаждающих установок УВ-10 и АВ-30, холодильных машин МВТ-14, МВТ-20. Они предназначены для охлаждения воды в емкостных молокоохладителях на молочнотоварных фермах, пунктах первичной обработки молока колхозов и совхозов.

Установки для охлаждения молока выпускаются промышленностью и делятся на различные типы в зависимости от технического устройства и производительности. В комплект доильной установки обязательно входит вакуумный охладитель, который устанавливают в конце молокопровода.

В настоящее время разработаны и выпускаются для молочного животноводства многоцелевые агрегаты, например, очиститель-охладитель молока ОМ-1А. Он предназначен для центробежной очистки молока от механических частиц, охлаждения его и подачи в резервуар для хранения.

После каждой дойки охладитель разбирают и все поверхности, соприкасающиеся с молоком, отмывают от остатков теплой водой с помощью щеток. Затем их моют горячим 0,5%-ным раствором кальцинированной соды или моющего порошка и вновь ополаскивают водой. Один раз в 5—7 дней все детали охладителя дезинфицируют одним из вышеописанных дезинфицирующих средств. Вместо моющего средства можно брать моюще-дезинфицирующее. В этом случае еженедельную дезинфекцию не проводят.

Охлажденное молоко необходимо немедленно отправлять на молокоперерабатывающие предприятия, а в случае его приемки непосредственно в хозяйствах оно должно храниться при температуре не выше 10° С в молочных танках, ваннах, баках или во флягах в отведенных для этой цели помещениях не более 20 ч.

На крупных молочных фермах и комплексах охлаждают и хранят молоко в специальных резервуарах-охладителях молока.

Современные холодильные агрегаты для охлаждения молока необходимы, но зимой во многих районах страны лучше охлаждать молоко за счет естественного (бесплатного) холода. Так, в колхозе «Завет Ильича» Красногорского района Московской области совместно со Всесоюзным научно-исследовательским институтом электрификации сельского хозяйства смонтирована экспериментальная установка для охлаждения без применения холодильных машин. Она представляет собой три квадратные открытые металлические емкости, установленные под открытым небом одна над другой в непосредственной близости от молочного блока. С началом осенних холодов и до наступления теплой погоды охлажденная атмосферным воздухом вода по замкнутому циклу подается центробежным насосом в проточный охладитель молока, который вмонтирован

в конце молокопровода доильной установки. Температура охлажденного в процессе дойки молока составляет 4—6° С.

Установка не требует специализированного технического обслуживания, отличается высокой надежностью в работе. Затраты на изготовление окупаются менее чем за год, а срок службы, по расчетам ВИЭСХ, около 40 лет (В. Селютин, 1987). В некоторых хозяйствах страны работают опытные образцы установок, позволяющие использовать тепло, отобранное у молока при его охлаждении, для нагревания воды, применяемой для нужд животноводства. Благодаря этому, например, в колхозе «Украина» Кировского района Крымской области ежегодно экономят 250 тыс. кВт·ч.

| ПАСТЕРИЗАЦИЯ

Пастеризация осуществляется нагреванием молока, начиная от температуры 63° С до более высокой, но несколько ниже температуры кипения. Нагревание молока выше температуры кипения называется стерилизацией.

Пастеризация не обеспечивает полного уничтожения микроорганизмов, находящихся в продукте, но все же подавляющее большинство их уничтожает (до 99,9 %). При стерилизации обычно погибают все микробы, имеющиеся в молоке, а сроки хранения стерилизованных продуктов значительно дольше, чем пастеризованных. Уничтожение микроорганизмов в молоке можно проводить и путем его кипячения.

На практике в зависимости от поставленной цели применяют различные режимы тепловой обработки молока (табл. 24). Для тепловой обработки молока промышленность выпускает различное оборудование. До недавнего времени на молочных фермах наиболее распространены ванны длительной пастеризации (ВДП) различной емкости. ВДП состоит из вертикального цилиндрического резервуара (емкость для молока), заключенного в двухстенный наружный корпус, воздушная прослойка которого выполняет роль термоизоляции. Межстенное пространство между корпусом и резервуаром для молока служит водяной рубашкой. К ней подведены паропровод и труба для подачи и слива воды. Ванна закрывается крышкой. Температура молока контролируется с помощью термометра. В процессе пастеризации и хранения молоко перемешивается мешалкой, работающей от электродвигателя.

Работает ВДП следующим образом. Пар поступает в

24. Режимы температурной обработки молока

Вид обработки	Режим обработки		Область применения
	° С	продолжи- тельность	
Пастеризация:			
длительная низко- температурная	62—65	30 мин	Хозяйственные нужды, общественное питание
высокотемпера- турная кратковре- менная	72—76	15—20 мин	Цельномолочные продук- ты, сыроделие
мгновенная высо- котемпературная	85—95	Не более 2 с	Маслоделие, сыроделие
длительная высо- котемпературная	70—80	30 мин	При некоторых болезнях коров
длительная высо- котемпературная	95—97	10 мин	Кисломолочные продукты
ультравысокотем- пературная	135—150	1—2 с	Цельномолочные продук- ты, питьевое молоко
Стерилизация:			
длительная	115—120	1—2 мин	Питьевое молоко, сгущен- ное
кратковременная	125—145	2—10 с	То же
Кипячение	100,2	Различное время	Некоторые болезни коров, общественное питание не- посредственно в хозяй- ствах

воду, заполняющую межстенное пространство, и нагревает ее до температуры 90—96° С. Горячая вода через стенку внутреннего резервуара нагревает молоко. По достижении заданной температуры молока паровой вентиль частично прикрывают и выдерживают продукт при температуре пастеризации. Затем паровой вентиль полностью закрывают и открывают вентиль холодной воды, которая вытесняет из межстенного пространства горячую воду и охлаждает молоко.

Более широкое распространение получают *пластинчатые и трубчатые пастеризаторы*. В них пастеризация молока происходит в закрытом потоке путем теплообмена. При стерилизации молоко сначала подогревают паром до 75° С, затем его в специальном аппарате за доли секунды нагревают до 140° С, далее в течение 4 с выдерживают под высоким давлением.

На крупных молочных фермах и комплексах используют многоцелевые охладительно-пастеризационные установки *ОПУ-3М, ОПФ-1-20, ОПФ-1-300* и *ОП2-Ф-1*, которые предназначены для центробежной очистки молока и пасте-

25. Технические характеристики пастеризационных установок

Показатель	ОПУ-3М	ОПФ-1-20	ОПФ-1-300	ОП2-Ф-1
Производительность, т/ч	3,0	1,0	1,0	1,0
Начальная температура молока, °С	5—10	10—35	10—35	10—35
Температура нагрева молока, °С	74—78	74—78	90—94	90—94
Время выдержки молока при нагреве, с	20	20	300	300
Температура охлаждения молока, °С	4	8	8	5—8
Габаритные размеры установки, мм:				
длина	2050	3600	3600	3000
ширина	700	3000	2000	2000
высота	1470	2500	2500	1700
Масса, кг	950	910	700	1050

ризации его с последующим охлаждением. Технические характеристики этих установок приведены в таблице 25.

Санитарная обработка пастеризаторов должна проводиться через каждые 7—10 ч работы. Пастеризаторы типа ВДП (ванны длительной пастеризации) моют и дезинфицируют следующим образом. После слива пастеризованного молока водой из шланга обмывают внутренние стенки ванны. В баке готовят 0,7—1,5%-ный горячий раствор едкого натра и с помощью центробежного насоса смывают со стенок ванны отложения белка и солей. Необходимо эту операцию выполнять осторожно и обязательно надевать защитные очки, резиновые сапоги и перчатки. Заканчивают обработку ополаскиванием ванны водой для удаления остатков щелочи.

С целью санитарной обработки пастеризаторы барабанного типа разбирают и обрабатывают (внутреннюю поверхность и барабан) так же, как и пастеризатор ВДП.

Пластинчатые пастеризаторы целесообразно подвергать санитарной обработке в следующем порядке. После 7—10 ч работы отключают центробежный очиститель и прекращают подачу молока, воды, раствора. В балансировочный бачок, соединив его шлангом с патрубком выхода пастеризованного молока, наливают теплую воду и включают центробежный насос. Теплая вода, циркулируя по замкнутой системе, отмывает остатки молока с пластин. Через 5 мин воду сливают и наполняют бачок 1—1,5%-ным горячим (65—70°С) раствором едкого натра, который должен

циркулировать в системе в течение 1 ч. В заключение пастеризатор с помощью циркуляции ополаскивают водой.

Один раз в 3—4 дня после ополаскивания водой от остатков едкого натра через пастеризатор (в течение 30 мин) пропускают горячий 0,5%-ный раствор азотной кислоты (для удаления молочного камня), а затем вновь смывают водой до ее полного удаления (проверяют вытекающую воду лакмусовой бумажкой).

При наличии соответствующих препаратов лучше применять следующий санитарный режим обработки пастеризаторов. После промывания водой всю систему наполняют 1%-ным горячим (60—65° С) раствором сульфаминовой кислоты и поддерживают циркуляцию жидкости на протяжении 30 мин. Затем аппарат ополаскивают холодной водой до полного удаления кислоты и обрабатывают циркулирующим 1%-ным горячим (60—65° С) раствором каустической соды в течение 30 мин. Заканчивают обработку пастеризатора промыванием горячей водой (50—60° С) в течение 15—20 мин.

| ХРАНЕНИЕ

Полученное молоко необходимо быстро доставить на перерабатывающие предприятия молочной промышленности. Однако нередко из-за отдаленности объектов по производству молока от перерабатывающих предприятий его приходится некоторое время хранить в хозяйстве. Следовательно, санитарные качества молока зависят и от того, как будет организовано его хранение.

Для хранения молока в хозяйствах рекомендуется использовать выпускаемые промышленностью специальные резервуары — танки, емкость которых превышает 2 т. Танки устроены по типу термосов, благодаря чему температура охлажденного молока в них за 10—12 ч хранения повышается всего на 1° С. Кроме того, танки оборудованы специальными мешалками, они периодически включаются и, перемешивая молоко, предотвращают образование сливок. Например, резервуар ТОМ-2А предназначен для сбора, охлаждения и хранения молока на молочнотоварных фермах, комплексах и молокоперерабатывающих предприятиях. Холодильный агрегат установки обеспечивает охлаждение до 72 т молока в сутки. Резервуар для охлаждения молока работает в автоматическом режиме при температуре окружающего воздуха не выше 35° С и в ручном режиме при температуре окружающего воздуха не более 40° С.

Установка *СМ-1250* предназначена для охлаждения молока до температуры $4 \pm 1^\circ \text{C}$ и хранения его при такой температуре при условии, что суммарное количество молока, подаваемое в ванну установки, не превысит 1250 л в сутки. Она рекомендуется для небольших молочных ферм и молокоприемных пунктов.

Резервуары-охладители молока РПО-1,6 и РПО-2,5 с промежуточным хладоносителем являются стационарными установками и предназначены для охлаждения и кратковременного хранения (до 20 ч) молока на молочных фермах и комплексах. В качестве источника холода необходимо использовать водоохлаждающие установки типа МВТ-14, МВТ-20, позволяющие отбирать и транспортировать теплоту от охлаждаемого в резервуарах молока в течение 3 ч с обеспечением конечной температуры молока 4°C при интенсивности подачи охлажденной воды $6-8 \text{ м}^3/\text{ч}$ и температуре окружающего воздуха 25°C . Резервуары РПО-1,6 и РПО-2,5 отличаются друг от друга только вместимостью молочной ванны.

Резервуар непосредственного охлаждения МКА-2000Л-2А рассчитан для сбора, охлаждения и хранения суточного удоя молока на животноводческих фермах и комплексах. Он состоит из молочной ванны и компрессорно-конденсаторного агрегата, соединенных между собой медными трубками. Молочная ванна работает при температуре окружающего воздуха от 5 до 38°C в молочном отделении, а агрегат — при температуре воздуха в машинном отделении от -10 до $+38^\circ \text{C}$. Ванная заполняется молоком через отверстие на крышке молочной ванны. Молоко охлаждается до заданной температуры за счет кипения хладагента (фреона) в щелевых каналах испарителя автоматически или в ручном режиме. Во время охлаждения молоко постоянно перемешивается мешалкой. По достижении установленной температуры компрессорно-конденсаторный агрегат и мешалка молочной ванны отключаются. Хранение молока происходит в автоматическом режиме, который обеспечивает включение компрессорно-конденсаторного агрегата и мешалки, как только температура молока повысится на 1°C . Для опорожнения молочной ванны к ее сливному крану присоединяют электронасос, и молоко откачивается им в автоцистерну или другую емкость. Ванну промывают вручную с применением набора соответствующих принадлежностей и моюще-дезинфицирующих средств.

Молоко также можно хранить в *баках* или во *флягах*

в специально отведенных для этой цели помещениях, но в любом случае при температуре не выше 10°C и не более 20 ч.

Нельзя при хранении охлажденного молока добавлять к нему парное, поскольку произойдет интенсивное размножение микрофлоры. Смешивать молоко разных удоев можно только в том случае, если разница температуры нескольких партий не превышает 2°C .

В северных районах нашей страны молоко иногда хранят *в замороженном состоянии в блоках* по 10—15 кг при температуре -25°C . После размораживания его можно использовать для изготовления молочных продуктов. Молоко, хранящееся более 3—4 недель при температуре выше -25°C , нельзя использовать в молочном производстве, так как белок его выпадает в осадок при размораживании. Замораживают молоко при -25°C в специальных формах послойно (толщина каждого слоя 1 см). Затем формы на несколько секунд опускают в горячую воду, переворачивают и укладывают выпавшие бруски молока в специальное помещение, пол, стены и потолок которого покрыты ледяной корочкой, чтобы предотвратить доступ воздуха.

Можно заморозить молоко и во флягах, но в этом случае необходимо каждые полчаса в течение всего периода замораживания перемешивать его мутовкой. Заполнять фляги молоком с целью его замораживания следует на 85—90 % их объема. Молоко, замороженное во флягах, хранят на открытом воздухе, а после размораживания используют как обычное свежее.

При неправильном хранении в молоке проходят различные физико-химические процессы, обуславливающие нежелательные изменения его свойств, т. е. возникают пороки молока: синий или голубой цвет — хранение в цинковой или оцинкованной посуде, разбавление водой, подсытие жира; горький вкус — хранение в ржавой посуде; прогорклый вкус (привкус осалившегося жира) — воздействие на молоко, особенно при доступе кислорода, прямых солнечных лучей или ультрафиолетовых лучей от искусственных источников (ламп), в результате чего часть жира приобретает вкус и запах сала; рыбный вкус и запах — хранение совместно с рыбой; запах аммиака — хранение в незакрытой таре в животноводческих помещениях; металлический привкус — использование для хранения молока плохо луженой посуды со ржавчиной; запах нефтепродуктов и химикатов — поглощение молоком запаха нефтепродуктов и химикатов при их хранении в местах получения

и обработки молока; мыльный привкус — хранение в закрытых флягах неохлажденного молока; лекарственный запах — хранение вблизи помещений, занятых лекарственными веществами, используемыми в ветеринарии и медицине; несоответствующие вкус и запах (навозный, гнилостный и т. д.) — попадание в молоко различных посторонних примесей, обладающих своим вкусом и запахом.

Всесоюзным институтом электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ) предлагаются различные *технологические линии* первичной обработки молока на фермах колхозов и совхозов в зависимости от поголовья коров и их продуктивности. Оборудование в линиях подобрано только выпускаемое серийно и таким образом, чтобы обеспечивались очистка от механических примесей, охлаждение до 4—6° С и хранение на ферме максимального суточного удоя молока при двухразовом доении. Производительность линии увязана со средним часовым потоком молока, поступающего от доильных установок (Н. И. Еланская и др., 1985).

Для выбора той или иной технологической линии прежде всего определяют максимальный суточный удой по следующей формуле:

$$M_{\max} = \frac{M_r}{365} K,$$

где M_r — годовой удой молока на ферме, кг;

$K = 1,3—1,5$ — коэффициент, учитывающий неравномерность отелов;
365 — число дней в году.

На фермах, рассчитанных на содержание 100, 200, 400 коров и доение в переносные ведра, выдоенное молоко через цедилку с фильтром сливают во фляги, из которых самовсасывающим насосом Е8-36МЦС13-10 оно подается в резервуар-охладитель (тип резервуара выбирают в соответствии с данными таблицы 26), где оно в течение 2—3 ч охлаждается до 4—5° С. При необходимости молоко обеззараживают в ваннах длительной пастеризации на 600 (Г6-ОПА-600) или 1000 л (Г6-ОПБ-1000). После чего его в этих же ваннах охлаждают до 30—35° С, а затем перекачивают насосом в резервуар-охладитель.

На фермах с содержанием 200 и 400 коров при продуктивности свыше 4000 кг молока от одного животного и доении в переносные ведра для хранения молока вместо резервуара-термоса можно применять резервуары-охладители (ТОМ-2А, РПО-1,6, РПО-2,5), используя работающую

26. *Количество резервуаров-охладителей молока (в зависимости от поголовья коров) для животноводческих ферм*

Продук- тив- ность коров, кг	Поголовье					
	100		200		400	
	марка оборудо- вания	кол-во	марка оборудова- ния	кол-во	марка оборудова- ния	кол-во
2000	СМ-1200	1	РПО-1,6* (или ТОМ-2А)	1	РПО-1,6* (или ТОМ-2А)	2
2500	СМ-1200	1	МК-2000Л-2А	1	МК-2000Л-2А	2
3000	СМ-1200	1	РПО-2,5**	1	РПО-2,5**	2
3500	РПО-1,6	1	РПО-1,6 (или ТОМ-2А)	2	РПО-1,6 РПО-2,5	2 1
4000	РПО-1,6 (или ТОМ-2А)	1	РПО-1,6 (или ТОМ-2А)	2	РПО-2,5	3
4500	ТОМ-2А	1	ТОМ-2А	2	РПО-2,5	3
5000	—	—	РПО-2,5	2	—	—

* Работает в комплекте с холодильной установкой УВ-10 (или МХУ-8С) или УВ-10-11.

** Работает в комплекте с холодильной установкой МВТ-14-1-0.

с ним холодильную установку, а для предварительного охлаждения молока в охладителе — агрегат ОМ-1 (ОМ-1А).

На фермах с содержанием 200 высокопродуктивных коров целесообразно охлаждать молоко в потоке в пластинчатом охладителе с последующим хранением его в резервуаре-термосе. Такая схема пригодна и для фермы на 400 коров, состоящей из двух коровников по 200 коров, с доением на установке УДТ-8 «тандем» или УДЕ-8А «елочка». В этом случае при среднем часовом потоке молока от доильной установки до 400 л/ч используют холодильную установку МВТ-14-1-0, от 400 до 600 л/ч — МВТ-20-1-0, от 600 до 800 — две установки МВТ-14-1-0 и при потоке свыше 800 л/ч — АБ-30.

Очистку и охлаждение молока для ферм на 200 или 400 коров с доением в стойлах в молокопровод (АДМ-8) или в доильном зале (УДТ-8 или УДЕ-8А) предусматривается проводить в агрегате ОМ-1А, который используют вместо входящих в комплект доильных установок молочного насоса НМУ-6, трубчатого фильтра и охладителя АДМ.13.000. Молоко засасывается в очиститель из молоко-сборника-воздухоразделителя. Для ферм на 400 коров с двумя доильными установками АДМ-8 требуется два агрегата ОМ-1А.

Для ферм с поголовьем 800, 1200 и 1600 коров и доением в специальном помещении на нескольких однотипных установках (например, УДЕ-8А или УДТ-8) рекомендуется использование вместо нескольких охладителей АДМ.13.000, входящих в комплект доильных установок, одного общего охладителя производительностью 1000 (АДМ.13.000) или 3000 л/ч (ООТ-М). При этом молокоприемный бак должен быть оборудован устройством для автоматического включения и выключения молочного насоса, чтобы предотвратить засасывание в охладитель воздуха, когда в баке нет молока.

Технологическая линия первичной обработки молока для центральной молочной, рассчитанной на пропуск 6 или 12 т продукта в сутки, предусматривает охладитель (ОМ-1 — на 6 т; ООТ-М — на 12 т), холодильную установку АВ-30 (одна — для 6 т; две — для 12 т), резервуары для хранения молока В2-ОМВ-6,3. С целью тепловой обработки молока в молочных устанавливают автоматизированную пластинчатую пастеризационно-охладительную установку ОПФ-1-300.

В случае включения в поточно-технологическую линию первичной обработки молока процесса пастеризации молоко надо направлять самотеком или под напором в уравнильный бак, откуда насосом подавать в секцию регенерации пластинчатого аппарата для нагрева до 40° С, затем в центробежный молокоочиститель ОМ-1 и далее опять в пластинчатый аппарат для окончательного нагрева до температуры пастеризации и последующего охлаждения до 4—5° С. Для пастеризации требуется пар с избыточным давлением 0,4 кг·с/см². Расход пара на 1 т молока для ОПФ-1-300 составляет 25 кг, для ванны длительной пастеризации — 100 кг.

| СЕПАРИРОВАНИЕ

Молоко сепарируют с целью разделения его на жировую (сливки) и обезжиренную (плазму) части, если хозяйство сдает государству сливки. Процесс сепарирования молока возможен благодаря разной плотности его жировых шариков (0,930) и плазмы (1,036).

Первые сепараторы появились в России в 1886 г., до этого сливки получали путем отстаивания молока. Промышленность выпускает большое количество сепараторов различных марок и конструкций, но принцип их работы одинаков. Из большого числа различных сепараторов, выпус-

27. Характеристика сепараторов

Марка	Количество тарелок	Частота вращения барабана, об/мин	Масса, кг	Мощность мотора, кВт	Производительность, кг/ч
СОМ-7-600 (приводной)	56	7560	100	0—6	600
СОМ-3-1000 (приводной)	56	8100	120	1,0	1000
СПМФ-200 с барабаном для очистки молока	80	7200	330	2,8	2000

каемых промышленностью, для хозяйств больше всего подходят аппараты СОМ-7-600, СОМ-3-1000 и СПМФ-200 (табл. 27).

Все сепараторы состоят из следующих основных узлов: корпуса со станиной, молочной посуды, барабана и приводного механизма. В корпусе имеются приводной механизм и гнездо для барабана. Края гнезда служат для крепления и опоры молочной посуды. Приводной механизм передает вращательное движение от электродвигателя к барабану. Основным рабочим органом сепаратора — барабан. В нем происходит разделение молока на сливки и обезжиренное молоко за счет центробежной силы.

В состав молочной посуды входят: молокоприемник, предназначенный для подачи молока в сепаратор, приемник обезжиренного молока и приемник сливок. На краях молокоприемника нанесены обозначения «О» и «З». В середине его имеется отверстие с краном. Если загнутый конец крана стоит на букве «З» — кран закрыт, на букве «О» — открыт.

Содержание жира в сливках, полученных при разных условиях сепарирования (разное число оборотов, различная температура молока и т. д.), неодинаково. Жирность сливок обычно составляет от 20 до 35 %. Кроме жира, в сливках содержится белок, молочный сахар и др. С целью улучшения качества сливок, т. е. увеличения их жирности и уменьшения бактериальной загрязненности, молоко перед сепарированием подвергают очистке от механических примесей.

Техника сепарирования на любом сепараторе в принципе одинакова и заключается в следующем. После включения сепаратора, когда барабан наберет нормальное число оборотов, через него пропускают воду (10 л) температурой 40—50° С. При этом сепаратор прогревается, одновременно

проверяется герметичность сборки барабана. Если появляется течь, барабан разбирают, поправляют уплотнительное кольцо и вновь собирают. Когда вода полностью стечет, в приемник заливают молоко и постепенно открывают кран. Первые порции обезжиренного молока направляют для повторного сепарирования, поскольку они содержат много жира. Полученные сливки немедленно охлаждают до температуры не выше 8°C и быстро отправляют на перерабатывающий завод.

После каждого использования сепаратор разбирают и подвергают санитарной обработке с помощью методов и средств, применяемых при санитарной обработке центрифужных молокоочистителей. Молочный камень отмывают с помощью водных растворов кислот, как и при санитарной обработке другого молочного оборудования.

| ТРАНСПОРТИРОВКА

Перевозят молоко на молокоприемные пункты или молокозаводы автоцистернами или специальным транспортом при розливе во фляги. Кузова машин, на которых перевозят молоко во флягах, должны быть чистыми и не иметь посторонних запахов. Не допускается перевозка молока вместе с сильно пахнущими, пылящими и ядовитыми веществами, а также использование молочных цистерн для других целей.

Емкости, используемые для перевозки молока, следует герметически закрывать крышками, снабженными уплотнительными прокладками из резины или полимерных материалов, допущенных Минздравом СССР для контакта с пищевыми продуктами. Применение в качестве уплотнительных прокладок других материалов запрещается.

Цистерны и фляги с молоком перед отправкой пломбируют. Летом фляги заполняют молоком как можно полнее, во избежание его взбалтывания и сбивания жира во время транспортировки, зимой — только до горловины. Для предохранения молока от замерзания зимой и нагревания летом фляги накрывают чистым защитным материалом, лучше всего брезентом.

Стандартные *фляги* выпускают из нержавеющей и луженой стали с последующим покрытием эмалью снаружи и из алюминия. Вместимость — 38 л, внутренний диаметр горловины — 170 или 220 мм. Алюминиевые фляги легче и дешевле стальных, но уступают последним по прочности

и гигиеничности. Конструкция фляги гарантирует герметичность в положении «крышка закрыта». Устройство крышек обеспечивает несложную систему пломбирования, а также прочное крепление уплотняющего кольца и возможность его замены (кольцо при мойке должно выпадать). Сварные швы делают ровными и плотными, без трещин, пор и свищей, тщательно их зачищают и обезжиривают. Уплотняющие кольца металлических крышек должны быть цельными, с вулканизационным швом из пищевой резины средней твердости. На поверхности фляг не допускаются механические повреждения и дефекты. Гарантийный срок службы слоя посуды и эмали при условии правильной эксплуатации — 1 год. В настоящее время транспортируют молоко во флягах редко, поскольку этот процесс трудоемкий и не всегда обеспечивает сохранность свойств молока.

Перевозка молока *цистернами* емкостью от 2 до 10 тыс. л и более (автомобильными), а также емкостью 20—30 т (железнодорожными) наиболее рациональна, поскольку цистерны устроены по принципу термосов, что обуславливает поддержание желательной температуры продукта (не выше 10° С) и способствует сохранению всех свойств молока.

Автомолцистерны изготавливают из нержавеющей стали, алюминия или металла, эмалированного с внутренней стороны. Они имеют люк с герметической крышкой, снабженной резиновой прокладкой, и кран. Молоко в цистерну подается с помощью вакуума, создаваемого отсасыванием из нее воздуха всасывающим коллектором двигателя автомобиля, что обеспечивает быструю загрузку.

Во многих зарубежных странах имеются съемные и прицепные цистерны, танки, которые используют для одновременного хранения и транспортировки молока.

Потери молока при транспортировке автомолцистернами в 10 раз меньше, чем при перевозке во флягах, а хорошая изоляция не допускает нагревания его более чем на 1—2° С на каждые 100 км пути.

После опорожнения на молокоперерабатывающих предприятиях цистерны моют и дезинфицируют, поэтому они возвращаются в хозяйства готовыми для новой загрузки молоком. Вначале их моют снаружи из шлангов чистой водой (20—30° С), затем тщательно обмывают внутренние поверхности, используя волосяные и корешковые щетки. Краны и заглушки разбирают и моют отдельно. Обработывают цистерны паром, который вводят в них через выпускное отверстие с помощью шланга в течение 5 мин.

Конденсат удаляют через выпускное отверстие, а неконденсированный пар — через неплотно закрытый верхний люк. Заборные молочные шланги ополаскивают теплой водой от остатков молока, затем моют в ванне, используя моюще-дезинфицирующие препараты и ерши на длинных проводочных ручках, после чего их промывают горячей проточной водой до полного удаления химического вещества. Износившиеся шланги (появление микротрещин, шероховатостей) заменяют новыми. Для удобства и повышения качества механической и тепловой обработки молочных емкостей и шлангов следует применять специально сконструированные для этой цели щетку и ерш-пропариватель.

В последние годы для транспортировки молока из хозяйств непосредственно на завод широко используют подземные полиэтиленовые *молокопроводы* (трубопроводы). Движение молока в них осуществляется двумя способами: самотечным, когда оно движется под действием разности высот, и принудительным. В последнем случае молоко, взвешенное в баке, закачивают в молокопровод, затем через специальное устройство в него вставляют закладную деталь. Трубопровод работает под давлением сжатого и предварительно очищенного воздуха, действующего на закладную деталь, которая и вытесняет молоко из трубопровода (без потерь) в молокоприемную ванну на молочном заводе.

Использование подземных молокопроводов сокращает издержки на труд, оборудование и тару, транспортные расходы, а также обеспечивает получение молока высокого санитарного качества (количество бактерий повышается лишь в 1,5 раза, при перевозке во флягах — в 5—10 раз). При этом молоко охлаждается под воздействием температуры почвы.

Молокопроводы — современный вид транспортировки молока. Уже вступил в строй первый в мире молокопровод, проложенный по дну моря. Его длина — 14 850 м. Он соединил голландский остров Амеланд с ближайшим датским берегом. Фермы острова ежедневно транспортируют по нему 30 тыс. л молока.

В нашей стране имеется несколько молокопроводов. Так, в 1963 г. был построен первый горный молокопровод в Карачаево-Черкесской автономной области, который проложен на поверхности в деревянных коробах и частично в грунте. Протяженность его составила 2250 м. Перепад отметок высоты от места приемки молока на пастбище до конца молокопровода — 815 м. Во флягах молоко с пастбищ

доставляют к верхнему молокоприемному пункту, взвешивают, отбирают пробы для анализа и сливают в напорную емкость. Через открытый кран по молокопроводу оно течет в цистерну нижнего молокоприемного пункта, предварительно пройдя очистку (фильтрацию) от механических примесей. Между верхним и нижним молокопроводными пунктами существует телефонная связь. Затраты на строительство молокопровода окупились в первый же год его эксплуатации.

В 1970 г. пущен в эксплуатацию первый экспериментальный подземный молокопровод из полиэтиленовых труб, уложенных на глубине 2,2—2,4 м, протяженностью 6,2 км от молочного комплекса колхоза «Россия» до производственно-экспериментального маслосырзавода в Угличе. Молокопровод представляет собой две трубы: одна — для подачи сжатого воздуха, другая — для молока. Между ними проложен телефонный кабель прямой связи завод — ферма. За время прохождения под землей молоко охлаждается.

В Саратовской области для подачи молока на молочно-консервный комбинат проложен трубопровод длиной 250 м по дну реки Большой Иргиз. По нему в день перекачивается до 40 т молока. Перемещаясь по трубопроводу, молоко успевает охладиться.

Строятся и уже действуют подземные молокопроводы и в других областях страны. Прокладывают их из полиэтиленовых труб ниже зоны промерзания грунта на 20 см. Полиэтиленовые трубы обладают высокой химической стойкостью к моющим средствам, коррозии- и морозоустойчивы, на их стенках меньше откладывается осадка. Закладные детали изготавливают из эластичных материалов — поролона, губчатой резины, имеющих шероховатую поверхность и легко подвергающихся мойке и дезинфекции. Скорость движения молока — 1,5 м/с. При большей скорости возникает турбулизация потока и подсбивание жира в молоко.

Санитарную обработку подземного молокопровода проводят аналогично движению молока, но только со стороны молочного завода, после каждой перекачки продукта в следующем порядке. Трубопровод и все оборудование ополаскивают от остатков молока питьевой водой в течение 15—20 мин, сливая воду в канализацию на ферме, а затем закачивают в систему моюще-дезинфицирующий раствор препарата ДПМ или ДПМ-2. При отсутствии средства ДПМ можно использовать препарат «Санит». Достоинство этих средств — высокая активность при температуре,

не превышающей 10° С, в то время как другие моюще-дезинфицирующие растворы активны в горячем состоянии. Во-первых, по полиэтиленовым трубам нельзя пропускать жидкости с температурой выше 40° С; во-вторых, при закачивании в подземный молокопровод горячего раствора он очень быстро там остывает и, следовательно, утрачивает свои моюще-дезинфицирующие свойства. В зависимости от загрязненности раствор сливают в канализацию на ферме или возвращают на завод по воздушной трубе для повторного использования. Заканчивают санитарную обработку промыванием всей системы питьевой водой, сливая ее в канализацию на ферме, до полного удаления химического вещества.

По трубопроводу с молочного завода можно возвратить на ферму обезжиренное молоко и сыворотку.

В том случае, когда рядом с животноводческим комплексом расположен небольшой молочный завод, выпускающий готовую продукцию (пастеризованное молоко, сливки и т. д.), транспортировка молока сводится к простому перекачиванию его на этот завод во время дойки.

Перевод колхозов, совхозов и предприятий молочной промышленности на прямые производственные связи, т. е. на приемку молока непосредственно в местах его производства, позволяет повысить его санитарное качество, сократить потери и в конечном счете увеличить производство молочных продуктов отличного качества. Имеющийся опыт приемки молока непосредственно в хозяйствах и вывоз его специализированным транспортом молочной промышленности (централизованный) показал, что необходимо строгое выполнение взаимных обязательств контактирующих сторон, которые определены специальной инструкцией. В частности, в хозяйстве следует оборудовать молочные (при всех крупных фермах) или центральную молочную (при наличии мелких ферм).

Следует помнить, что настоящие прямые связи — это ферма — молочный завод, а не хозяйство — молочный завод. Если в одном хозяйстве с нескольких ферм (или одной) молоко доставляется транспортом хозяйства в специальную (центральную) молочную, а уже оттуда идет его центровывоз, то это не настоящие прямые связи, поскольку имеются лишние сливы и переливы молока, которые ведут к его потерям и ухудшению качества.

Молочные должны быть оснащены всем необходимым оборудованием для очистки, охлаждения, хранения, а также для отмеривания или взвешивания молока и установления

его качества, т. е. для проведения лабораторных исследований по определению жирности, плотности, кислотности, механической загрязненности, температуры и других показателей.

Хозяйству также необходимо обеспечить санитарную обработку автомобильных молочных цистерн, прибывающих с обезжиренным молоком (обратом), т. е. иметь горячую воду, моющий инвентарь и моюще-дезинфицирующие средства. Кроме того, к колхозам и совхозам, специализирующимся по молоку, подводят благоустроенные подъездные дороги с твердым покрытием, обеспечивающие круглогодичный проезд автомобильного транспорта. В свою очередь, предприятия молочной промышленности должны регулярно вывозить молоко из хозяйств, строго придерживаясь согласованного почасового графика движения автомобильных молочных цистерн.

Количество и качество молока определяют непосредственно на сдаочно-приемном пункте хозяйства. Исходя из местных условий и по договоренности между сдачиками и заготовителями, приемка молока на сдаочно-приемном пункте хозяйства проводится по массе. Качественные показатели указываются сдачиком в накладной. Транспортировка молока осуществляется с пломбой хозяйства, а экспедирование — шофером или приемщиком, который отвечает за сохранение пломбы, массу принятого молока, соблюдение сроков доставки.

Для проведения анализов по определению качества молока (жирность, кислотность, плотность, чистота, температура) пробы отбирают из автоцистерны, в которую молоко перекачано в строгом соответствии с действующими стандартами по отбору проб, подготовке их к испытанию и методам исследования. Бактериальную обсемененность молока проверяют один раз в декаду (дата устанавливается заготовителем) в лаборатории заготовителя и дополнительно (не более одного раза в декаду) — по просьбе сторон. Пробы молока, отобранные для анализа от всех партий, хозяйство должно сохранять в течение суток в объеме, необходимом для контрольных определений содержания жира.

Прямые связи с заводами налажены в Белгородской области. Объединенными усилиями колхозов, совхозов, предприятий Сельхозтехники и молочной промышленности, а также проектных и строительных организаций было развернуто строительство дорог, подъездных путей к фермам (с твердым покрытием). Известно, что из всех подго-

товительных работ самое трудоемкое — строительство внутрихозяйственных дорог (с твердым покрытием). В области их было построено свыше 800 км.

Построили молочные, укомплектовали их оборудованием, подготовили кадры. Для первичной обработки молока в хозяйствах в основном построены центральные молочные, куда после каждой дойки поступает все молоко. Здесь его очищают от механических примесей, охлаждают и хранят до отправки на перерабатывающее предприятие. В настоящее время в области функционируют 287 таких молочных блоков, оборудованных 552 холодильными установками и необходимым количеством другого молочного оборудования. В то же время около 130 примитивных приемных пунктов и сепараторных отделений было ликвидировано.

Центровывоз тесно связан с ритмичной работой специализированного транспорта. В связи с этим большая часть выделенных по фондам сельского хозяйства молочных автоцистерн передается объединению молочной промышленности. Кроме того, ему же выделяют часть автомобилей «КамАЗ» с прицепами, которые оборудуются специальными емкостями. В 1986 г. по строгому графику в области работало более 400 молочных автоцистерн, закрепленных за молочными заводами. Для их обслуживания в областном центре создана специализированная автобаза.

С переходом на прямые связи транспортные расходы хозяйств сократились более чем наполовину. Однако нормальную работу по прямым связям могут обеспечить только знающие кадры. Поэтому для работы в данной отрасли были подобраны квалифицированные и ответственные работники. Специалисты массовых профессий (операторы машинного доения, холодильщики, водители молочных автоцистерн и др.) обучались на специально организованных курсах. Для повышения знаний животноводов специалисты РАПО проводят занятия непосредственно в хозяйствах.

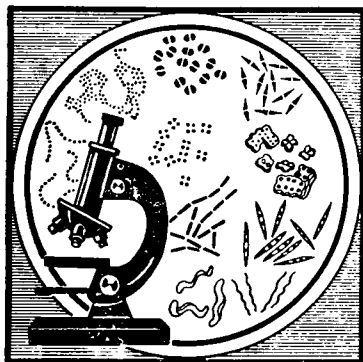
Оплата труда всех работников отрасли организована с использованием передовых методов. Так, из специалистов РАПО, осуществляющих техническое обслуживание ферм, 87 % работают бригадным методом с учетом коэффициента трудового участия. В 1984 г. был завершен перевод хозяйств на прямые связи с предприятиями молочной промышленности.

Общие затраты в области при переходе на прямые связи по сдаче молока государству составили около 30 млн. руб. Они уже окупились в течение первых двух лет. Только

в 1986 г. за сдачу молока первым сортом (92 % от всего реализованного молока) хозяйства области получили дополнительно более 20 млн. руб. прибыли, в том числе за охлажденное молоко — 6,1 млн. руб.

Таким образом, опыт, накопленный в Белгородской области, показал, что централизованный вывоз молока не только экономически выгоден хозяйствам и предприятиям молочной промышленности, но и направлен на резкое улучшение санитарных качеств продукта.

В других регионах страны (Ставропольский край, Ростовская и Мурманская области), где все молоко принимают на месте его производства, также получены подобные результаты. Однако из-за отсутствия в некоторых хозяйствах подъездных путей, охлаждающего оборудования, соответствующих приборов и химических веществ, а также из-за неукomплектованности предприятий молочной промышленности достаточным количеством автомолокоцистерн этот прогрессивный метод еще не нашел в нашей стране повсеместного применения. Так, в 1986 г. было принято на местах и вывезено специализированным автотранспортом заготовителей только 52 % молока от его общего количества, проданного колхозами и совхозами.



САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА

Санитарное качество молока устанавливают, определяя его цвет, вкус, запах, консистенцию, механическую загрязненность, плотность, температуру, кислотность, обсемененность бактериями, а также учитывая примесь в нем аномального молока, наличие кетоновых тел, ингибирующих веществ (антибиотики, дезинфицирующие средства, используемые для санитарной обработки молочного оборудования). При необходимости выясняют качество пастеризации.

Некоторые из указанных параметров устанавливают на предприятиях молочной промышленности при поступлении молока. Однако независимо от этого все исследования или отдельные из них (по мере надобности) лучше проводить непосредственно в хозяйстве. Полученные сведения помогут своевременно выявить и устранить те или иные причины, ведущие к снижению санитарного качества молока как при эксплуатации отдельных групп животных (закрепленных за каждой дояркой, находящихся в одном боксе, помещении и т. п.), так и при оценке работы молочного комплекса (фермы). В условиях промышленного производства молока эти исследования вполне выполнимы, поскольку молочные комплексы обычно имеют лабораторию. При их отсутствии отобранные пробы продукта следует направлять в районную лабораторию.

ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ

Для получения объективных результатов исследований необходимо правильно взять пробы молока (сливок), техника же отбора проб регламентируется ГОСТ 13928—84.

Хозяйства сдают, а молочные заводы принимают молоко и сливки партиями.

Партией считают продукт от одного хозяйства, одного сорта, в однородной таре и оформленный одним сопроводительным документом. При транспортировке молока или сливок в цистернах партией считают каждую цистерну или ее секцию (отсек).

Контроль качества молока и сливок по физико-химическим показателям и молока по микробиологическим данным осуществляют путем анализа объединенной пробы, составленной для каждой партии продукции. При получении неудовлетворительных результатов анализов даже по одному из физико-химических показателей качества по нему проводят повторный анализ удвоенного объема объединенной пробы, составленной от той же партии продукции. Результаты повторных анализов распространяются на всю партию.

Отбор проб молока и сливок производят на молочных заводах в присутствии сдатчика, а в хозяйствах — приемщика. При доставке молока и сливок с заводов железнодорожным или водным транспортом допускается отбор проб без присутствия сдатчика.

Перед отбором проб осматривают всю партию и устанавливают недостатки упаковки (неисправность тары, отсутствие пломб, загрязненность, утечка). Пробы отбирают от продуктов, упаковывают в чистую и исправную тару.

От партии молока и сливок, отвечающих по органолептическим показателям (запах, цвет, вкус после кипячения) и кислотности требованиям ГОСТ 13264—70 или технических условий, отбирают объединенную пробу. Органолептические показатели и кислотность определяют в каждой упаковочной единице (фляга, отсек цистерны) партии.

Методы отбора проб и подготовку их для микробиологических анализов производят по ГОСТ 9225—84. После вскрытия фляг и отсеков цистерн скопившийся на крышках и стенках жир (но не сбившийся) снимают шпателем, очищают в эти же фляги и цистерны и перемешивают.

При отборе точечной пробы* молока и сливок применяют кружки с удлиненными ручками вместимостью 0,50 или 0,25 дм³/л/, металлические или пластмассовые цилиндрические трубки с внутренним диаметром 9 мм по всей длине трубки.

* Проба, взятая одновременно из определенной части нештучной продукции (молока или сливок во фляге, отсеке цистерны).

Пробоотборники и мутовки, применяемые для отбора проб и перемешивания молока и сливок, изготавливают из нержавеющей стали, алюминия или полимерных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения СССР для пищевой промышленности, соответствующих требованиям действующей документации, определенной длины. Они также должны быть чистыми, не иметь постороннего запаха. При погружении в тару до дна часть их оставляют непогруженной. Посуда, в которую помещают пробы молока, должна быть удобной для дальнейшей работы и закрываться резиновыми пробками по ГОСТ 7852—76 или крышками из фольги, полимерных или других материалов, разрешенных Министерством здравоохранения СССР для пищевой промышленности.

Отбор проб молока. Перед отбором проб молоко необходимо перемешать, не допуская сильного вспенивания и переливания через край, добываясь его полной однородности. При наличии механических мешалок молоко перемешивают в автомобильных цистернах в течение 3—4 мин, в железнодорожных — в течение 15—20 мин, добываясь полной его однородности, не допуская сильного вспенивания и переливания через край. Молоко во флягах (при отсутствии механических мешалок) и в автомобильных цистернах перемешивают мутовкой, перемещая ее вверх и вниз 8—10 раз, добываясь полной его однородности.

После перемешивания молока во флягах точечную пробу отбирают трубкой из каждой единицы продукции в партии, медленно погружая ее до дна фляги с такой скоростью, чтобы молоко поступало в трубку одновременно с ее погружением. Отобранные точечные пробы помещают в посуду, перемешивают и составляют объединенную пробу* объемом около $1 \text{ дм}^3/\text{л}$. В заполненных однородных железнодорожных и автомобильных цистернах точечные пробы отбирают кружкой или трубкой, медленно погружая ее до дна тары. В каждой секции (отсека) цистерны точечные пробы составляют одинаковое количество. Пробы помещают в посуду, перемешивают и объединяют в одну объемом около $1 \text{ дм}^3/\text{л}$. При неполном заполнении секции (отсеков) цистерны (ниже метки) или при различной их вместимости объединенные пробы komponуют по каждой секции (отсеку) отдельно. Для этого из каждой секции (отсека) отбирают точечные пробы (не менее двух), поме-

* Проба, составленная из серии точечных проб, помещенных в одну емкость.

щают в посуду, перемешивают и составляют объединенную пробу объемом около 1 дм³/л/. Из объединенной пробы молока после перемешивания выделяют пробу, предназначенную для анализа, объемом около 0,5 дм³/л/.

Подмороженное молоко перед отбором проб подогревают до температуры $50 \pm 5^\circ \text{C}$ и перемешивают.

Отбор проб сливок. Перед отбором проб сливки во флягах или автоцистернах перемешивают мутовкой, перемещая ее вверх и вниз 10—15 раз.

Отбор точечных проб для составления объединенной пробы сливок объемом около 0,5 дм³/л/ производят так же, как для молока. Из объединенной пробы сливок после перемешивания выделяют пробу, предназначенную для анализа, объемом около 0,1 дм³/л/. При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы сливок на металлическую трубку надевают резиновое кольцо, при помощи которого снимается слой сливок с наружных стенок трубки.

Отбор проб от подмороженных сливок и со сбившимся жиром не проводят.

Маркировка и хранение проб. На посуду с пробами для анализа молока или сливок должна быть наклеена этикетка или бирка, сохраняющаяся до окончания контроля. На ней указывают наименование сдатчика, дату и время отбора проб молока или сливок. Пробы молока и сливок подвергают анализу сразу же после отбора.

Подготовка проб к анализу. Пробы молока и сливок, предназначенные для определения физико-химических показателей, перемешивают путем переворачивания посуды не менее 3 раз или переливания в другую сухую посуду и обратно не менее 2 раз, а затем доводят до температуры $20 \pm 2^\circ \text{C}$.

Отдельные технические приемы, используемые при отборе проб для проведения тех или иных исследований, будут описаны в соответствующих разделах.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Определение органолептических свойств молока (цвет, вкус, запах, консистенция) требуется для установления его санитарного качества.

Цвет молока определяют в стеклянном цилиндре, просматривая его в отраженном дневном свете. Нормальный цвет коровьего молока — белый или слегка желтоватый.

Вкус молока устанавливают после его кипячения, набрав его в рот и ополоснув им всю ротовую полость. При этом медленно выдыхают воздух через нос. Обычный вкус молока — приятный, слегка сладковатый. Температура молока должна быть не ниже 15°C и не выше 36°C .

Запах молока выявляют путем коротких, попеременно прерываемых вдохов через носовую полость. Исследованию подлежит молоко, имеющее комнатную температуру или слегка подогретое в открытом сосуде. Нормальный запах молока — приятный, специфический.

Консистенцию молока устанавливают при медленном переливании (по стенке сосуда) из одного химического стакана в другой. Обычно она однородная, без наличия сгустков, хлопьев, слизи и нетягучая.

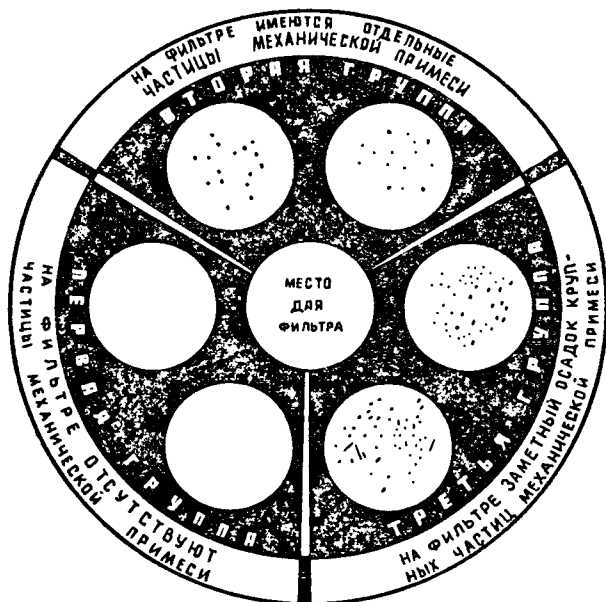
Различные отклонения цвета, вкуса, запаха и консистенции молока от нормальных критериев классифицируются как пороки. Причем причины пороков могут быть разнообразными: скормливание недоброкачественных кормов, обсеменение молока микроорганизмами, заболевания животных, нарушение правил получения, хранения и транспортировки молока и др. Более подробно причины пороков и методы их устранения изложены в соответствующих разделах.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Температуру заготавливаемого молока следует измерять с помощью термометра ТС-101. Использовать его можно при температуре окружающей среды от -30 до $+50^{\circ}\text{C}$. Питание термометра осуществляется от встроенного аккумулятора от источника питания напряжением 9 В и от сети переменного тока напряжением 220 В через сетевой блок питания.

С питанием от аккумулятора термометр работает до подзарядки не менее 1 недели (4 ч непрерывно), после чего аккумулятор надо подзарядить от входящего в комплект термометра блока сетевого питания. Время подзарядки — 16 ч.

В основе работы термометра лежит способ измерения напряжения на термопреобразователе, в качестве которого служит полупроводниковый терморезистор (результат преобразуется в цифровой код и отображается на цифровом табло).



Р и с. 16. Таблица для определения чистоты молока

КОНТРОЛЬ ЧИСТОТЫ

Механическую загрязненность (чистоту) молока выявляют с помощью прибора, предназначенного для определения чистоты молока. Он состоит из полого алюминиевого цилиндра, имеющего конусообразный конец, к которому плотно прилегает подвижная пластинка с сеткой. На сетку помещают ватный или фланелевый фильтр диаметром 27—30 мм, а под прибор ставят посуду для стекания профильтрованного молока.

Мерной кружкой отбирают 250 мл хорошо перемешанного молока (рекомендуется для ускорения фильтрования подогревать его до температуры 35—40° С) и выливают в сосуд прибора. По окончании процесса фильтр помещают на лист бумаги, лучше пергаментной, и просушивают на воздухе, предохраняя от попадания пыли.

В зависимости от количества на фильтре механической примеси молоко подразделяют на три группы по эталону (рис. 16):

первая группа — на фильтре отсутствуют частицы механической примеси;

вторая группа — на фильтре отдельные частицы механической примеси;

третья группа — на фильтре заметен осадок мелких или крупных частиц механической примеси (волоски, частицы сена, песка и т. д.).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ

Для определения плотности молока существуют молочные ареометры типа АМТ (с термометром и с ценой деления шкалы $1,0 \text{ кг/м}^3$) и АМ (без термометра и с ценой деления $0,5 \text{ кг/м}^3$), представляющие собой неодинакового диаметра стеклянные трубки. В нижней части трубки имеется расширение, наполненное дробью, что придает устойчивость прибору при погружении в молоко. В средней части нанесена шкала с делениями, показывающими плотность молока. Цифры на шкале увеличиваются сверху вниз — 1,028—1,030 и т. д., так как с уменьшением плотности молока ареометр погружается глубже.

Плотность молока обозначают также в градусах ареометра. Градусом ареометра называются сотые и тысячные доли плотности, полученные на шкале молочного ареометра. Например, плотность $1,028^\circ \text{ А}$ будет равна 28; 10,325—32,5 и т. д.

Определяют плотность молока не ранее чем через 2 ч после доения и при температуре $20 \pm 5^\circ \text{ С}$. Пробы с отстоявшимся слоем сливок нагревают до $30\text{—}40^\circ \text{ С}$, перемешивают и охлаждают до $20 \pm 2^\circ \text{ С}$.

При измерении плотности в сухой цилиндр емкостью 200—250 мл осторожно, по стенке (во избежание образования пены цилиндр держат в наклонном положении) наливают 180—200 мл молока. Устанавливают его на ровной горизонтальной поверхности в таком положении к источнику света, которое делает отчетливо видимыми как шкалу плотности, так и шкалу термометра. Затем сухой и чистый ареометр медленно погружают в молоко до отметки 1,030. Прибор не должен касаться цилиндра. Если при переливании молока в цилиндр образуется пена, ее необходимо удалить, так как она затруднит правильный отсчет. В этих случаях можно цилиндр наполнять до краев, тогда при

28. Таблица пересчета плотности для коровьего молока

Плотность по отсчету ареометра, ° А	Плотность, приведенная к температуре 20° С, ° А										
	Температура молока, ° С										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25,0	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0
25,5	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	25,3	26,5
26,0	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,0
26,5	25,4	25,6	25,8	26,0	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5
27,0	25,9	26,1	26,3	26,5	26,8	27,0	27,2	27,5	27,7	27,9	28,1
27,5	26,3	26,6	26,8	27,0	27,3	27,5	27,7	28,0	28,2	28,4	28,6
28,0	26,5	27,0	27,3	27,5	27,8	28,0	28,2	28,5	28,7	29,0	29,2
28,5	27,3	27,5	27,8	28,0	28,3	28,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,7
29,0	27,8	28,0	28,3	28,5	28,8	29,0	29,2	29,5	29,7	30,0	30,2
29,5	28,5	28,5	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,2	30,5	30,7
30,0	28,8	29,0	29,3	29,5	29,8	30,0	30,2	30,5	30,7	31,0	31,2
30,5	29,3	29,5	29,8	30,0	30,3	30,5	30,7	31,0	31,2	31,5	31,7
31,0	29,8	30,1	30,3	30,5	30,8	31,0	31,2	31,5	31,7	32,0	32,2
31,5	30,2	30,5	30,7	31,0	31,3	31,5	31,7	32,0	32,2	32,5	32,7
32,0	30,7	31,0	31,2	31,5	31,8	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3
32,5	31,5	31,5	31,7	32,0	32,3	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,7
33,0	31,7	32,0	32,2	32,5	32,8	33,0	33,3	33,5	33,8	34,1	34,3
33,5	32,2	32,5	32,7	33,0	33,3	33,5	33,8	33,9	34,3	34,6	34,7
34,0	32,7	33,0	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,4	34,8	35,1	35,3
34,5	33,2	33,3	33,7	34,0	34,2	34,5	34,8	34,9	35,3	35,6	35,7
35,0	33,7	34,0	34,2	34,5	34,7	35,0	35,3	35,5	35,8	36,1	36,3
35,5	34,2	34,4	34,7	35,0	35,2	35,5	35,8	36,0	36,2	36,5	36,7
36,0	34,7	34,9	35,2	35,6	35,7	36,0	36,2	36,5	36,7	37,0	37,3

погружении ареометра пена будет сливаться через край цилиндра.

Погруженный в молоко ареометр оставляют в покое на 1—2 мин и отсчитывают результат по шкале на уровне верхнего мениска с точностью до 0,0005, т. е. до половины деления в ареометре АМТ и целого деления ареометра АМ. Одновременно записывают температуру с точностью до 0,5° С. При температуре 20° С отсчет по шкале соответствует фактической плотности молока. При температуре выше или ниже 20° С на каждый градус вносят поправку: выше 20° С добавляют к показанию ареометра 0,2°; ниже 20° С вычитают 0,2°. В практических условиях очень удобно при определении плотности молока использовать данные таблицы 28.

Средняя плотность коровьего молока в нашей стране составляет 30° А с колебаниями от 1,027 до 1,033, в том числе по породам скота (в среднем): костромской — 29,9° А, симментальской — 30,0, швицкой — 29,7, холмогорской — 29,5, черно-пестрой — 29,7, лебединской — 30,0,

ярославской — 29,7, красной степной — 29,5, бурой латвийской — 28,0° А (Н. В. Барабанщиков, 1980).

При добавлении в молоко воды (например 10 %) плотность его уменьшается на 3° А. Поскольку вода не только разбавляет молоко, но и в какой-то степени загрязняет его, при определении плотности устанавливают пищевые и санитарные качества исследуемого продукта.

Процент добавленной воды можно вычислить по формуле:

$$X = \frac{(D_1 - D_2)}{D_1} 100,$$

где X — вода, добавленная в молоко, %;
D₁ — плотность нормального молока, ° А;
D₂ — плотность исследуемого молока, ° А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ

Свежевыдоенное молоко здоровых коров обычно имеет кислотность 16—18° Т с некоторыми колебаниями ниже и выше этих цифр, зависящими главным образом от нерационального использования различных кормов и стадии лактации. Так, в 1-й месяц лактации кислотность молока может достигать 20° Т, а к 10-му — уменьшается до 15° Т. Однако в сборном молоке стада влияние периода лактации на кислотность молока почти не ощущается.

Определенное влияние на кислотность молока оказывает и порода животных. При одинаковых условиях содержания от коров красной степной породы было получено молоко с кислотностью 16,0° Т, от симментальских — 17,0, швицких — 17,3, черно-пестрых и холмогорских — 17,6, ярославских — 17,7, костромских — 18,5, красных горбатовских — 20,0° Т.

Основная причина, обуславливающая увеличение кислотности молока — размножение в нем различных микроорганизмов, под действием которых происходит разложение молочного сахара (лактозы) с образованием молочной кислоты. Уменьшение кислотности молока отмечается при некоторых заболеваниях коров, после его тепловой обработки (пастеризация, кипячение), а также при разбавлении его водой и содовыми растворами.

Кислотность молока определяют для установления его свежести — основного показателя санитарного качества

29. *Приготовление 0,01 н. раствора щелочи для установления предельной кислотности молока*

Номер раствора	Предельный градус кислотности молока, ° Т	Требуется 0,1 н. раствор щелочи на 1 л дистиллированной воды, мл
1	16	80
2	17	85
3	18	90
4	19	95
5	20	100
6	21	105
7	22	110

продукта. В коническую колбу вместимостью 150—200 мл отмеривают с помощью пипетки 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра (калия) до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин.

Контрольный эталон окраски (2,5%-ный раствор сернокислого кобальта) получают из областной лаборатории или готовят непосредственно при проведении анализа молока. С этой целью в коническую колбу вместимостью 150—200 мл, т. е. такую же, как и для титрования молока, отмеривают пипеткой 10 мл молока, 20 мл воды и 1 мл 2,5%-ного раствора сернокислого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение одной смены. Для более длительного хранения к эталону может быть добавлена одна капля формалина.

Кислотность молока в градусах Тернера равна количеству миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра (калия), затраченного на нейтрализацию 10 мл молока, умноженному на 10. Расхождение между параллельными определениями должно быть не выше 1° Т. В отдельных случаях можно установить кислотность молока без добавления воды. Полученную при этом кислотность понижают на 2° Т.

При массовой проверке кислотности молока используют метод определения его предельной кислотности. С этой целью готовят рабочие растворы, по которым устанавливают соответствующий градус кислотности. В мерную колбу вместимостью 1000 мл отмеривают требуемое количество (табл. 29) 0,1 н. раствора едкого натра (калия), прибавляют 10 мл фенолфталеина и доливают дистиллированную воду до метки.

30. *Техническая характеристика рН-метров с ценой деления 0,01 для молока и молочных продуктов*

Параметры	рН-метры типа				
	202	222	222,2	222,1	232 — перенос- ной (питание — от аккумулятора или элемента «Сатурн»)
Пределы измерения, рН	6—7	3—4	3—4	0—8	5,5—8
	4—5	4—5	4—5		
	5—7	5—6	5—6		
	3,5—6	6—7	6—7		
	4—6,5	7—8	7—8		
Погрешность показаний, рН	±0,05	±0,03	±0,015	±0,05	±0,05
Время установления показаний преобразования, с	15	15	10	15	15
Масса, кг	7,5	10	9	10	2,8

*Примечания. 1. Питание всех приборов: напряжение — 220 В, частота — 50 Гц;
2. Исследования молока проводят при температуре от 8 до 35° С.*

Измеряют предельную кислотность молока следующим образом. В ряд пробирок наливают по 10 мл раствора едкого натра (калия), приготовленного для определения соответствующего градуса кислотности. Затем в каждую пробирку с раствором приливают по 5 мл испытуемого молока и содержимое пробирки перемешивают путем перевертывания. Если наступает обесцвечивание смеси, кислотность данного образца молока будет выше соответствующего данному раствору градуса.

Для определения кислотности сливок в коническую колбу объемом 100—250 мл вносят 20 мл воды, прибавляют пипеткой 10 мл сливок, промывают пипетку смесью 3—4 раза, вносят 3 капли раствора фенолфталеина. Смесь титруют раствором едкого натра (калия) до не исчезающего в течение 1 мин слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски.

С целью приготовления эталона окраски в колбу на 100—250 мл вносят 20 мл воды, прибавляют пипеткой 10 мл сливок, промывая пипетку смесью 3—4 раза, и отмеривают 1 мл 2,5%-ного раствора сернокислого кобальта для сливок жирностью до 20 % или 2 мл — для сливок жирностью свыше 20 %.

В настоящее время для определения кислотности моло-

31. Усредненные соотношения между рН и титруемой кислотностью молока

рН молока		Титруемая кислотность, ° Т
сырого	пастеризованного	
6,74—6,70	6,68—6,64	16
6,69—6,65	6,63—6,58	17
6,64—6,58	6,57—6,52	18
6,57—6,52	6,51—6,46	19
6,51—6,46	6,45—6,40	20
6,45—6,40	6,39—6,35	21
6,39—6,35	6,34—6,30	22
6,34—6,30	6,29—6,24	23
6,29—6,24	6,23—6,19	24

ка в лабораториях хозяйств и молочных заводов часто используют рН-метры (табл. 30). С помощью, например, прибора рН 222 можно определить кислотность не только цельного молока, но и обезжиренного, сливок и кисломолочных продуктов.

Переносной прибор рН 232 предназначен для контроля за кислотностью молока непосредственно во флягах, автомолцистернах и других емкостях на предприятиях молочной промышленности и в хозяйствах. Обычно при определении рН молока проводят два параллельных измерения. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,03. Для перевода величины рН в усредненное соотношение между рН и титруемой кислотностью молока используют данные, приведенные в таблице 31.

Использование рН-метрии для установления кислотности молока эффективно. Например, при титровании на одно определение затрачивают 4—6 мин, а с использованием рН-метра 222.1 — всего 50 с. При этом среднеквадратическая погрешность при титровании составляет $\pm 0,063$, тогда как с применением прибора $\pm 0,027$. Определение кислотности молока рН-метрией служит также хорошим индикатором для обнаружения фальсифицированного водой молока (К. Н. Библый и др., 1985).

Принцип устройства рН-метра и технику определения кислотности молока более подробно можно узнать по инструкции, прилагаемой к каждому прибору.

Пробы для микробиологического исследования отбирают в стерильную посуду с помощью специальных приспособлений. Отбор проб и перемешивание продукта производят черпаком, ложкой, металлической трубкой, щупом, шпателем или другим приспособлением, которые каждый раз перед использованием стерилизуют фламбированием (протирание ватой, смоченной спиртом, с последующим обжиганием на огне) или в автоклаве. При отборе проб сырого молока для определения редуктазы допускается обработка металлической трубки или пробника пропариванием или кипячением.

Объединенную пробу объемом 500 см^3 составляют из точечных проб, отобранных из каждой фляги или цистерны после органолептической оценки молока и рассортировки его по кислотности. На редуктазу из объединенной пробы молока выделяют количество объемом $50\text{—}60\text{ см}^3$.

Для отбора проб используют стерильные колбы или другую посуду, которую закрывают стерильной пробкой; горлышко посуды и пробку обертывают бумагой и обвязывают. Затем к посуде приклеивают этикетку, на которой указывают: номер пробы, наименование и сорт продукта, номер и объем партии, день и час отбора пробы, должность и подпись лица, отобравшего пробу, номер стандарта продукта.

Пробу, отправляемую в лабораторию вне данного предприятия (комплекса, фермы, молочного завода), пломбируют (или опечатывают) и снабжают этикеткой. В ней указывают: номер пробы, наименование предприятия-изготовителя, наименование и сорт продукта, номер и объем партии, дату изготовления, дату и час отбора пробы, должность и подпись лица, отобравшего пробу, объем необходимых анализов, номер стандарта, по которому изготовлен продукт.

В лабораторию пробы молока следует перевозить в термосе со льдом и исследовать не позднее 4 ч с момента взятия. Сохранять их до начала исследования, так же как и транспортировать, необходимо при температуре не выше 6°C , не допуская подмораживания.

Перед исследованием отобранные пробы необходимо тщательно перемешивать. Большое значение для получения объективных результатов при бактериологических исследо-

ваниях имеет правильная подготовка посуды и других материалов. Всю новую посуду, предназначенную для бактериологических работ, кипятят в подкисленной воде (раствор соляной кислоты с объемной долей 1—2 %) в течение 15 мин и затем ополаскивают дистиллированной водой. Вымытую посуду стерилизуют в сушильном шкафу при $160 \pm 5^\circ \text{C}$ в течение 2 ч или в автоклаве при $121 \pm 2^\circ \text{C}$ в течение 30 ± 1 мин с последующим подсушиванием.

Чашки Петри, пипетки стерилизуют завернутыми в бумагу или в металлических пеналах. В конец пипетки предварительно вкладывают кусочек ваты. Резиновые пробки стерилизуют в автоклаве завернутыми в бумагу. При отсутствии аппаратуры для стерилизации (определения редуктазы, бродильной и сычужно-бродильной проб) посуду, пипетки и пробки непосредственно перед испытанием кипятят в дистиллированной воде или конденсате не менее 30 мин. Стерильную посуду хранят в плотно закрывающихся шкафах или ящиках с крышками.

Исследование молока методом посева в бактериологические чашки. Метод основан на способности мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов размножаться на плотном питательном агаре при $30 \pm 1^\circ \text{C}$ в течение 72 ч.

Для проведения анализа готовят физиологический раствор. В 1 л питьевой воды растворяют 8,5 г хлористого натрия, разливают раствор в чистые пробирки диаметром 21 мм по 10 см^3 , а в колбы — 93 см^3 и стерилизуют при $121 \pm 2^\circ \text{C}$ в течение 20 ± 1 мин. После стерилизации в пробирках должно остаться 9 см^3 раствора хлористого натрия, а в колбах — 90 см^3 (количество, необходимое для приготовления разведений из посевного материала).

Стерильной градуированной пипеткой 1 см^3 исследуемой пробы молока переносят в пробирку с 9 см^3 стерильного физиологического раствора (получается разведение 1:10). Из этого разведения другой стерильной пипеткой 1 см^3 переносят во вторую пробирку, также содержащую 9 см^3 стерильного физиологического раствора (разведение 1:100). Таким же путем делают и последующие разведения — 1:1000, 1:10 000, 1:100 000, 1:1 000 000.

Каждое из последних трех разведений должно быть засеяно в количестве 1 см^3 в одну чашку Петри с заранее маркированной крышкой и залито $10\text{—}15 \text{ см}^3$ расплавленной и охлажденной до температуры $40\text{—}45^\circ \text{C}$ питательной средой для определения общего количества бактерий. Среду

готовят впрок следующим образом: 40 г сухой питательной среды помещают в колбу и доливают питьевой водой до 1 л. Смесь перемешивают, нагревают до полного растворения агара (при наличии осадка профильтровывают), устанавливают рН 6,8—7,0. Разливают в пробирки или колбы и стерилизуют при $121 \pm 2^\circ \text{C}$ в течение 15 ± 1 мин.

Допускается посев исследуемого продукта на чашки Петри из одного и того же разведения в количестве 1 и $0,1 \text{ см}^3$. Сразу после заливки агара содержимое чашки Петри тщательно перемешивают путем легкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевного материала. После застывания агара чашки Петри переворачивают крышками вниз и ставят в таком виде в термостат с температурой $30 \pm 1^\circ \text{C}$ на 72 ч.

После выдерживания в термостате чашки просматривают. Количество выросших колоний подсчитывают на каждой чашке, поместив ее вверх дном на темном фоне, пользуясь лупой с увеличением в 4—10 раз. Каждую подсчитанную колонию отмечают на дне чашки чернилами. При подсчете колоний рекомендуется пользоваться счетчиками.

При большом числе колоний и равномерном их распределении дно чашки Петри делят на четыре и более одинаковых секторов, подсчитывают число колоний в двух-трех секторах (но не менее чем на $1/3$ поверхности чашки), находят среднее арифметическое число колоний и умножают на общее количество колоний, выросших на одной чашке.

Общее количество бактерий в 1 см^3 , или 1 г продукта (X), в единицах вычисляют по формуле:

$$X = n \cdot 10^m,$$

где n — количество колоний, подсчитанных на чашке Петри;
 m — число десятикратных разведений.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое, полученное по всем чашкам, т. е. полученные данные по каждому разведению складывают и делят на число учтенных разведений. Результат покажет среднее число бактерий в 1 см^3 молока, т. е. его классность: до 500 тыс. — I класс (хорошее молоко), от 500 тыс. до 4 млн. — II (удовлетворительное), от 4 млн. до 20 млн. — III (плохое), от 20 млн. и более — IV класс (очень плохое).

Проба на редуктазу. Метод основан на восстановлении метиленового голубого или резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности обесцвечивания метиленового голубого (резазурина) оценивают бактериальную обсемененность сырого молока.

Насыщенный спиртовой раствор метиленового голубого готовят следующим образом: 10 г метиленового голубого смешивают со 100 мл 96%-ного этилового спирта. Раствор ставят в термостат при 37°C на 24 ч, затем фильтруют в термостате при той же температуре. Хранят готовый насыщенный раствор метиленового голубого в термостате (в темноте) при 37°C не более 3 месяцев.

Приготовление рабочего раствора метиленового голубого для редуктазной пробы. Основной раствор помещают в водяную баню при температуре $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ на 5—10 мин, перемешивают до полного растворения кристаллов. Затем быстро охлаждают до температуры $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ и 5 см³ этого раствора прибавляют к 195 см³ дистиллированной кипяченой воды. Смесь хорошо перемешивают. Срок хранения рабочего раствора метиленового голубого — не более 7 суток при температуре 8—10° C.

Рабочий раствор из фиксаля метиленового голубого для редуктазной пробы: содержимое ампулы фиксаля метиленового голубого количественно переносят в мерную колбу вместимостью 200 мл и доливают до метки дистиллированной водой или растворяют в 198 мл воды. Срок хранения рабочего раствора метиленового голубого — не более 7 суток.

Основной раствор резазурина-натриевой соли для редуктазной пробы готовят следующим образом: 100 мг резазурина-натриевой соли переносят в мерную колбу вместимостью 200 см³ и доводят до метки прокипяченной и охлажденной до $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ дистиллированной водой. Смесь тщательно перемешивают. Срок хранения основного раствора резазурина-натриевой соли — не более 30 суток при температуре 8—10° C.

Рабочий раствор резазурина-натриевой соли готовят разбавлением основного раствора прокипяченной и охлажденной до $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ дистиллированной водой в соотношении 1:2,5 (например, к 10 см³ основного раствора прибавляют 25 см³ воды). Массовая доля резазурина в рабочем растворе — 0,014 %.

При использовании резазурина в таблетках (производство ГДР) для приготовления рабочего раствора 1 таблетку

растворяют в 50 см³ прокипяченной и охлажденной до $25 \pm 2^\circ \text{C}$ дистиллированной воды. Массовая доля резазурина в этом растворе — 0,01 %. Срок хранения рабочего раствора резазурина — не более 3 суток при температуре 0—5° С. Основной и рабочий растворы хранят в банках, защищенных от света, или из темного стекла.

Постановку пробы с использованием метиленового голубого осуществляют следующим образом. В пробирки наливают по 1 см³ рабочего раствора метиленового голубого и по 20 см³ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок.

Пробирки помещают в редуктазник с температурой воды $37 \pm 1^\circ \text{C}$. Можно также использовать водяную баню, устанавливаемую в термостате при той же температуре.

Вода в редуктазнике или водяной бане после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Температуру воды поддерживают в течение всего времени определения ($37 \pm 1^\circ \text{C}$). Для предотвращения влияния на реакцию света редуктазник плотно закрывают крышкой. Момент погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа, обесцвечивание окраски молока — окончанием анализа. Наблюдение за изменением окраски ведут через 20 мин, 2 ч и через 5 ч 30 мин с начала проведения анализа. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой сверху (шириной не более 1 см) или небольшая окрашенная часть внизу пробирки (шириной не более 1 см) в расчет не принимается. Проявление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

Можно применять и ускоренный метод. Для исследования берут 10 мл молока, нагревают в водяной бане до 38—40° С, затем вливают 1 мл рабочего раствора метиленовой сини, но разведенной в 10 раз (1 мл 2,5%-ного раствора + 9 мл дистиллированной воды). Раствор также должен быть приготовлен перед постановкой пробы. Пробирки закрывают пробками, тщательно перемешивают и вновь ставят в водяную баню или термостат при температуре 38—40° С (уровень воды в бане должен быть выше уровня содержимого пробирки). Для контроля ставят такую же пробу молока в пробирке, но без добавления метиленовой сини. Пробирку просматривают через 10 мин, 1 ч и 3 ч после постановки пробы. По времени наступления обесцвечивания содержимого пробирки определяют бактериальную обсемененность и класс молока (табл. 32).

32. Определение бактериальной обсемененности и класса молока по редуктазной пробе с использованием метиленового голубого

Скорость обесцвечивания при исследовании		Количество микробов в 1 см ³ молока	Класс молока
обычным способом	ускоренным способом		
Более 5 ч 30 мин	Более 3 ч	До 500 тыс.	I (хорошее)
Более 2 ч до 5 ч 30 мин	Более 1 ч до 3 ч	От 500 тыс. до 4 млн.	II (удовлетворительное)
Более 20 мин до 2 ч	Более 10 мин до 1 ч	От 4 млн. до 20 млн.	III (плохое)
20 мин и менее	10 мин и менее	От 20 млн. и более	IV (очень плохое)

33. Определение бактериальной обсемененности и класса молока по редуктазной пробе с использованием резазурина

Продолжительность изменения цвета	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока	Класс молока
Через 1 ч	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 500 тыс.	I (хорошее)
Через 1 ч	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн.	II (удовлетворительное)
Через 1 ч	Бледно-розовая или белая	От 4 млн. до 20 млн.	III (плохое)
Через 20 мин	Белая	От 20 млн. и более	IV (очень плохое)

Пробу с резазурином следует проводить не ранее чем через 2 ч после доения. В пробирки наливают по 1 см³ рабочего раствора резазурина и по 10 см³ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного перевертывания пробирок, затем помещают в редуктазник с температурой воды $37 \pm 1^\circ \text{C}$. Показания снимают через 20 мин и через 1 ч.

В зависимости от времени обеспечения и изменения окраски молоко относят к одному из четырех классов в соответствии с таблицей 33.

Метод основан на способности некоторых микроорганизмов и сычужного фермента свертывать молоко. По характеру образовавшегося сгустка оценивают качество молока на его пригодность для производства сыра.

Чисто вымытые широкие пробирки хорошо просушить и ополоснуть 2—3 раза тем молоком, из которого отбирают пробу, налить около 30 см³ молока, затем внести в каждую пробирку по 1 см³ раствора сычужного фермента, хорошо перемешать и поставить на 12 ч в водяную баню или в термостат при $38 \pm 1^\circ \text{C}$. По истечении 12 ч пробы осматривают и относят молоко к одному из следующих классов.

Характеристика сгустка	Класс (качество)
Сгусток с гладкой поверхностью, упругий на ощупь, без глазков на продольном разрезе, плавает в прозрачной сыворотке, которая не тянется и не горькая на вкус	I (хорошее)
Сгусток мягкий на ощупь, с единичными глазками (1—10), разорван, но не вспучен	II (удовлетворительное)
Сгусток с многочисленными глазками, губчатый, мягкий на ощупь, вспучен, всплыл вверх или вместо сгустка образуется хлопьевидная масса	III (плохое)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СПОР МЕЗОФИЛЬНЫХ АНАЭРОБНЫХ ЛАКТАТСБРАЖИВАЮЩИХ БАКТЕРИЙ

Сущность метода состоит в выявлении в молоке жизнеспособных лактатсбраживающих анаэробных бактерий по характерным для них признакам роста в селективной питательной среде.

Для проведения анализа и приготовления селективной питательной среды вначале готовят физиологический раствор, дрожжевой автолизатор, водный агар и мясопептонный бульон. Приготовление физиологического раствора описано в разделе «Определение общей бактериальной обсемененности».

Для приготовления дрожжевого автолизата 1 кг хлебопекарных прессованных дрожжей разводят в 1 дм³ питьевой воды и помещают в термостат при температуре $55 \pm 1^\circ \text{C}$ на 72 ч. Полученную суспензию переносят в автоклав

и выдерживают при температуре $115 \pm 1^\circ \text{C}$ 15 мин. Автолизат фильтруют через ватно-марлевый фильтр. Осадок промывают таким количеством питьевой воды, чтобы общее количество фильтрата составило 4 дм^3 .

Фильтрат нейтрализуют 20%-ным раствором гидроокиси натрия до $\text{pH } 6,8 \pm 0,1$, разливают в пробирки диаметром 18—21 мм, длиной 200 мм по $30\text{—}35 \text{ см}^3$ и стерилизуют при температуре $121 \pm 1^\circ \text{C}$ в течение 10 мин.

Приготовление водного агара. В 1 дм^3 питьевой воды вносят 15 г мелко измельченного агара и нагревают до кипения. После расплавления агара смесь в горячем состоянии фильтруют через ватный фильтр, разливают в пробирки по $10\text{—}15 \text{ см}^3$ или в колбы по $50\text{—}100 \text{ см}^3$, закрывают ватными пробками и стерилизуют при температуре $121 \pm 1^\circ \text{C}$ в течение 15 мин.

Мясопептонный бульон готовят следующим образом: говяжье мясо, освобожденное от жира и сухожилий, пропускают через мясорубку, взвешивают, складывают в кастрюлю, заливают двойным количеством водопроводной воды, отмечают первоначальный объем и ставят на $12\text{—}24 \text{ ч}$ при температуре $4\text{—}6^\circ \text{C}$ или для ускорения процесса экстракции питательных веществ содержимое кастрюли подогревают при 50°C в течение 1 ч и затем кипятят 30 мин, после кипячения бульон в горячем состоянии фильтруют через двойной бумажный фильтр. Фильтрат доводят водопроводной водой до первоначального объема и добавляют к нему 1 % пептона и 0,5 % хлористого натрия. После установления реакции ($\text{pH } 7,2\text{—}7,4$) бульон стерилизуют при 1 атм в течение 20 мин. Бульон в горячем состоянии пропускают через складчатый фильтр, разливают по пробиркам и стерилизуют при 1 атм в течение 10 мин.

Приготовление мясопептонной лактатной среды. К 900 см^3 мясопептонного бульона вносят 5 г молочнокислого кальция, 5 г уксуснокислого натрия, 0,8 г солянокислого цистеина, 40 см^3 дрожжевого автолизата или 4 г сухого дрожжевого автолизата и 20 г агара.

Смесь нагревают до температуры $95 \pm 2^\circ \text{C}$, выдерживают при постоянном помешивании до расплавления агара и добавляют 10 см^3 0,01%-ного водного раствора тетрабората натрия, 10 см^3 1%-ного раствора углекислого натрия и 1 см^3 0,4%-ного водного раствора индикатора нейтрального красного. С помощью 20%-ного водного раствора молочной кислоты устанавливают pH , равную $5,70 \pm 0,05$.

Приготовленную среду разливают в пробирки по 10 см^3 , закрывают ватными пробками и стерилизуют при темпера-

туре $115 \pm 1^\circ \text{C}$ в течение 20 мин. Затем ватные пробки заменяют на стерильные резиновые.

Допускается при приготовлении питательной среды для определения содержания спор лактатсбраживающих анаэробных бактерий вместо мясопептонного бульона использовать основу, состоящую из гидролизата казеина и пептона. Для ее приготовления 10 г пептона добавляют к 1 дм³ гидролизата казеина, устанавливают рН $7,0 \pm 0,1$, нагревают до кипения, пропускают через бумажный фильтр, разливают в чистые колбы. Стерилизуют при температуре $121 \pm 1^\circ \text{C}$ в течение 20 мин.

Подготовка проб исследуемого молока для анализа. Образцы молока по 10 см³ переносят пипеткой в стерильные пробирки, которые закрывают ватными пробками. При этом необходимо следить, чтобы капельки молока не оставались на стенках пробирок.

Подготовленные пробирки с исследуемыми образцами молока вместе с контрольной пробиркой, где находятся 10 см³ молока и термометр, помещают в водяную баню.

Температуру молока в контрольной пробирке поддерживают на уровне $75 \pm 1^\circ \text{C}$, регулируя температуру воды. Вода в водяной бане должна быть выше уровня молока в пробирках на 10—15 мм. Пробирки с исследуемым молоком выдерживают в водяной бане при указанной температуре в течение 30 мин, затем быстро охлаждают до комнатной температуры, погружая их в холодную воду.

Проведение анализа. В зависимости от обсемененности исследуемого молока спорами мезофильных анаэробных бактерий из прогретых проб готовят разведения, для чего пипеткой переносят 1 см³ хорошо перемешанного молока в пробирку с 9 см³ физиологического раствора. При этом исследуемый образец молока разбавляется в 10 раз ($0,1 \text{ см}^3$). После тщательного перемешивания содержимого пробирки 1 см³ разведенного молока другой пипеткой переносят в следующую пробирку с 9 см³ физиологического раствора и получают таким образом разведение в 100 раз ($0,01 \text{ см}^3$).

Для определения количества спор лактатсбраживающих мезофильных анаэробных бактерий в молоке проводят посев 1 см³ исследуемого образца молока и его разведений в пробирку с 10 см³ питательной среды, прокипяченной перед анализом в течение 30 мин и охлажденной до температуры $45 \pm 1^\circ \text{C}$.

Каждый образец исследуемого молока и выбранных разведений засевают в две пробирки с питательной средой,

34. Определение количества спор лактатсбраживающих анаэробных бактерий в молоке

Количество пробирок с положительными результатами при посевах			Наиболее вероятное число спор в 1 см ³	Количество пробирок с положительными результатами при посевах			Наиболее вероятное число спор в 1 см ³
1 см ³	0,1 см ³	0,01 см ³		1 см ³	0,1 см ³	0,01 см ³	
0	0	0	—	1	1	2	—
0	0	1	0,5	1	2	0	2,0
0	0	2	—	1	2	1	3,0
0	1	0	0,5	1	2	2	—
0	1	1	0,9	2	0	0	2,5
0	1	2	—	2	0	1	5,0
0	2	0	0,9	2	0	2	—
0	2	1	—	2	1	0	6,0
0	2	2	—	2	1	1	13,0
1	0	0	0,6	2	1	2	20,0
1	0	1	1,2	2	2	0	25,0
1	0	2	—	2	2	1	70,0
1	1	0	1,3	2	2	2	110,0
1	1	1	2,0	—	—	—	и более

внося посевной материал на дно пробирки, не допуская взбалтывания среды. Сверху посевы заливают слоем предварительно расплавленного и охлажденного до $45 \pm 1^\circ \text{C}$ водного агар. Высота слоя водного агар должна быть не менее 15—20 мм. Пробирки с посевом помещают в термостат при температуре $37 \pm 1^\circ \text{C}$ на 72 ч.

Рост лактатсбраживающих анаэробных спорообразующих бактерий в посевах определяют по образованию разрывов столбика агар и изменению цвета питательной среды от красного до соломенно-желтого.

Наиболее вероятное число спор мезофильных анаэробных бактерий определяют по количеству пробирок с наличием роста (табл. 34). Результаты, в которых количество пробирок с видимыми признаками роста маслянокислых бактерий при посевах 1, 0,1 и 0,01 см³ молока соответственно равно 002, 012, 021, 022, 102, 112, 122, 202, не смогут быть использованы для расчета, так как в 95 % случаев они вызваны несовершенной техникой приготовления разведений или присутствием антибактериальных веществ. В данных случаях исследование молока нужно повторить.

Сборное молоко, полученное от здоровых коров, содержит в 1 мл до 500 тыс. соматических клеток, молоко с примесью аномального — свыше 500 тыс. Аномальным считается молоко с примесью молозива, а также полученное от коров в последние 7 суток лактации (стародойных), больных маститом или с другими нарушениями состояния организма животного, при которых увеличивается количество соматических клеток в молоке.

Подсчет соматических клеток в молоке лучше вести с помощью электронных счетчиков. Обычно прямой подсчет соматических клеток в молоке проводят с помощью микроскопа, используя камеру Фукса-Розенталя. При отсутствии ее можно использовать камеру Горяева, Тома, Предтеченского, Бюркера.

В пробирку наливают 0,4 мл разведенной краски Гимза (1 мл дистиллированной воды и 5 капель краски) и 20 мм³ исследуемого секрета вымени, получают разведение 1:20. Через 15—30 мин и 1 ч заполняют камеру Горяева. Лейкоциты подсчитывают во всей сетке. Если их очень много, ограничиваются подсчетом в пяти рядах или в пяти больших квадратах. Для определения количества клеток в 1 мм³ подсчитывают лейкоциты в одном большом квадрате и результат умножают на 5000.

Лейкоциты и другие клетки при разведении молока указанными выше жидкостями распределяются на дне сетки. Жировые шарики при этом остаются прозрачными, плавают в верхних слоях жидкости камеры, не попадая в фокус видимости.

С целью установления количества жировых шариков в 1 мм³ молока требуется опустить конденсор для видимости сетки камеры и слегка поднять тубус, чтобы видны были жировые шарики.

При таком методе исследования лейкоциты окрашиваются отчетливо и не разрушаются в течение суток.

Для того чтобы окрасить клетки и одновременно растворить жировые шарики, используют и другой способ. В молоко добавляют солибилизирующий раствор, который готовят в следующем порядке. Синтанол ДС-10 расплавляют на водяной бане, отмеривают в колбу 1 мл, смешивают с 12,5 мл этилового спирта, добавляют 1 мл формальдегида и доливают 0,9%-ным раствором хлористого натрия до 100 мл. Полученный солибилизирующий раствор прогре-

вают при 60° С в течение 20 мин. После чего добавляют 1 мл насыщенного спиртового раствора основного фуксина и пропускают через бумажный фильтр. В связи с тем, что при длительном хранении краситель выпадает из раствора в осадок, его добавляют к солюбилизирующему раствору непосредственно перед применением, а солюбилизирующий раствор в герметическом сосуде сохраняется длительное время.

Для подсчета клеток в пробирки, содержащие 4,9 мл солюбилизирующего раствора с красителем, добавляют 0,1 мл молока, тщательно перемешивают и прогревают 30 мин на водяной бане при 80° С. После перемешивания каплю жидкости вносят под притертое покровное стекло счетной камеры. Подсчет клеток ведут под микроскопом при объективе 10×20. В поле зрения на прозрачном фоне видны четко окрашенные клетки, легко поддающиеся подсчету.

Подсчет клеток с помощью камеры Фукса-Розенталя проводят на площади всей камеры. Полученное количество клеток в камере умножают на коэффициент 15 625, что соответствует числу соматических клеток в 1 мл молока. При использовании камеры Горяева подсчет соматических клеток осуществляют в 100 больших квадратах. В этом случае полученное количество клеток умножают на коэффициент 125 000.

Подсчет соматических клеток в молоке можно провести и без счетных камер. Для этого чистое предметное стекло кладут на лист бумаги, расчерченный на квадраты, сторона квадрата — 1 см. Пробу молока (секрета) тщательно смешивают, затем микропипеткой наносят на каждый квадрат предметного стекла 0,005 мл молока (секрета) и тщательно распределяют на площади квадрата. Мазок высушивают на воздухе, фиксируют метиловым спиртом или спирт-эфиром (лучше изобутиловым спиртом) в ванночке при вертикальном положении мазка, окрашивают 15—20 мин по Романовскому-Гимза (на 1 мл дистиллированной воды 1—2 капли краски).

Можно окрашивать мазки по Ньюмансу раствором следующего состава: спирт абсолютный — 50 мл, ледяная уксусная кислота — 20 мл, хлороформ — 50 мл, фуксин основной — 0,1 г, метиленовая синь — 1,0 г. Краски растворяют в смеси спирта и хлороформа, нагретой до 50° С. После охлаждения до комнатной температуры в раствор добавляют ледяную уксусную кислоту и выдерживают в течение 18 ч, а затем используют для окрашивания. После

окрашивания препарат сушат и промывают трехкратно теплой водой (37—40° С). Мазок тщательно высушивают и просматривают под микроскопом. В каждом мазке просматривают 100 полей зрения. Подсчитанное количество клеток умножают на коэффициент для подсчета с учетом объектива и окуляра (для микроскопа МБ-1 при объективе 90 и окуляре 7 этот коэффициент равен 6260; при окуляре 10—10 200).

Поскольку способы подсчета соматических клеток в молоке с помощью микроскопа из-за своей трудоемкости не могут найти широкого применения в производственных условиях, предложены быстрые, простые и доступные по выполнению непосредственно в хозяйствах способы определения соматических клеток в молоке путем использования реактивов, состоящих из поверхностно-активных веществ. Результаты их показаний основаны на взаимодействии с соматическими клетками, в результате чего изменяется консистенция молока. В качестве таких реактивов можно использовать препарат мастоприм и 20%-ный раствор сульфанола.

Препарат мастоприм готовят следующим образом: 2,5 г препарата вносят в мерную колбу или мерный цилиндр на 100 мл и доливают до метки дистиллированной водой, нагретой до 30—35° С. Раствор перед применением взбалтывают до равномерного распределения осадка. При температуре окружающей среды ниже 16° С в растворе выпадает обильный осадок.

Перед проведением анализа такой раствор необходимо подогреть в термостате или на водяной бане до 30—35° С. Срок годности раствора — 3 месяца, хранение — при 16—22° С.

Исследование проводят следующим образом. В луночку пластинки ПМК-1 вносят 1 мл тщательно перемешанного молока и добавляют 1 мл 2,5%-ного раствора препарата мастоприм. Молоко с препаратом интенсивно перемешивают пластмассовой или деревянной палочкой в течение 10 с.

Полученную смесь из пластинки неоднократно поднимают палочкой вверх на 5—7 см, после чего в течение не более 60 с проводят оценку результатов.

Примесь аномального молока в сборном определяют по изменению консистенции молока с учетом количества соматических клеток при взаимодействии с препаратом мастоприм или 20%-ным раствором сульфанола.

Однородная жидкость. Иногда слабый сгусток, кото-	До 500 тыс.
рый слегка тянется за палочкой в виде нити	
Выраженный сгусток, при перемешивании которого	От 500 тыс. до 1 млн.
хорошо видна выемка на дне луночки пластинки.	
Сгусток даже частично не выбрасывается из луночки	
Плотный сгусток, который частично или целиком	Свыше 1 млн.
выбрасывается палочкой из луночки пластинки	

Определение примеси аномального молока в сборном (исследования и учет результатов) с помощью 20%-ного раствора сульфанола проводят в том же порядке, как и при использовании препарата мастоприм. Способ приготовления 20%-ного раствора сульфанола и сроки его хранения изложены в разделе «Профилактика маститов».

Установить примесь секрета молочной железы, полученного от больных маститом коров, в сборном молоке можно также с помощью индикатора маститодиагноста.

Вискозиметрический метод. Для определения количества соматических клеток сконструирован прибор ВМК-1 (вискозиметр молока лабораторный капиллярный). Метод основан на взаимодействии препарата мастоприм с соматическими клетками молока, в результате чего изменяется консистенция молока. По продолжительности истечения смеси через капилляр прибора с помощью таблицы определяют количество соматических клеток в молоке.

При проведении анализа в сосуд приготовления смеси наливают 5 мл 3,5%-ного раствора мастоприма и 10 мл исследуемого молока, тщательно перемешанного, профильтрованного через четыре слоя марли (молоко можно брать после определения механического загрязнения). После включения прибора смесь перемешивается в течение 30 с. С момента окончания перемешивания открывается капилляр, начинается истечение смеси молока с раствором мастоприма и одновременно включается таймер, который показывает продолжительность истечения в секундах. Зафиксировав время истечения смеси, сосуд следует 2—3 раза промыть дистиллированной водой и 4—5 раз продуть резиновой грушей. После очистки сосуда прибор считается подготовленным для дальнейших исследований.

Во время исследования температура молока и помещения, где проводится исследование, должна быть 10—30° С,

35. *Корреляция между временем истечения смеси и количеством соматических клеток в молоке*

Истечение смеси, с		Количество соматических клеток в 1 мл молока, тыс.
продолжительность	допустимые погрешности	
12,0—18,0	1	До 300
18,1—25,0	2	301—500
25,1—31,0	3	501—750
31,1—37,0	4	751—1000
37,1—46,0	5	1001—1250
46,1—58,0	6	1251—1500

а кислотность молока 16—21° Т. При этом пробу молока исследуют в течение 2 ч с момента ее взятия. Количество соматических клеток в исследуемом молоке устанавливается по показателям продолжительности истечения смеси (табл. 35).

Для приготовления раствора мастоприма 3,5%-ной концентрации вносят 3,5 г препарата в колбу и доливают 96,5 мл дистиллированной воды, подогретой до 30—36° С. Раствор перемешивают до равномерного распределения осадка. Раствор может храниться сутки при температуре 10—30° С.

Наиболее близок к вискозиметрическому методу способ определения количества примеси аномального молока в сборном с помощью препарата мастоприма. При этом вискозиметр ВМЛК-1 повышает точность определения количества соматических клеток в молоке (К. Д. Буткус, Р. К. Буткус, 1985).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

К ингибирующим веществам относятся антибиотики, формалин, перекись водорода, моющие, дезинфицирующие и консервирующие вещества.

Для проведения анализа из средней пробы отбирают 50 мл молока. До начала исследования пробы хранят в холодильнике при температуре 6—8° С не более суток.

Метод основан на восстановлении резазурина или метиленового голубого при развитии в молоке чувствительных к ингибирующим веществам микроорганизмов вида *Streptococcus thermophilus*.

Чувствительность метода с использованием резазурина позволяет обнаружить в молоке содержание пенициллина — более 0,01 МЕ/мл, формалина — около 0,005 %, перекиси водорода — более 0,01 %.

Раствор 0,05%-ного резазурина готовят по ранее описанному методу (см. Определение общей бактериальной обсемененности).

Для приготовления коллекционной тест-культуры в пробирку с 10 мл стерильного обезжиренного молока вносят петлю культуры и выдерживают в термостате при 42—43° С в течение 16—18 ч. Коллекционную тест-культуру хранят при 6—8° С и перевивают через 10—14 суток.

Рабочую тест-культуру готовят из коллекционной (в пробирках или бутылочках — в зависимости от необходимого количества). В пробирку с 10 мл стерильного обезжиренного молока вносят петлю коллекционной тест-культуры *Streptococcus thermophilus* или в бутылочку со 100 мл стерильного обезжиренного молока 1 мл той же культуры и выдерживают в термостате в течение 16—18 ч при 42—43° С. Для проведения анализа используют 1-, 2-суточную культуру при условии хранения ее в холодильнике при 6—8° С.

В чистые пробирки наливают по 10 мл исследуемого молока и закрывают стерильными резиновыми пробками. Оставшуюся часть пробы сохраняют до конца анализа в холодильнике при температуре 6—8° С. Одновременно проводят контрольный анализ. Для этого в пробирку наливают 10 мл молока, предварительно проверенного накануне на отсутствие ингибирующих веществ.

Пробирки с исследуемым молоком и контрольной пробой нагревают в водяной бане до 85—90° С с выдержкой 10 мин, затем охлаждают до 43—45° С. После этого в них стерильной пипеткой вносят по 0,3 мл рабочей тест-культуры. Содержимое пробирок тщательно перемешивают путем трехкратного переворачивания, после чего их выдерживают в течение 2 ч при температуре 42—43° С в редуктазнике или на водяной бане с терморегулятором. Затем в них добавляют по 1 мл 0,05%-ного раствора резазурина с температурой не ниже 18—20° С и тщательно перемешивают содержимое, после чего их выдерживают в редуктазнике или на водяной бане с терморегулятором при 42—43° С в течение 15 мин, а затем просматривают. При отсутствии в исследуемом молоке ингибирующих веществ (и в контрольной пробе) содержимое пробирок будет иметь розовый или белый цвет.

При наличии в молоке ингибирующих веществ содержимое пробирок будет иметь сине-стальную, сине-фиолетовую или фиолетовую окраску.

Чувствительность метода с использованием метиленового голубого позволяет обнаружить пенициллин от 0,01 до 0,1 МЕ/мл, тетрациклин, окситетрациклин — 1, стрептомицин — от 30 до 50 мкг/мл, формалин — 0,003—0,005 %, перекись водорода — 0,01—0,1 %.

Для проведения анализа необходимо иметь тест-культуру, 3%-ный водный раствор пептона и 0,5%-ный водный раствор метиленового голубого.

Приготовление коллекционной и рабочей тест-культуры проводят так же, как и при использовании резазурина (см. выше).

Для получения 3%-ного водного раствора пептона 3 г пептона помещают в колбу и доливают до 100 мл водопроводной водой, стерилизуют при 121° С в течение 10 мин и хранят в холодильнике при 6—8° С в течение 30 суток. В случае отсутствия автоклава допускается кипячение раствора пептона в течение 1—2 мин на слабом огне; данный раствор должен быть использован в течение 7—8 ч.

При приготовлении 0,5%-ного водного раствора метиленового голубого 500 мг метиленового голубого помещают в колбу, доливают 100 мл дистиллированной кипяченой воды, перемешивают до полного растворения, плотно укупоривают и хранят в холодильнике при 6—8° С не более 30 суток.

Непосредственно перед проведением анализа готовят смесь, состоящую из пептона, метиленового синего и рабочей тест-культуры. Для этого к 20 мл 3%-ного водного раствора пептона добавляют 3,5 мл односуточной культуры термофильного стрептококка (пипетку предварительно следует хорошо ополоснуть этой смесью) и 0,1 мл 0,5%-ного водного раствора метиленового голубого. Смесь хорошо перемешивают. Количество смеси зависит от числа исследуемых проб.

Проводят анализ следующим образом. В чистые пробирки наливают по 10 мл исследуемого молока и закрывают (неплотно) резиновыми пробками. Оставшуюся часть пробы хранят в холодильнике при 6—7° С в течение суток.

Пробирки с исследуемым молоком нагревают на водяной бане до 85—90° С с выдержкой 10 мин, затем охлаждают до 42—45° С. После этого в них вносят стерильной пипеткой по 2 мл приготовленной смеси, перемешивают (пробирки трехкратно переворачивают) и выдерживают в водя-

ной бане при температуре 41—42° С в течение 1 ч 40 мин — 2 ч 20 мин, после чего учитывают результаты. При отсутствии в молоке ингибирующих веществ содержимое пробирок будет иметь белый цвет, при наличии — голубой цвет. Голубое кольцо, образующееся в пробирке на поверхности молока высотой 1 см, не учитывают.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА

Молоко хорошего биологического качества получают от абсолютно здоровых коров. Показатель биологического качества молока — определенная концентрация лизоцима М.

Наличие и концентрацию лизоцима М в молоке устанавливают путем чашечной титрации на агаре с луночками. В качестве питательной среды служит мясопептонный агар (рН 7,2). Наливают его в бактериологические чашки слоем 2,5—3 мм. Затем эту среду подсушивают, выдерживая при температуре 2—6° С в течение 18—24 ч, в дальнейшем его используют для титрации в течение 5 дней при условии хранения в холодильнике.

Для получения фона при титрации лизоцима М берут культуру золотистого стафилококка штамма ВМ (ветка молочная). Получают его во ВНИИВС. Суточную бульонную культуру этого штамма разводят физиологическим раствором 1:10 и вносят по 0,25 мл в каждую чашку для титрации, тщательно распределяя по всей поверхности среды. После нанесения фона чашки оставляют при комнатной температуре на 30—40 мин, затем в агаровых пластинках стерильной тонкостенной стальной трубкой диаметром 10 мм делают луночку (кольца). В одной чашке можно разместить четыре — семь луночек. В каждую луночку вносят по две капли испытуемого молока, выдерживают 18 ч при комнатной температуре (22—23° С) и 5—6 ч в термостате при 37° С, затем учитывают результаты титрации.

Обычный рост культуры фона непосредственно у луночки, в которую внесен испытуемый материал, обозначают знаком «О», что означает отсутствие в исследуемом материале титруемых количеств лизоцима М. Если рост культуры около луночек значительно слабее густоты культуры фона, находящегося в удалении от луночек, то такой резуль-

тат обозначают термином ЗУР (зона угнетенного роста). При наличии ЗУР диаметром более 14 мм перед знаком отмечают величину диаметра зоны. Если ЗУР имеет диаметр 14 мм и менее, то результат обозначают термином СЛ (следы).

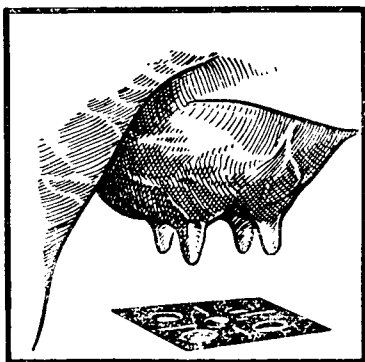
При наличии в испытуемом молоке достаточных концентраций лизоцимов вокруг соответствующих луночек видны кольцеобразные зоны задержки роста (ЗЗР), свободные от колоний тест-культуры. Степень активности лизоцима М учитывают по величине диаметра (мм) кольца зоны задержки роста.

По данным первичного учета судят о бактериостатической активности лизоцима М. Для получения данных о бактерицидных свойствах лизоцима чашки для титрации после первичного учета вновь помещают в термостат при 37° С до утра следующего дня, после чего учитывают бактерицидное действие лизоцима по величине диаметра оставшихся зон задержки роста.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ

В молоке здоровых коров кетоновые тела отсутствуют. Появляются они в нем только при нарушении у животного обмена веществ, возникающего чаще всего из-за белкового перекорма. Кетоновые тела вредны для организма животных и человека, поэтому молоко бракуется. Для выявления кетоновых тел в пробирку наливают 10 мл исследуемого молока, добавляют 5 г сернокислого аммония, 0,1 мл 5%-ного нитропруссидного натрия и 2 мл концентрированного аммиака. Смесь перемешивают, встряхивая пробирку. Результат реакции учитывают через 5 мин. Появление бледно-розового окрашивания указывает на слабopоложительную реакцию, ярко-розового — на положительную, пурпурного — на резко положительную реакцию.

ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА КОРОВ



Из всех болезней, зарегистрированных на крупных молочнотоварных фермах и молочных комплексах, наиболее широко распространены маститы.

Мастит — одна из основных болезней, обуславливающая выбраковку коров. Обычно около 20—50 % из общего числа выбракованных животных составляют коровы с воспалением вымени или атрофией молочной железы.

Молоко больных маститом коров претерпевает значительные физико-химические изменения, вследствие чего становится малоценным продуктом питания и теряет свои технологические свойства при переработке молочной промышленностью. Из-за обильного обсеменения микрофлорой оно непригодно для пищевых целей. Кроме того, воспаление молочной железы (иногда несмотря на интенсивное лечение) ведет к гипогалактии (снижение молочной продуктивности) или агалактии (отсутствие молока) и к полной атрофии (уменьшение молочной железы, сопровождающееся потерей функции) пораженной четверти вымени. Даже при поражении маститом без заметных симптомов болезни только одной четверти вымени от каждой больной коровы теряется в среднем 15—20 % молока за лактацию.

Часто остается незамеченным в хозяйствах скрытый (без заметных симптомов) мастит. Из-за несвоевременного диагностирования и лечения он протекает месяцами (даже в течение одной-двух лактаций). Молоко от таких коров может попадать в общий удой.

Установлено, что молоко больных маститом коров опасно для здоровья молодняка сельскохозяйственных животных. Так, телята, выпаиваемые таким молоком, не только отстают в росте и развитии, но и тяжело заболевают, иногда со смертельным исходом.

В комплексе мероприятий по предупреждению бесплодия коров одно из важных мест отводится профилактике заболеваний вымени при машинном доении.

Таким образом, распространенное воспаление молочной железы у коров наносит народному хозяйству большой экономический ущерб. Выражается он в снижении молочной продуктивности, преждевременной выбраковке коров, увеличении заболеваемости телят, ухудшении пищевого и санитарного качества молока и молочных продуктов и в повышении количества бесплодных коров.

Во многих странах, в том числе и в СССР, создаются государственные, или национальные, программы по борьбе с маститом. Следует отметить, что повсеместная организация плановой борьбы с маститом является не только важным народнохозяйственным мероприятием, но и экономически выгодна, так как сумма ущерба, причиняемого маститом, гораздо выше суммы, необходимой для организации борьбы с ним.

Причины мастита. Эффективная борьба с маститом коров возможна только при определении истинных причин его возникновения. Однако этиология этой болезни до настоящего времени окончательно не раскрыта.

Под маститом необходимо понимать главным образом инфекционное заболевание, которое возникает в результате проникновения патогенных микроорганизмов преимущественно через канал соска и размножения их в паренхиме вымени. При этом многие факторы (погрешности доения, неправильное кормление и содержание, бактерионосительство, различные болезни, травмы вымени, простуда и др.) предрасполагают к маститам (А. И. Ивашура, 1972). На основании собственных исследований и анализа работ отечественных и зарубежных авторов мы убедились в правильности сделанного нами заключения. В настоящее время считаем: мастит могут вызвать только микроорганизмы — самостоятельно (что бывает редко) или при наличии предрасполагающих факторов, которые и обуславливают широкое распространение этой болезни. Отдельные же случаи отсутствия выделений микроорганизмов из секрета четвертей вымени, пораженных маститом, указывают не на стерильность воспалительного процесса, а лишь на то, что с помощью используемых методов исследования выявить возбудителей болезни не удалось. Создать необходимые условия культивирования для всех возможных возбудителей (их около 90 видов) практически невозможно. Большинство исследователей делали высевы из каждой пробы

молока только на одну или максимум на четыре элективные питательные среды, т. е. полный микробиологический анализ не проводили. Следовательно, не могли дать точный ответ о наличии тех или иных микроорганизмов в молочной железе.

Следует помнить и о роли фагоцитоза, ведь в секрете молочной железы при положительных реакциях молока с реактивами типа мастидина содержится много лейкоцитов. Фагоцитарную активность лейкоциты продолжают и в течение нескольких часов после выдаивания молока. Встречались случаи, когда при подсчете лейкоцитов под микроскопом был ясно виден фагоцитоз (микробные клетки внутри лейкоцитов), но бактериологический анализ этой же пробы секрета молочной железы (использовали обычный мясопептонный агар и элективные питательные среды для стрептококков, стафилококков и кишечной палочки) давал отрицательные результаты. Нельзя не учитывать и возможность попадания в молоко различных антибактериальных веществ, например при лечении животных, при подготовке лабораторной посуды и т. д. Физические, химические, механические и другие агенты служат предрасполагающими факторами, которые вызывают раздражение (разной степени тяжести) молочной железы. Процесс активизируют микроорганизмы, которые и обуславливают воспаление (мастит).

Из числа предрасполагающих факторов значительную роль (при современной технологии производства молока) играют погрешности машинного доения, обуславливающие нарушение функциональной деятельности молочной железы и ослабление защитных сил организма животного. Тем самым они способствуют внедрению в ткани вымени микроорганизмов, что и приводит к его воспалению. Так, высокий вакуум, большая частота пульсаций, «холостое доение», использование некачественной сосковой резины, неправильное снятие доильного аппарата приводят к возникновению у коровы болезненной реакции. Это связано с появлением на слизистой оболочке внутренней стенки вымени травматических повреждений, иногда даже не видимых невооруженным глазом. Они и служат воротами для проникновения микроорганизмов в ткани молочной железы.

Неравноценна и роль (в количественном отношении) отдельных возбудителей мастита, а также путей проникновения их в молочную железу. Так, более чем в 90 % случаев (по сравнению с другими микроорганизмами) болезнь вызывают стрептококки и стафилококки, проникающие

в вымя, как и другие микроорганизмы, в основном через сосковый канал.

Следовательно, профилактические мероприятия по борьбе с маститом коров должны быть направлены на устранение факторов, предрасполагающих к заболеванию, и на предупреждение проникновения микроорганизмов в молочную железу.

Диагностика. Диагностируют мастит с помощью клинических и лабораторных методов.

Клинические исследования: анамнез, общее исследование животного, исследование вымени, макроскопия секрета молочной железы.

Лабораторные методы: химическое, физическое, цитологическое и бактериологическое исследования секрета молочной железы. Однако не всегда существует необходимость применения всех этих методов. Так, клинически выраженный мастит легко распознать только с помощью клинических исследований, поскольку характерные изменения внешнего вида молочной железы и ее секрета хорошо видны. Цитологический же и бактериологический анализы применяют для контроля за эффективностью лечения.

Диагностика клинических маститов должна осуществляться ежедневно во время преддоильной обработки вымени и сдаивания первых струек молока на молочную контрольную пластинку для обнаружения в молоке хлопьев, сгустков крови, примеси гноя и других включений.

С целью установления скрытого мастита сначала проводят цитологический анализ секрета молочной железы и другие лабораторные и клинические исследования.

Бактериологически молоко исследуют только тогда, когда в нем содержится повышенное количество лейкоцитов. Исследование секрета пораженной доли вымени помогает выявить характер воспалительного процесса, контролировать результаты лечения, установить эпизоотическую и эпидемическую роль данного животного при заболеваниях, связанных с потреблением молока и молочных продуктов.

Как уже сообщалось, молоко, полученное из четверти вымени, пораженной маститом, имеет измененные цвет и консистенцию. Во многих случаях эти изменения настолько незначительны, что визуально совершенно незаметны. Для этого разработаны специальные пробы, позволяющие улавливать такое молоко и, следовательно, выявлять больных животных.

Все поголовье лактирующих коров один раз в месяц подвергают диагностическому исследованию по пробе молока из удоя каждой коровы на наличие скрытого мастита при помощи 10%-ного раствора мастидина или 20%-ного раствора сульфанола. В случае положительной или сомнительной реакции секрет каждой четверти молочной железы этих животных исследуют 5%-ным раствором димастина или 2%-ным раствором мастидина, или 20%-ным раствором сульфанола. Молоко четвертей вымени положительно реагирующих коров по 5%-ному димастину или 2%-ному мастидину, или 20%-ному раствору сульфанола проверяется пробой отстаивания. При положительной пробе отстаивания корова считается больной скрытым маститом. Исследование указанными реактивами молока коров можно проводить с первого дня после отела и до последнего дня запуска.

В первые дни после отела, к концу лактации, а также во время запуска в секрете вымени увеличивается количество соматических клеток, изменяются его физико-химические свойства, в частности повышается рН. В связи с этим вышеперечисленные реактивы иногда дают положительный результат. Однако реакция выражена слабее, чем при воспалительных процессах, и проявляется в одинаковой степени во всех четвертях вымени, в то время как мастит чаще всего возникает в какой-то одной четверти, реже в двух, еще реже в трех. И только, как исключение, могут быть поражены сразу все четыре четверти. При оценке результатов исследования секрета в этих случаях необходимо принимать во внимание только выраженные положительные результаты, полученные при исследовании отдельных четвертей вымени.

В сухостойном периоде коров дважды исследуют на мастит. Первый раз в первый день сухостойного содержания, второй — за 10—15 дней до отела, используя клинические методы исследования. Если при этом устанавливают признаки болезни, то прибегают к пробному доению.

У здоровых коров в первые 20—30 дней сухостойного содержания в вымени много жидкого секрета серовато-белого цвета без хлопьев. Во второй половине сухостойного периода секрета в вымени мало (3—5 мл), он вязкий, тягучий, клейкий (медообразный), желто-коричневого цвета (редко бывает серовато-белым), иногда секрет выдоить не удается.

Маститом иногда могут болеть и нетели, поэтому нужен контроль за состоянием их вымени. На 8-м или 9-м месяце

стельности нетелей исследуют клинически, а при подозрении на заболевание проводят пробное доение. У здоровых нетелей секрет вымени не отличается от секрета здоровых коров, находящихся во второй половине сухостойного периода.

Для диагностики мастита после доения берут пробу молока и исследуют на молочно-контрольных пластинках (МКП-1 или МКП-2) с помощью (добавления к молоку) указанных диагностических препаратов. С целью выполнения полного объема этих исследований следует привлекать ветеринарных специалистов, зоотехников и подготовленных к выполнению анализов технических работников (лаборантов и др.). Молочно-контрольная пластинка (МКП-1) имеет четыре (по числу четвертей вымени) полусферовые луночки с черно-белым окрашиванием и кольцевыми углублениями, соответствующие объему 1,0 и 2,5 мл молока.

Молочно-контрольная пластинка МКП-2 отличается от МКП-1 большим размером лунок цилиндрической формы с калиброванным центральным углублением на 1 мл и наличием двух щелей между лунками для одномоментного слива излишка молока (более 1 мл) путем наклона пластинки под углом 60—65°.

Наиболее чувствительным и дешевым реактивом, используемым для диагностики мастита у коров, является предложенный нами 20%-ный раствор сульфанола, представляющий собой жидкость желтого цвета, полученную путем растворения сульфанола в воде. Для этого в мерную посуду вносят 20 г порошкообразного сульфанола, отвечающего требованиям ТУ 6—01—1001—75, и доливают дистиллированной водой до 100 мл.

Действие раствора, так же как и главное действие димастина и мастидина, основано на определении количества клеток, имеющих ядра в молоке. Раствор сульфанола сохраняет активность в течение года при условии хранения его в хорошо закрытой стеклянной посуде в прохладном темном месте. Появляющийся незначительный осадок при взбалтывании легко устраняется. В случае выпадения более обильного осадка препарат необходимо встряхнуть и подогреть в термостате или на водяной бане при 30—35° С.

Сначала исследуют молоко от каждой коровы во время проведения контрольных доек. При этом в углубление молочно-контрольной пластинки вносят 1 мл молока, добавляют 1 мл 20%-ного раствора сульфанола, разбавленного

(непосредственно в хозяйстве) в 2 раза обычной питьевой водой, отвечающей ГОСТ «Вода питьевая» (к 100 мл основного раствора сульфанола добавляют 100 мл воды), и перемешивают (при использовании пластинки МКП-1) стеклянной, пластмассовой или деревянной палочкой в течение 15—20 с. Если реакцию ставят на пластинке МКП-2, то смешивание молока с реактивом проводится путем горизонтального вращения пластинки.

Реакцию учитывают по степени образования желеобразного сгустка на пластинке МКП-1:

отрицательная реакция — однородная жидкость (—);

сомнительная реакция — следы образования желе (\pm);

положительная реакция — ясно видимый сгусток (от слабого до плотного), который хорошо заметен при перемешивании содержимого луночки (+).

При использовании пластинки МКП-2 в случае отрицательной реакции (—) образуется однородная смесь, сомнительной реакции (\pm) — во время вращения пластинки на две луночки заметны тонкие хлопья без тенденции образования сгустка; положительной реакции (+) — отчетливое появление слабого или быстро образующегося плотного сгустка, концентрирующегося при вращении в центре луночки.

С целью определения пораженной четверти вымени от животных, давших положительную или сомнительную реакцию, отбирают пробы альвеолярного молока из каждой четверти и исследуют 20%-ным раствором сульфанола, разбавленным непосредственно в хозяйстве в 8 раз обычной питьевой водой, отвечающей ГОСТ «Вода питьевая» (к 100 мл основного раствора сульфанола приливают 700 мл воды). При этом из каждого соска в соответствующее углубление молочно-контрольной пластинки надаивают, после снятия доильного аппарата или окончания ручного доения, по 1 мл молока, добавляют по 1 мл реактива и перемешивают в течение 15—20 с. Реакцию учитывают так же, как и при исследовании молока из удоя каждой коровы.

В случае применения димастина (1 мл 5%-ного димастина добавляют к 1 мл молока) или мастидина (1 мл 10%-ного или 1 мл 2%-ного мастидина добавляют к 1 мл молока) исследования и учет реакций проводят аналогичным образом. Изменение цвета смеси при использовании этих препаратов диагностического значения не имеет.

По окончании учета результатов исследования содержимое луночек сливают, а пластинку ополаскивают теплой водой и вытирают полотенцем, после чего пластинка готова к дальнейшей работе.

С целью ускорения процесса розлива реактива в молочноконтрольные пластинки были (А. И. Ивашура, В. Ф. Городцов, 1973) жестко скреплены два флакона, что позволило добавлять реактив сразу в две луночки. Такие флаконы можно изготовить в стеклодувной мастерской, но они очень хрупки. Более надежно для этих целей использовать стандартные флаконы для переливания крови, имеющие кольцевую канавку у основания, емкостью 150 или 250 мл, их скрепляют с помощью металлических хомутиков в двух местах: за горлышко и по кольцевой канавке у основания. Хомутики делают из оцинкованного железа толщиной 0,9 мм, а посередине пропускают стягивающие болты с зажимными гайками. Изготовить такие хомутики можно в любой слесарной мастерской.

При пользовании предложенным прибором на розлив реактива для исследования затрачивается в 2 раза меньше времени, что в среднем составляет экономию 15 с на одно животное. При этом не только повышается производительность труда ветеринарных работников, но и значительно сокращается время доения коров при проверке их на мастит.

Из тех четвертей молочной железы, секрет которых дал положительную реакцию, надаивают молоко в пробирки для постановки пробы отстаивания. Проводят ее следующим образом. В конце доения коровы берут в пробирку 10 мл молока (секрета) и ставят на 16—18 ч в холодильник или в другое холодное место, чтобы молоко не прокисло. На второй день пробу просматривают и учитывают результат. Лучше это делать при дневном свете. Обращают внимание на наличие осадка, количество и характер сливок и цвет молока.

Молоко здоровых коров белого или слегка синеватого оттенка, осадка не образует. От больных маститом коров оно водянистое, консистенция сливок изменена, они становятся тягучими, слизистыми, хлопьевидными. Но основным диагностическим признаком при учете результатов пробы отстаивания является осадок. Образование его в отстоявшемся молоке и наличие хлопьевидных, тягучих, слизистых сливок указывают на положительный результат пробы отстаивания. При положительной пробе отстаивания корову считают больной скрыто протекающим маститом, ее изолируют от общего стада и лечат. Схема диагностики скрытого мастита официальная.

В методических документах по применению димастина, мастидина указывается, что реакция молока с этими реак-

тивами (образование сгустка) основана на выявлении в нем повышенного количества соматических клеток. Конкретное же число этих клеток, при котором указанные реактивы дают положительную реакцию, не приводится. А. И. Ивашура, Т. А. Павлюченко, Л. Ф. Тарасевич (1987) провели сравнительную оценку препаратов путем исследования ими одних и тех же проб молока на молочноконтрольной пластинке МКП-1 в соответствии с существующими методиками. В качестве контроля количество соматических клеток в этих же пробах подсчитывали на приборе «Фоссоматик».

Установлено, что реактивы в концентрации, предназначенной для исследования молока из каждой четверти вымени в отдельности, не дают положительных реакций при содержании в 1 мл исследуемого молока до 1 млн. соматических клеток. Если же в 1 мл молока содержалось 1,0—1,5 млн. соматических клеток, то 5%-ный димастин давал положительную реакцию с 3,45 % испытанных проб, 2%-ный мастадин — с 26,44 %, 20%-ный раствор сульфанола, разбавленный в 8 раз, — с 41,38 %. При содержании в 1 мл молока более 1,5 млн. соматических клеток положительные реакции отмечались соответственно у 67,15, 75,24 и 86,67 % испытанных проб. Во многих странах мира считают, что нормальное количество соматических клеток в 1 мл молока не должно превышать 500 тыс. (в некоторых странах эти цифры меньше). Увеличение их свидетельствует о ненормальном физиологическом состоянии молочной железы, связанном в первую очередь с маститом.

При контроле других методов диагностики мастита доказано, что, например, проба отстаивания не коррелирует с количеством лейкоцитов в молоке, так как не все клетки оседают, значительная часть их поднимается вместе с жировыми шариками в слой сливок. В нашей практике встречались случаи, когда при отрицательной пробе отстаивания в 1 мл молока насчитывались около 10 млн. лейкоцитов. Кроме того, не ясно до какой высоты осадка диагностируют скрытый мастит. Осадок образуется и при клинически выраженном воспалении молочной железы.

Следует отметить, что слой сливок при пробе отстаивания также весьма непостоянный признак. В начальной стадии мастита нередко отмечается увеличение его в молоке пораженной доли вымени по сравнению с другими долями. И только при развившемся воспалении и наступлении видимых изменений молока слой сливок уменьшается, они становятся хлопьевидными и тягучими.

В связи с указанным мы предлагаем мастит у коров, за исключением животных с ясно выраженными клиническими признаками болезни, определять сначала с помощью 20%-ного раствора сульфанола (как по молоку из удоя коровы, так и по молоку, полученному в отдельности из каждой четверти вымени), а затем у положительно реагирующих коров путем тщательного клинического исследования молочной железы (особенно четверти вымени, молоко из которой дало положительную реакцию).

При осмотре в большинстве случаев обнаруживают незначительное увеличение или уменьшение объема больной четверти вымени; при пальпации — уплотнения или тестоватость отдельных участков, узлы, иногда незначительную болезненность; при пробном доении, как правило, уменьшение выдаиваемого количества молока из пораженной четверти вымени на 10—90 % и более по сравнению с одноименной здоровой четвертью той же половины (передней, задней); при исследовании проб молока — изменение внешнего его вида.

В случае положительной реакции с 20%-ным раствором сульфанола и обнаружения в реагирующей четверти вымени каких-либо клинических изменений ставят диагноз на мастит. Животное же следует лечить с использованием методов и средств, рекомендуемых при клиническом мастите. Если же в четверти вымени, положительно реагирующей на 20%-ный раствор сульфанола, отсутствуют какие-либо клинические изменения, следует признать лишь имеющиеся раздражения (нарушение секреции органа без других признаков воспаления, в том числе и при отсутствии макроскопических изменений молока). Это состояние молочной железы, когда ее нормальное физиологическое состояние уже нарушено различными предрасполагающими факторами, но микроорганизмы еще не внедрились в паренхимную ткань и не вызвали ее воспаления. Животные с наличием раздражения молочной железы часто выздоравливают без лечения, если будут регулярно осуществляться соответствующие мероприятия по профилактике мастита в хозяйстве. Для их лечения лучше всего использовать методы патогенетической терапии.

Предлагаемая нами схема диагностики мастита позволяет не только более точно поставить диагноз, но и на сутки сократить диагностические исследования, что способствует раннему выздоровлению животного после соответствующего лечения.

При диагностике воспаления молочной железы, учитывая соответствующие клинические признаки и результаты исследования секрета, устанавливают следующие формы мастита: серозный, катаральный (катар молочных ходов и цистерн, катар альвеол), фибринозный, гнойный (гнойно-катаральный, абсцесс, флегмона вымени), геморрагический, специфический (ящур, туберкулез, актиномикоз вымени). Более точное определение формы болезни будет способствовать выбору действенных методов и средств лечения и профилактики. Целесообразнее исследование на выявление скрытого мастита проводить в период контрольной дойки.

Лечение. Основным приемом в комплексе мероприятий по борьбе с маститом — своевременное лечение больных коров. Для этой цели предложено много методов и лекарственных средств. Однако, как показала практика, универсальных препаратов еще нет и добиться положительных результатов при лечении маститов удастся не всегда. Следует также учитывать, что при выборе терапевтических средств нужно лечить организм полностью, а не одну молочную железу. С этой точки зрения наиболее приемлема комплексная терапия, поскольку она направлена не только на уничтожение возбудителей болезни, но и на восстановление нормального физиологического состояния как молочной железы, так и всего организма в целом.

Предлагаем следующие основные принципы комплексной терапии при мастите коров:

1. Лечение начинают как можно раньше с момента возникновения заболевания.

2. В период лечения животных тщательно соблюдают рациональные режимы их содержания, кормления и доения.

3. При любой форме мастита добиваются наиболее полного освобождения молочной железы от патологического секрета.

4. Независимо от причин и характера воспаления назначают патогенетическую терапию, в некоторых случаях и физиотерапию.

5. При каждом случае мастита обязательно используют антимикробные препараты.

6. При тяжелом течении мастита применяют симптоматическую терапию (введение сердечных и тонизирующих средств).

Выполнение того или иного принципа должно обеспечиваться с помощью различных методов и средств, исходя из этиологии и характера воспалительного процесса. На-

пример, при серозном мастите для освобождения молочной железы от патологического секрета достаточно применить окситоцин. Но при гнойно-катаральном, фибринозном и других формах для разжижения секрета в вымени и более полного его удаления желательно также внутривыменно вводить 1—2%-ный соledesовый раствор или 0,25%-ный водный раствор нашатырного спирта.

При остром заболевании, когда процесс только начался, с целью ослабления воспаления в первые два дня целесообразно непосредственно на вымя воздействовать холодом, а на стадии разрешения воспалительного процесса, наоборот, теплом.

Следует также учитывать чувствительность микроорганизмов к антимикробным препаратам. Из антимикробных средств, к которым микрофлора вымени наиболее чувствительна, применяют выделяющиеся из организма с молоком за короткий срок. При лечении больных коров в сухостойный период лучше использовать препараты длительного действия.

Необходим также правильный выбор и путей введения в организм антимикробных средств. Так, при серозном мастите их лучше вводить только внутримышечно или другим способом, но при осложненных формах мастита их рекомендуется назначать и внутривыменно.

Кроме того, при комплексной терапии не допускают применения несовместимых веществ. Например, при введении животному новокаина нельзя использовать сульфаниламидные препараты.

Соблюдение указанных принципов в каждом случае будет способствовать быстрому выздоровлению животного.

Профилактика. Профилактические мероприятия против мастита должны быть в основном направлены на устранение причин развития заболевания.

Кормление, содержание и эксплуатация коров обязательно выполняются в строгом соответствии с существующими рекомендациями. При осуществлении комплекса профилактических мероприятий главным образом следует устранить предрасполагающие факторы, появляющиеся в результате погрешностей машинного доения, предупредить проникновение микроорганизмов в молочную железу через сосковый канал. Достичь этого можно только строгим соблюдением правил машинного доения (см. выше), а также своевременным и качественным выполнением всего комплекса вышеизложенных зоогигиенических и ветеринарно-санитарных мероприятий.

К сожалению, вышеизложенные правила машинного доения коров не всегда или в не полном объеме находят применение в производстве, что ведет к увеличению числа коров, больных маститом, уменьшению удоев и снижению санитарных качеств молока. Особенно часто допускаются следующие ошибки:

1. Недостаточно полно проводятся преддоильная санитарная обработка вымени и стимуляция молокоотдачи.

2. С момента начала подготовки коровы к доению (начало санитарной обработки вымени) до подключения доильного аппарата проходит гораздо больше времени, чем положено по норме.

3. Не осуществляется сдаивание первых струек молока на молочно-контрольную пластинку, а следовательно, отсутствует постоянный контроль за состоянием молочной железы. Иногда первые струйки молока сдаивают на пол помещения, что недопустимо.

4. Доильные аппараты работают при более высоком вакууме и с меньшим или большим числом пульсаций, чем предусмотрено инструкцией к данной доильной установке.

5. Допускается «сухое», или «холостое», доение, т. е. доильный аппарат подключен к вымени, но молоко не выдаивается.

6. В случае спадания доильных стаканов с сосков вакуум не отключается, а загрязненные стаканы водой не обмываются.

7. Доильные аппараты снимаются с молочной железы без впуска дополнительного воздуха в один из доильных стаканов и иногда даже без отключения вакуума.

8. После доения соски вымени дезинфицирующими и смягчающими кожу средствами не обрабатывают.

9. В холодную погоду выпускают коров из помещения после доения до того, как обсохнет молочная железа.

10. Не соблюдается рекомендуемый порядок доения коров — больных животных доят вместе со здоровыми. При этом дезинфекция доильных аппаратов после доения каждой коровы не проводится.

11. Используют доильные машины, имеющие большой износ, а также трехтактные аппараты, переделанные на двухтактный режим работы в условиях хозяйств.

На подобные ошибки, допускаемые операторами машинного доения, указывали также Э. Лийв и А. Олкконен (1981), Ю. Горбунов и Н. Савина (1982). Кроме того, на многих фермах отмечается неудовлетворительное техническое состояние доильного оборудования, не отвечающее

36. *Время запуска коров в зависимости от величины суточного удоя*

Суточный удой на начало запуска, кг	Число проверочных дней	Количество доек
10—15	12—14	5—6
7—10	8—10	3—4
5—7	6—8	2—4
Менее 3	4—5	1—2

элементарным требованиям эксплуатации. Так, при техническом обследовании доильного оборудования в лучших хозяйствах Московской области имели место случаи нарушения вакуумного режима: потребность в вакууме обеспечивалась на 45—50 %, перепад вакуума между молокопроводом и вакуум-проводом превышал норму в 2,5—3 раза, перепад по длине вакуум-провода — в 3—4 раза. В системе наблюдался подсос воздуха, в ряде случаев оказались засоренными вакуум-проводы, обнаружен сверхнормативный износ вакуум-насосов, неисправность вакуум-регуляторов, вакуумметров.

Контроль работы доильной установки нужно осуществлять постоянно, как с помощью различных приборов, так и визуально, в том числе и по поведению коров. При ощущении боли животное беспокоится, оглядывается на вымя, переступает с ноги на ногу, пытается сбить доильный аппарат ногой и т. д.

Правильный запуск коров, в частности при беспривязном содержании, уменьшает вероятность возникновения мастита. Осуществляют его за 60—75 дней групповым методом. Отбор коров для запуска проводят по актам проверки за 2,5 месяца. Отобранных животных помещают в отдельную секцию. Снижают количество кормов, при доении на доильной установке в качестве приманки дают не более 0,5 кг концентрированных кормов. В день формирования секции проводят контрольную дойку коров, при этом участвуют ветврач, зоотехник и два учетчика. Во время контрольной дойки фиксируют состояние вымени коровы: наполненность молоком, плотность, состояние отдельных долей, заболевание маститом путем пальпации.

Запуск коров всей группы рекомендуется проводить не более чем за 12—14 дней, постепенно сокращая число доек в зависимости от величины суточного удоя на начало запуска (табл. 36).

В период запуска составляют ведомости доек и проверки

вымени коров, в которые заносят номер животного, контрольную и утренние удои, проверку по дням запуска. В день проверки в ведомость проставляют данные о каждом животном на основании осмотра вымени и принятом решении.

Решение о переводе коров в сухостойный блок выносят ветработники на основании составленной ведомости. Если в течение 3—4 суток (без доения) ветработник определил состояние вымени оценкой «хорошо», что соответствует отсутствию секреции, спаданию вымени, уменьшению и сморщиванию тканей соска, отсутствию мастита, то животных переводят в секцию для сухостойных коров. На 10-й день после перевода осматривают вымя коров, больных животных выделяют в стационар.

Важное значение для профилактики мастита при машинном доении имеет подбор коров по морфологическим и физиологическим особенностям вымени, а также по результатам бактериологических исследований секрета молочной железы.

Пригодными для машинного доения считаются коровы, которые отвечают следующим требованиям по морфологическим и функциональным показателям вымени:

имеет чашеобразную или округлую форму, плотно прикреплено, дно вымени ровное (почти горизонтальное), расстояние его до пола — не менее 45 см и не более 65 см для автоматизированных установок;

длина соска — от 5 до 9 см, диаметр его в средней части после доения — от 2 до 3,2 см, расстояние между передними сосками — от 6 до 20 см, между задними, а также между передними и задними — от 6 до 14 см;

четверти вымени равномерно развиты, допустима разница в продолжительности выдаивания отдельных четвертей не более 1 мин. Время выдаивания определяют с помощью аппарата для раздельного выдаивания четвертей вымени (ДАЧ-1) или по секундомеру при наблюдении за потоком молока через смотровые конусы доильных стаканов (прозрачный корпус коллектора);

контрольный ручной додой после машинного сразу после снятия стаканов с сосков не более 300 г молока.

У поступающих на комплекс коров при клиническом исследовании вымя должно быть мягким, без уплотненных очагов или индурации паренхимы, соски — не иметь патологических поражений в виде эрозии и деформации (кольцевого уплотнения или мозолеобразного утолщения).

Если в период эксплуатации корова дважды переболела маститом, ее удаляют с комплекса.

Формируют комплексы нетелями или проверенными первотелками, так как они быстрее привыкают к новой технологии содержания и доения. Кроме того, первотелки и молодые коровы более устойчивы к маститу. При пополнении стада из нетелей образуют отдельные группы. Поступивших в родильное отделение нетелей перед отелом клинически обследуют, затем сразу после растела проверяют на наличие мастита. С этой целью асептически отбирают пробы секрета (молозива) из каждой четверти вымени и исследуют бактериологическим способом. Животных, в секрете вымени которых при двукратном бактериологическом исследовании обнаружены стрептококки группы А, В, Е, С, патогенные стафилококки или другие виды патогенных бактерий, к комплектованию молочных ферм промышленного типа не допускают. Коров, признанных здоровыми при первом исследовании, через 20 дней проверяют повторно теми же методами. При получении двукратных отрицательных результатов их размещают на комплексе.

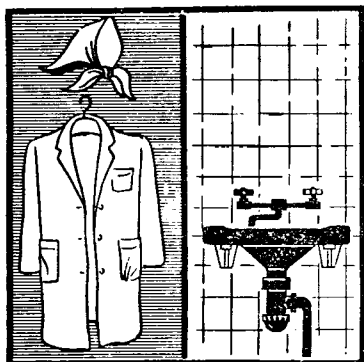
В последние годы изучается возможность ведения селекции скота на устойчивость к воспалению молочной железы с учетом принадлежности животных к линиям и родственным группам. Установлено, что признак устойчивости коров к маститу в определенной мере наследственно обусловлен. Следовательно, наряду с традиционными методами селекции крупного рогатого скота по продуктивным качествам необходимо проводить селекцию животных на устойчивость к маститу.

О высокой рентабельности своевременно и качественно проводимых мероприятий по борьбе с маститом коров свидетельствует опыт в ряде хозяйств страны. В качестве примера приводим результаты некоторых из них. Так, в колхозе имени Орджоникидзе Смолевичского района Минской области при контроле вымени 404 коров методом раздельного выдаивания четвертей у 21 коровы установили полную атрофию двух четвертей вымени, у 63 — одной четверти. У большинства животных были нарушены функции отдельных долей вымени. Мастит появился из-за неправильного машинного доения. Доильные установки АДМ-8 эксплуатировались без главных вакуум-регуляторов и дифференциальных клапанов, допускались большие отклонения от допустимых значений подсоса воздуха в молоковакуум-проводной системе, не проверялась производительность вакуумных насосов. Монтаж доильных установок был выполнен с отклонениями от заводских требований, техническое обслуживание их проводилось формально.

Операторы не соблюдали правила машинного доения коров.

Высокую заболеваемость коров маститом в этом хозяйстве удалось снизить до 7 %. Для этого наладили правильную работу доильных установок, заново обучили всех операторов, внедрили контроль за технологическим состоянием вымени, назначили лечение больных маститом коров. В год начала внедрения мероприятий прибавка в удое молока от коровы на комплексе «Слобода» составила 174 кг молока за 7 месяцев следующего года, удои от коровы возросли на 76 кг молока (А. А. Вертинский, 1986).

Планомерное проведение комплекса профилактических, диагностических и лечебных мероприятий по борьбе с маститом коров позволило в хозяйствах агропромышленного комбината «Кубань» Краснодарского края увеличить среднюю продуктивность дойного стада с 2880 кг в десятой пятилетке до 3205 кг в одиннадцатой, в том числе в 1985 г. до 3977 кг. Доля молока первого сорта соответственно увеличилась с 85 до 96,5 %. Это позволило дополнительно получить 1180 тыс. руб. (Н. А. Трошин, О. О. Надточий, 1986).



ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

Получение молока высокого санитарного качества во многом зависит от соблюдения правил личной гигиены обслуживающим персоналом и в основном доярками. Лица, соприкасающиеся с молоком в процессе его производства и переработки, могут стать источником микробного обсеменения молока. В молоко микробы попадают с рук и одежды, которые бывают загрязнены. Количество микробов уменьшается после мытья рук теплой водой с мылом и обработки 0,25%-ным раствором хлорамина.

Согласно ветеринарно-санитарным правилам лица, поступающие на работу на объекты по производству молока, сдают ветеринарно-санитарный минимум (пересдача через каждые два года). При поступлении на работу они проходят медицинское обследование на туберкулез, бруцеллез, сальмонелло- и гельминтоносительство. Принимать больных людей не разрешается. Согласно инструкции Министерства здравоохранения СССР лица, вновь поступающие на объекты по производству и первичной обработке молока, не могут быть приняты на работу без представления справки о результатах медицинского осмотра в соответствии с действующей Инструкцией по проведению обязательных профилактических медицинских обследований лиц, поступивших на работу и работающих на пищевых предприятиях, на сооружениях по водоснабжению, в детских учреждениях и др., утвержденной Минздравом СССР и ВЦСПС в 1961 г. В дальнейшем они должны один раз в квартал проходить медицинское обследование на носительство возбудителей кишечных болезней, на наличие гнойничковых болезней кожи, особенно на руках, а также один раз в год на туберкулез. Каждому работнику выдают личную санитарную книжку, в которой отмечают результаты медицинских

осмотров и исследований на зараженность кишечными инфекциями, а также заносят сведения о прививках и прохождении санминимума. Ответственность за допуск к работе лиц, не прошедших необходимые медицинские обследования, несет заведующий фермой или бригадир.

Обслуживающему персоналу запрещается брать с собой на территорию комплекса (фермы) любые пищевые продукты. В случае возникновения инфекционных болезней среди животных, принадлежащих работникам комплексов, последние не допускаются на ферму до ликвидации указанных болезней.

Согласно санитарным и ветеринарным правилам для объектов по производству молока, утвержденным Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР и Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здравоохранения СССР, на каждого работника, соприкасающегося с молоком, должно быть по два комплекта санитарной и специальной одежды. Выносить эту одежду за пределы объекта категорически запрещено. Сменяют санитарную одежду (халаты, косынки, колпаки) по мере загрязнения, но не реже одного раза в 3 дня.

Использовать для закаливания рабочей одежды булавки и иголки, а также хранить в карманах колющие предметы не разрешается, поскольку они могут попасть в корм животным и в молоко. Стирку, а при необходимости и дезинфекцию санитарной и специальной одежды осуществляют на территории объекта в отведенном для этой цели помещении. Входят на комплекс (ферму) и выходят из него все работники только через санпропускник, где они сменяют одежду, принимают душ и т. д.

Для мытья рук в процессе работы в необходимых местах (доильных залах, пунктах первичной обработки молока и др.) должны быть оборудованы умывальники. При этом лучше пользоваться мылом «Гигиена», которое обладает не только хорошим моющим, но и высоким бактерицидным действием. Мыло «Гигиена» очень удобно, так как отпадает необходимость готовить специальные дезинфицирующие растворы. При отсутствии такого мыла дезинфекцию рук проводят раствором, содержащим 100—150 мг/л активного хлора. Бачок с раствором помещают рядом с умывальником, меняют ежедневно. Для вытирания рук лучше применять индивидуальную стерильную бумажную салфетку однократного пользования.

На каждой ферме создают санитарный пост из состава работников. Сотрудники санитарного поста осуществля-

ют контроль за выполнением животноводами молочной фермы правил личной гигиены, профилактическую работу по охране здоровья доярок, ежедневно проверяют операторов машинного доения на отсутствие гнойничковых заболеваний, наблюдают за соблюдением чистоты и порядка на ферме, контролируют прохождение работниками фермы профилактических медицинских обследований.

Заведующий фермой должен иметь аптечку для оказания первой доврачебной помощи, журнал и личные медицинские книжки работников.

Ветеринарному врачу и зооинженеру следует повседневно проводить групповые и индивидуальные беседы среди обслуживающего персонала о роли ветеринарно-санитарных мероприятий при получении и первичной обработке молока.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗНАЧЕНИЕ МОЛОКА И ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО САНИТАРНОМУ КАЧЕСТВУ	4
ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ	21
Санитарно-гигиеническое состояние комплекса	21
Организация кормления коров	61
Условия водоснабжения	72
Уборка и обеззараживание навоза	86
Уход за кожей животного	92
ГИГИЕНА МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ	95
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК	126
САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	130
ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА	159
Очистка от механических примесей	160
Охлаждение	163
Пастеризация	168
Хранение	171
Сепарирование	176
Транспортировка	178
САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА	186
Правила отбора проб	186
Органолептическая оценка	189
Измерение температуры	190
Контроль чистоты	191
Определение плотности	192
Определение кислотности	194
Определение общей бактериальной обсемененности	198
Сычужно-бродильная проба	204
Определение количества спор мезофильных анаэробных лактатсбра- живающих бактерий	204
Определение количества соматических клеток	208
Определение ингибирующих веществ	212
Определение биологического качества молока	215
Определение кетоновых тел	216
ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТОВ КОРОВ	217
ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА	234