

## **Сельскохозяйственные науки**

*Ганеев А.А., Зыков С.А., Соловьева О.И.*

### **Исключение техногенных рисков при механизации доения животных в молочно-товарных хозяйствах с использованием новых средств машинного доения и доильной аппаратуры**

*Ганеев Анатолий Александрович* – почетный доктор технических наук  
Союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации, генеральный  
директор ООО «Млекоинтер», Москва, Россия.  
E-mail: 915350725@mail.ru

*Зыков Сергей Анатольевич* – кандидат технических наук, доцент, кафедра  
автомобильного транспорта, факультет процессов и машин в агробизнесе, директор  
Отраслевого аграрного бизнес-инкубатора, РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,  
Москва, Россия.  
E-mail: sabi@timacad.ru

*Соловьева Ольга Игнатьевна* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
кафедра молочного и мясного скотоводства, факультет зоотехнии и биологии,  
РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Москва, Россия.  
E-mail: sou@timacad.ru

#### **Аннотация**

Статья носит обзорно-отчетный характер и посвящена представлению аппарата машинного доения с улучшенными характеристиками получения молока и профилактики заболеваний молочных животных. Проанализированы недостатки сосковых элементов существующих доильных аппаратов и проблемы, связанные с процессом доения, присущие преимущественно для малых форм хозяйствования. Описаны конструктивные особенности аппарата машинного доения нового типа.

#### **Ключевые слова**

Молочная промышленность; зоотехника; доильная аппаратура; машинное доение; молоко; мастит; крестьянско-фермерские хозяйства; ЛПХ.

В силу разных обстоятельств, сегодня мы можем наблюдать повышенный интерес к малому бизнесу на селе, в частности, к фермерскому хозяйству и молочно-товарным фермам. Залогом успешного начала и развития малых форм хозяйствования (КФХ, ЛПХ) на селе является использование доступных и

конкурентоспособных технологических новшеств. К сожалению, не для всех сфер сельского хозяйства может что-либо предложить промышленность. Поэтому в основном используются старые технологии, морально отжившие свой век, далеко не самые экономичные и доступные. В условиях кризиса это ощутимо подрывает процессы становления и развития молодых хозяйств.

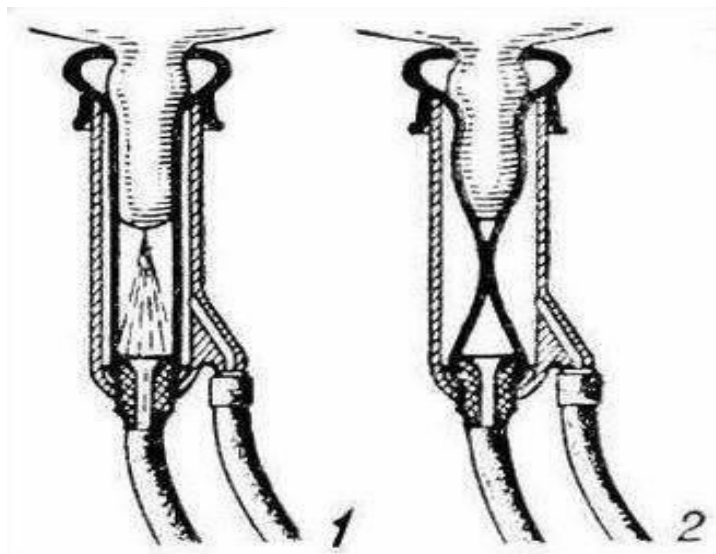
Одним из аспектов, значительно влияющих на рентабельность малого молочно-товарного производства, является продолжительность продуктивного долголетия дойного стада, поскольку ремонт поголовья в условиях частного или фермерского хозяйства является весьма затратным делом. Поэтому, здесь актуальной задачей является не только организация машинного доения в своем хозяйстве, но и сохранение здоровой продуктивности поголовья.

Проблема заключается в том, что традиционные доильные системы «изнашивают» животное в течение 2-3 лактаций, тогда как здоровое животное может давать продукцию значительно дольше, до 8-10 лактаций. Это происходит, главным образом, из-за травмирующего действия оказываемого на вымя животного устаревшей доильной аппаратурой [1, с. 80].

Зоотехникам хорошо известно, что в основном травмирующее и болезнетворное действие при доении оказывает сосковая резина, являющаяся конструктивным элементом двухкамерного доильного стакана (чулочного типа), которая не только натирает сфинктер соска животного во время дойки до мозолей и нередко вызывает кровоточивость, но и сама по себе является разносчиком болезней, поскольку микротрещины резины, особенно подвергающейся длительной эксплуатации, становятся местом размножения инфекции, что отрицательно сказывается на качестве молока и нередко становится причиной маститов [2, с. 303].

Кроме того, чулочная сосковая резина, смыкающаяся с периодичностью около 60 тактов в минуту в подсосковой зоне, разрушает жировые шарики молочной структуры, вспенивает молоко и образует аэрозольные газы, которые,

проникая в канал соска под действием хлопка резины, затрудняют нормальное выведение молока, агрессивно воздействуя на ткани вымени, вызывая неприятные, болезненные ощущения у животного. Помимо этого, происходит и ухудшение качества молока, т.к. со вспениванием начинается активная фаза окисления (рис. 1).



**Рис. 1. Действие традиционных металлических стаканов с чулочной сосковой резиной**

Другим вредоносным фактором при доении, безусловно, является травмирование внутренних тканей вымени, альвеол, микрокапилляров кровеносной системы из-за слишком сильного вакуумметрического давления, используемого для удержания на сосках коровы тяжёлых стаканов с гильзами из металла, которые оттягивая соски сужают канал и тормозят проходимость молока [3, с. 5].

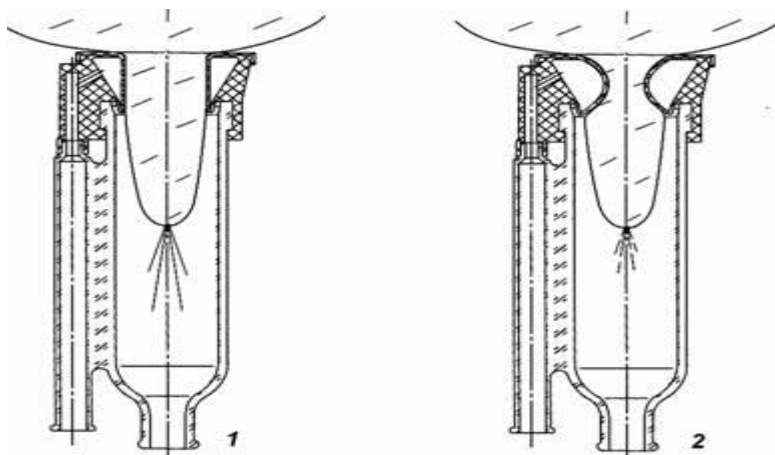
Таким образом, для минимизации рассмотренных рисков следовало найти другое конструктивное решение доильного стакана (манипулятора).

Первыми в зоотехнической науке, изучающими техногенные последствия и риски механизации доения животных, работавшими над созданием аппаратуры для безболезненного доения были доктор технических наук Королёв В.Д. (ВИЭСХ, г. Москва), преподаватель Казанского сельскохозяйственного

института (далее – КСХИ), кандидат технических наук Гатин М. Г., которым совместно с другими учёными в КСХИ удалось разработать принципиально новую конструкцию стакана, позволившему заменить сосковую резину двухкамерного стакана на присоску однокамерного доильного стакана и частично исключить негативные последствия. В силу различных организационных и бюджетных обстоятельств, промышленное производства указанного аппарата не состоялось. Автором настоящей статьи, ранее заведовавшим лабораторией №7 ГОСНИТИ РАСХН, идеи вышеназванных учёных были доработаны, в частности, путем перехода к использованию более современных материалов и придания двухкамерной присоске из силикона гомеоморфных свойств.

На базе этого изобретения была внедрена в производство экспериментальная серия аппаратов, одной из модификаций которой является аппарат ГТ-1 «Зорька» (далее – ГТ-1), получившая широкую популярность среди владельцев ЛПХ и крестьянско-фермерских хозяйств. Скотоводы оценили эту серию, прежде всего из-за щадящего вакуумметрического режима, позволяющего доить при давлении 30 кПа и вместо дорогостоящих вакуумных станций использовать более простые и недорогие вакуумные агрегаты. Положительным моментом является и то, что через прозрачные стаканы хорошо виден процесс молокоотдачи. Это позволяет контролировать доение и моментально реагировать на прекращение выделения молока по каждой доле вымени и, снимая поочередно стаканы с выдоенной доли, продолжать доение остальных [5, с. 459].

Основой для этой технологии извлечения молока стало приближение зоны массажа к цистернальной области вымени и основания соска, что также исключило эффект перекрытия тока молока от напозания доильного стакана на выменную часть молочной железы (рис. 2)



**Рис. 2. Действие стаканов серии «ГТ-1» с гомеоморфными присосками**

В ходе проведения испытаний и последующего выхода продукта на рынок серия «ГТ-1» показал хорошие результаты не только при доении коров, но и животных с нестандартным соском (таких, как козы, лошади, верблюды, лоси), в частности животных, доение которых традиционными аппаратами с сосковой резиной чулочного типа было невозможно.

Одновременно был обнаружен традиционный для любой отрасли социогенный риск, связанный с проблемами внедрения технологических изменений. Если в частном секторе, где коровы доились, как правило, ручным способом, и хозяин ответственно подходит к делу - адаптация коров проходила хорошо, то попытка использовать ГТ-1 в больших хозяйствах (200 и более коров) привела к ряду проблем из-за сильной разницы в длине сосков (7-14 см) и отношения нанятых операторов, которые за низкую зарплату не желали переобучаться качественному обслуживанию новой техники.

Изобретатель Гатин М.Г. полагал, что под действием вакуума размеры соска увеличиваются, что обеспечивает постоянное полное открытие сфинктера и истечение молока, как это следовало из выдержки к описанию изобретения (авторское свидетельство SU 1544300). Но на деле оказалось, что коровы в хозяйствах имеют различную длину соска, в результате увеличивается не только

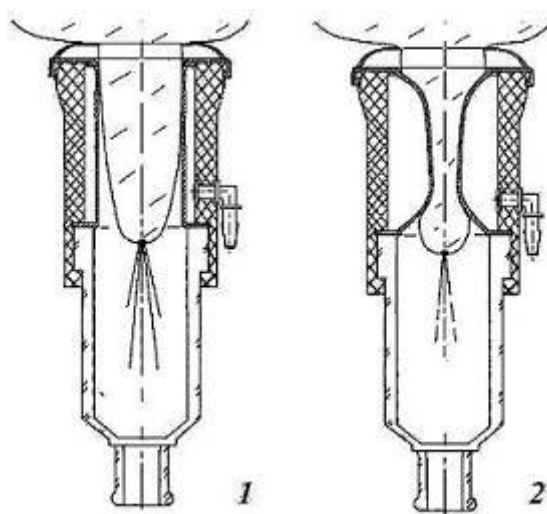
объем соска, но и значительно расширяются капилляры, которыми обильно снабжен сосок коровы. Поскольку массирующее действие стаканы ГТ-1 оказывали не по всей длине сосков, то при подключении аппарата к системам с привычным тяжелым для машинного доения вакуумметрическим давлением 50 кПа, наблюдается удлинение сосков и более сильная эрекция, то есть явление стимулирующее гиперемию особенно при двухтактном способе доения. Понижение вакуумметрического давления приводило к нарушению стереотипа доения и сокращению удоев – требовался адаптационный период, который хозяйства не хотели себе позволять из-за частичной потери молока (что естественно при использовании любых аппаратов).

Решение этой проблемы нашлось, когда была применена удлиненная составная силиконовая присоска и стакан, обладающий всеми преимуществами ГТ-1, и в тоже время, исключая нежелательные последствия. Изобретение принципиально новой конструкции аппарата стало прорывом в машинном доении. Особенность конструкции стакана заключается в более удлиненном, по сравнению с ГТ-1, трубчатом участке присоски, позволяющем массировать сосок почти по всей длине, не травмируя при этом сфинктер.

Рабочими областями нового доильного стакана являются внутренняя камера, образуемая между стенками корпуса присоски и трубчатой вставки, а также подсосковая камера прозрачной гильзы и камера компенсационного давления в верхней части стакана, образуемого при постановке стакана на тело соска коровы [6, с. 45].

Присоска, выполненная из силикона оказывает эффективный массаж на сосок и вымя коровы, воздействуя на виброрецепторы, отвечающие за молокоотдачу животными. Камера компенсационного давления с одной стороны препятствует наползанию стакана во время фазы подсоса, одновременно оказывая массирующее действие вымени у основания соска. С другой стороны

во время фазы отдыха остаточный вакуум в этой камере, напротив, препятствует сползанию стаканов с сосков (рис.3).



**Рис. 3. Действие обновленного стакана серии «ГТ-1»**

Таким образом исключаются проблемы натирания сфинктера соска, образование микротрещин сфинктера, а истечение молока происходит в основной фазе непрерывно и без пенообразования.

Присоска не подверженная трению и деформации растяжения, имеет долговечные эксплуатационные свойства. Предполагаемый срок ее службы составляет не менее 5 лет. Прозрачная гильза стакана позволяет контролировать процесс выделения молока из вымени животного. Визуализация этой стадии производства молока позволяет увеличить общую производительность, за счет увеличения количества одновременно обслуживаемых животных одним оператором. Благодаря применению присосок из силикона, доильный стакан, подобно языку телёнка, сжимает сосок от основания к сфинктеру, не растягивая его и не сжимая сфинктер, что даёт безболезненный и естественный ток молока [7, с. 10; 8, с. 89].

Продукт получил рыночное признание, и в настоящее время совершенствуется на основе широкой обратной связи с владельцами и управляющими молочно-товарными хозяйствами. В разработке принципиально

новых конструктивных решений двухкамерного стакана и других сопряжённых элементов доильной аппаратуры, помимо автора настоящей статьи, принимают участие ученые РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева кандидат сельскохозяйственных наук Соловьева О.И. и кандидат сельскохозяйственных наук Артюхина И.Н. [9; 10; 11].

Производство продукта осуществляется рядом предприятий, в том числе: ЗАО «Зорька», ОАО «Молния», ОАО «Маяк», ОАО «Кургансельмаш», ОАО «Челно-Вершинский МЗ», ООО «НПП «Сельтех», ООО «Догер», ООО «МлекоИнтер» и др. .

В настоящее время также запущена новая серия аппаратуры для дойки коров, лошадей, коз, и других животных. Для личных подсобных и фермерских хозяйств на основе рассмотренной технологии выпускаются мини-комплексы индивидуального доения с водокольцевыми, мембранными, роторными вакуумными установками, показавшими наиболее практичные эксплуатационные свойства. За основу доильной аппаратуры была взята традиционная база комплектующих элементов российского производства, что значительно упрощает решение задач технического сервиса и замены, потенциально изнашиваемых расходников, таких как мембраны пульсатора, коллектора и резиновых шлангов, тем самым полностью нивелируется зависимость от зарубежных поставок комплектующих [4, с. 33].

Новые аппараты серии могут также быть использованы в налаженных доильных системах путем замены старых с металлическими гильзами и черной сосковой резиной. При этом имеется возможность использовать «привычный» для коров вакуум 48-50 кПа, и производить доение без нарушения стереотипа, но получая при этом более качественные эксплуатационные свойства, если применять дополнительный пульсатор для третьего такта «отдых», имитирующий вдох теленка, разработанный коллективом ученых под руководством автора статьи. Пульсатор позволяет создать под соском щадящее

вакуумметрическое давление 15-25 кПа, а значит увеличить лактационный период.

Стратегическая значимость рассмотренного класса технологий машинного доения для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и его инвестиционная привлекательность послужили основаниями для включения проекта «Создание инновационного трёхтактного попарного действия доильного аппарата» по разработке новых технологий машинного доения в состав проектов Отраслевого аграрного бизнес-инкубатора РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Приоритетом организационного развития данного проекта является расширение консорциума предприятий по внедрению нового класса технологий машинного доения на комплексах молочно-товарных ферм в соответствии с государственными программами импортозамещения.

В заключение, подчеркнем, что применение нового оборудования способствует увеличению скорости молокоотдачи и полноте выдаивания, а функции массажа и отдыха, создающие имитацию сосания телёнком, позволяют избежать маститов, гиперемии, и что, в общем итоге, увеличивает надои, качество молока, сохраняет продуктивность животного по годам лактаций. Все это позволяет не только получать молоко высшего качества, улучшать условия труда персонала и содержания животных, но эффективнее использовать ресурсы поголовья и оборудования, получать реально ощутимую экономию.

### **Список литературы**

1. Ганеев А.А., Соловьева О.И. Доеение коров аппаратом с прозрачными однокамерными стаканами с гомеоморфными силиконовыми присосками при низком вакуумметрическом давлении // Сборник трудов XI Международного симпозиума по машинному доению с.-х. животных, первичной обработке и переработке молока. Казань, 2003. С. 76-82.

2. Ганеев А.А., Соловьева О.И.. Патент на изобретение №2294630. Низковакуумный доильный аппарат. 10.03.2007.
3. Ганеев А.А. Проблемы создания нормативной документации молочной отрасли России при вхождении в ВТО // Молочная река. Журнал-каталог. М., 2005. С.33-34.
4. Соловьева О.И. Сравнительная характеристика интенсивного раздоя коров-первотелок черно-пестрой породы при 2-х и 3-х кратном доении в условиях вивария МСХА имени К.А.Тимирязева // Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию образования Смоленского ФГОУП СХИ. Т. 1. Зоотехния и ветеринарная медицина. Смоленск, 2004. С. 301-305.
5. Соловьева О.И., Кауфманн О.И. Влияние технологических факторов на качественный состав молока и заболевание коров маститом // Рукопись деп. во ВНИИТЭИагропром, № 116/59 ВС-99. М., 1999.
6. Соловьева, О.И. Результаты испытаний доильного аппарата с однокамерными стаканами, гомеоморфными силиконовыми присосками при низком вакуумметрическом давлении // Доклады ТСХА. Вып. 275. М.: МСХА, 2003. С. 456-460.
7. Соловьева О.И., Ганеев А.А. Опыт использования низковакуумного доильного аппарата при доении коров при привязном способе содержания // Достижение науки и техники. 2008. №12. С.44-46.
8. Соловьева, О.И. Низковакуумный доильный аппарат для раздоя коров-первотелок // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 9. С.10-11.
9. Соловьева О.И., Легеза В.Н. Использование низковакуумного доильного оборудования для раздоя коров симментальской породы австрийской селекции // Вестник МГАУ. 2010. №2. С.89-90.

10. Соловьева О.И., Ганеев А.А. Патент на изобретение №2293465. Низковакуумный доильный аппарат. 20.02.2007.
11. Соловьева О.И. и др. Патент на изобретение № 2506891. Способ ранней диагностики заболевания молочной железы коров. 20.02.2014.