

## **Изучение технологии производства сырого молока в хозяйствах. Доильное оборудование отечественного и зарубежного производства.**

К доильным аппаратам предъявляются особые физиологические требования, однако они все еще далеко не совершенны и ни один из них по качеству взаимодействия с выменем животного не может сравниться с сосательным аппаратом теленка. В науке до сих пор нет единого мнения об оптимальной величине основных параметров доильных аппаратов. В связи с этим в мировой практике их значения в разных аппаратах существенно отличаются. Так, например, частота пульсаций может принимать значения от 0,75 до 2,2 Гц, соотношение тактов от 1:1 до 4:1, глубина вакуума под соском от 25 до 70 кПа. Все эти параметры обеспечивает пульсатор доильного аппарата.

На молочных фермах России в настоящее время наибольшее распространение получили двухтактные отсасывающие доильные аппараты синхронного доения (ДА-2М, АДУ-1М, АДУ-1-03, АДУ-1-04), попарного действия («Дояр», ПАД 00.000 «Нурлат»), трехтактные (ДА-3М, «Волга», АДУ-1/3). Используются также доильные аппараты зарубежных фирм DeLaval (Швеция), S.A. Christensen & Co (SAC) (Дания), Westfalia (Германия) и другие.

Основными участниками российского рынка доильного оборудования являются следующие производители:

- зарубежные: DeLaval (Швеция); GEA WestfaliaSurge (Германия); BouMatic (Бельгия); S.A. Christensen (Дания); Serwis-Centrum (Польша); ООО «Ларта-1» (Латвия); ОАО «Брацлав» (Украина).
- российские: ОАО «Кургансельмаш» (Курганская область); ООО «Уралспецмаш» (Челябинская область); ОАО "Маяк", (г. Киров).

В отечественной и зарубежной практике молочного скотоводства основное распространение получили двух - и трехтактные доильные аппараты.

Отличительная особенность работы аппарата в трехтактном режиме заключается в наличии такта отдыха, когда в подсосковую камеру доильного стакана подается воздух и в результате выравнивания давления сосковая резина расправляется, сосок при этом не испытывает раздражения. Истечения молока в это время не происходит, сосок отдыхает, и в нем восстанавливается нормальное кровообращение.

Основное преимущество двухтактных аппаратов заключается в более высокой скорости доения. Однако в результате возникает опасность быстрого опорожнения молочной цистерны особенно менее развитых долей и распространения вакуума на внутреннюю область соска и в полость вымени, что является одной из причин возникновения воспалительных явлений (мастит). В конце доения стаканы напользают на основания сосков, в результате чего ухудшаются условия извлечения последних порций молока и восстановления нормального кровообращения в тканях сосков. Такие аппараты требуют более высокой классификации дояров и строгого соблюдения правил машинного доения.

Кроме двухтактных аппаратов, в нашей стране уже около 60 лет эксплуатируется трехтактный доильный аппарат «Волга» с пульсирующим вакуумом под соском. Средняя действующая в подсосковой камере доильного стакана величина вакуума пропорциональна такту сосания (0,6 рабочего цикла) и при вакууме 53 кПа составляет 31,8 кПа. Таким образом, по критерию безопасности этот аппарат соответствует аппаратам требованиям DUOVAC.

Исследования, проведенные на молочных фермах Ставрополя позволили выявить степень отрицательного влияния смены тактности доильного аппарата на выработанный у коровы стереотип машинного доения. Данная ситуация, как правило, допускалась при переводе животных с зимнего содержания на летнее и наоборот.

#### **Таблица 1 - Достоинства и недостатки доильного оборудования**

Тип доильного аппарата	Достоинства	Недостатки
Трехтактный доильный аппарат ДА-3М «Волга»	Наличие такта отдыха. Практически исключено наполнение стаканов на основания сосков. Минимальная нагрузка на ткани сосков.	Низкая производительность. Синхронный привод доильных стаканов. Поступление наружного воздуха в подсосковые камеры доильных стаканов. Пневматический привод.
Двухтактный доильный аппарат ДА-2М «Майга».	Высокая производительность. Отсутствие контакта молока с наружным воздухом в подсосковых камерах доильных стаканов.	Отсутствие такта отдыха. Синхронный привод доильных стаканов. Наполнение стаканов на основания сосков. Высокая нагрузка на ткани.
Унифицированный доильный аппарат АДУ-1.	Возможность использования в двухтактном и трехтактном режимах работы. Минимальная нагрузка на ткани сосков при работе в трехтактном режиме.	Синхронный привод доильных стаканов. Наполнение стаканов на основании сосков и высокая вероятность провоцирования маститов при работе в двухтактном режиме.
Стимулирующий доильный аппарат АДС-1	Обеспечивается полнота выдаивания и снижение заболеваемости вымени маститом за счет стимуляции рефлекса молокоотдачи. Отсутствие контакта молока с наружным воздухом в подсосковых камерах.	Отсутствие такта отдыха. Синхронный привод доильных стаканов. Наполнение стаканов на основания сосков. Высокий расход воздуха. Пневматический привод пульсатора.
Доильный аппарат "Нурлат"	Попарный привод доильных стаканов. Автоматическое регулирование производительности. Отсутствие контакта молока с наружным воздухом в подсосковых камерах.	Отсутствие такта отдыха. Высокий расход воздуха Пневматический привод пульсатора. Обладает низкой эксплуатационной надежностью Повышенные требования к стабильности.
Доильный аппарат «Дояр»	Попарный привод доильных стаканов Отсутствие контакта молока с наружным воздухом в подсосковых камерах доильных стаканов	Отсутствие такта отдыха. Пневматический привод пульсатора. Повышенные требования к стабильности вакуумметрического оборудования



а)



б)



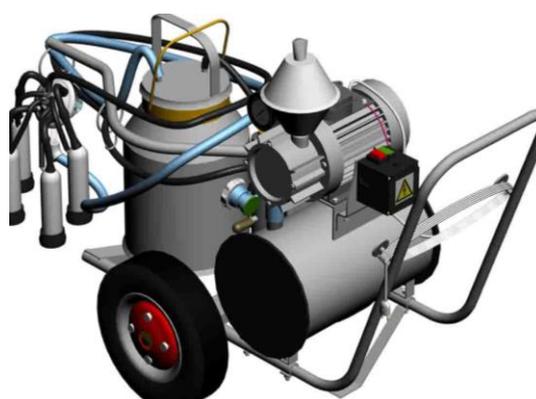
в)



г)



д)



е)

Рисунок 1 - Передвижные доильные аппараты:

а – производства фирмы «Westfalia Surge» (Германия); б – «Милка» (Россия); в – Inter Puls (Италия); г - MMU 11 производства фирмы «DeLaval» (Швеция); д – Лидер-мини (Россия); е – ВИДУ-1 (Россия)



Рисунок 2 - Передвижные доильные аппараты: «Буренка» (а) и «Буренка-Тандем» (б)

Например, доение зимой в корпусах на установке АДМ-8 двухтактными аппаратами, а на летних доильных площадках на установке УДС-3А – трехтактными аппаратами. В таблице 1 представлены основные преимущества и недостатки доильных аппаратов отечественного производства.

Изменение стереотипа машинного доения приводит к резкому торможению рефлекса молокоотдачи и снижению продуктивности на 12-15%. Полная адаптация животного к новому принципу действия доильного аппарата достигалась к концу 5-7 дня.

Для механизации процесса доения коров в личных подсобных и фермерских хозяйствах выпускается большой набор передвижных доильных аппаратов отечественного и зарубежного производства (рис. 1).

Такие аппараты (агрегаты) комплектуются вакуумными установками, устройствами для контроля и регулирования вакуумного режима. Кроме представленных на рисунке 1 доильных аппаратов отечественного производства также большим спросом пользуется аппарат «Буренка»

выпускаемый в двух модификациях: для выдаивания одной коровы (рис. 2, а) и для одновременного выдаивания двух коров (рис. 2,б).

Важным фактором при выборе доильного аппарата является не только его характеристики и качество, но и цена. Для многих молочных хозяйств, особенно для средних и мелких хозяйств, цена является определяющим критерием выбора.

**Доильные установки.** Основными производителями доильного оборудования на мировом рынке являются компании «DeLaval», «Westfalia Surge», «BouMatic» и «S.A. Christensen», которые выпускают различные технологические установки для доения коров (табл. 2).

Сегодня машинное доение коров можно разделить на три типа:

1. Доение в стойлах – с помощью доильных установок с переносными ведрами или с молокопроводом.
2. Доение в доильных залах типа «Тандем», «Елочка», «Параллель» и «Карусель».
3. Доение с помощью роботизированных установок.

**Доение коров в стойлах.** Выпускаемые отечественные доильные агрегаты АД-100А и ДАС-2Б предназначены для раздоя коров в родильных отделениях ферм и комплексов или для доения коров в личных подсобных и фермерских хозяйствах. Однако, несмотря на множество недостатков, они все еще применяется во многих сельхозпредприятиях для выдаивания промышленного стада. В отличие от доения в ведро, при использовании доильных установок с молокопроводом молоко поступает от коров по трубопроводу непосредственно в танк-охладитель. При этом исключается взаимодействие молока с окружающей средой, что в свою очередь улучшает его санитарно-гигиеническое состояние.

К этой группе относятся доильные установки АДМ–8А, УДМ-200, АДМ–Ф–20. Установки АДМ–8А и УДМ-200 применяют при привязном содержании в типовых коровниках на 200 дойных коров, а установки АДМ–Ф–20 (50) – для использования в фермерских хозяйствах с

**Таблица 2 - Достоинства и недостатки доильных систем**

Тип доильной системы	Достоинства	Недостатки
Доение в ведро	Низкая стоимость. Простота конструкции	Высокие трудозатраты. Низкая производительность. Высокая механическая и бактериальная загрязненность молока. Потери молока при переливаниях во фляги или резервуары. Устаревшие модели
Молокопровод	Отсутствие доильных ведер существенно снижает физическую нагрузку на оператора. Исключен контакт молока с воздухом коровника, что способствует получению более высококачественного молока по чистоте.	Потери жира на внутренней поверхности молокопровода достигают 0,1...0,3%. Высокий расход воздуха. Необходимость обеспечения высокой герметичности молоковоздушной магистрали. Большой расход моющих и дезинфицирующих препаратов.
Доильные установки типа ТАНДЕМ	Наиболее пригодны для доения коров с различной продуктивностью и скоростью молокоотдачи. Удобство для животного при нахождении его в индивидуальном станке. Хороший обзор всего корпуса животного. Удобство прочтения ушной бирки.	Самый большой фронт доения (длина доильного места равна 2,5...2,7 м), что увеличивает нагрузку на оператора и снижает его производительность. Требуется большая площадь под монтаж установки. Высокая материалоемкость и стоимость оборудования в расчете на одно доильное место.
Доильные установки типа ЕЛОЧКА	Длина доильного места не превышает 1,25 м, что повышает удобство работы оператора и повышает его производительность. Сокращается площадь зала под монтаж установки. Широкий типоразмерный ряд установок.	Низкая производительность при использовании на группах коров, имеющих разную продуктивность и скорость молокоотдачи. Необходимость формирования коров в группы с одинаковой продолжительностью молокоотдачи
Доильные установки ПАРАЛЛЕЛЬ	Высокая производительность. Минимальная длина доильного места (0,7 м). Высокая интенсивность работы оператора. Широкий типоразмерный ряд установок.	Повышенные требования к ширине помещения. Повышенные требования к форме вымени коров. Подключение доильного аппарата сзади.
Доильные установки КАРУСЕЛЬ	Поточная технология процесса доения. Максимальная производительность из расчета обслуживаемого поголовья одним оператором в единицу времени. Эффективная работа, не зависящая от численности зоотехнических групп коров в стойловом помещении.	Повышенные требования к проведению строительных и монтажных работ. Повышенные требования к выравненности стада по продуктивности, скорости молокоотдачи и строению вымени. Сложность оборудования и высокая стоимость из расчета на одно доильное место.

поголовьем от 20 до 50 коров. Отечественная доильная установка УДМ-200 разработана как альтернатива импортным молокопроводам. Преимущества и недостатки различных доильных систем представлены таблице 2.

*Доение коров в доильных залах.* Этот тип доения реализуется, как правило, при беспривязном содержании коров, когда они в коровнике не

При этом исключается взаимодействие молока с окружающей средой, что в свою очередь улучшает его санитарно-гигиеническое состояние.

К этой группе относятся доильные установки АДМ-8А, УДМ-200, АДМ-Ф-20. Установки АДМ-8А и УДМ-200 применяют при привязном содержании в типовых коровниках на 200 дойных коров, а установки АДМ-Ф-20 (50) – для использования в фермерских хозяйствах с поголовьем от 20 до 50 коров. Отечественная доильная установка УДМ-200 разработана как альтернатива импортным молокопроводам.

Около 90% коров в сельскохозяйственных предприятиях страны сегодня содержатся на привязи и выдаиваются именно такими доильными установками. Западные фермеры уже давно отказались от этого оборудования, считая его технически и морально устаревшим.

*Доение коров в доильных залах.* Этот тип доения реализуется, как правило, при беспривязном содержании коров, когда они в коровнике не ограничены своим стойлом, а на дойку передвигаются в специально оборудованное место – доильный зал. В крае в настоящее время доильные залы используются на крупных фермах и комплексах в Ипатовском (ООО «СХП Лесная Дача»), Кочубеевском (колхозы-племзаводы имени Чапаева), Шпаковском (ООО СП «Чапаевское») районах. Основные плюсы доильных залов:

- концентрация доильного оборудования в одном месте;
- удобное рабочее место для оператора машинного доения, что исключает необходимость нахождения его в наклонных положениях;
- минимальный путь перемещения молока от доильного аппарата к охладителю;

- более высокие санитарно-гигиенические условия производства;
- возможность максимально автоматизировать доение;
- взаимодействие с программами менеджмента стада.

Еще одним фактором, который стимулирует производителей молока отказываться от доения в стойлах и прибегать к использованию доильных залов является перспектива полной автоматизации процесса доения и минимальное участие в нем человека. По имеющейся информации более 90% установок, работающих сегодня на планете, – это именно установки для доения коров в доильных залах различного типа.

Все многообразие выпускаемых в настоящее время доильных установок для доения коров в доильных залах представлено двумя группами: **статичные** установки – когда коровы во время доения находятся в неподвижных станках, и **роторные** – когда коровы для доения заходят на движущуюся по кругу платформу типа «Карусель».

В зависимости от конструкции доильных станков установки подразделяются на:

- а) установки с индивидуальными доильными станками;
- б) установки с групповыми станками.

Установки с индивидуальными доильными станками позволяют входить и выходить из него каждой корове независимо от других (обеспечен индивидуальный подход к каждой корове). На установках с групповыми станками вход и выход животных осуществляется только группами.

#### ***Доение коров с помощью роботизированных установок.***

По прогнозам специалистов, в мире к 2025 году роботы будут доминировать на фермах с поголовьем от 50 до 250 коров. Применение доильных роботов наиболее оптимально при переходе на беспривязное содержание в коровниках на 200 голов. В хозяйствах, которые перешли на использование доильных роботов, удои увеличиваются на 5-15 %, в первую очередь за счет реализации технологии «добровольного доения».

В нашем крае пока накоплен определенный опыт применения

доильных роботов на молочном комплексе ООО «СХП Лесная Дача».

На производстве доильных роботов специализируются следующие компании: «Lely» и «Insentec» (Нидерланды), «DeLaval» (Швеция), «Westfalia Surge», «Lemmer Fullwood GmbH» и «Impulsa» (Германия). По лицензии «Lely» доильные роботы выпускает ООО «Биоком технология» (Республика Беларусь), а по лицензии «DeLaval» – ОАО «Кировский завод» (г. Санкт-Петербург).

Основное преимущество использования роботизированных доильных комплексов – полное исключение человеческого фактора при доении, так как от запуска коровы в бокс и до ее выпуска из бокса все процессы выполняются в автоматическом режиме. Доение отличается повышенной «деликатностью» в обращении с выменем, каждое животное выдаивается индивидуально, с наименьшим ущербом для здоровья и позволяет получить высококачественную продукцию.

Среди недостатков доильных роботов можно отметить их высокую стоимость, которая соизмерима с затратами на строительство доильных залов и длительный срок окупаемости, а также необходимость постоянного высококвалифицированного обслуживания. Именно высокая стоимость и дороговизна обслуживания делают роботов-дояров непривлекательными для многих производителей молока.

Изменение конъюнктуры цен на молоко прошедшие в середине прошлого года создали в целом благоприятные условия для развития отрасли. В этих условиях, учитывая продолжающийся рост цен на энергоносители и зерно на первый план в повышении конкурентоспособности отрасли выходит снижение издержек и прежде всего энергозатрат, в том числе и совокупных, на производство молока. Особенно актуально это сегодня, когда вопросы технологической модернизации перешли в практическую плоскость в рамках национального проекта и принятой программы развития АПК.

В соответствии с задачами, стоящими перед отраслью молочного

скотоводства, технология должна способствовать интенсификации производства молока. Основная задача сегодня заключается в том, чтобы технологию привести в соответствие с биологическими потребностями животного организма, сохранив ее основное назначение — обеспечить получение высококачественной и дешевой продукции, сохранение здоровья животных, повышение производительности труда.