

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, заведующего кафедрой технических систем в АПК ФГБОУ ВО РГАТУ В.М. Ульянова на диссертационную работу Бородина Сергея Алексеевича «Обоснование конструктивно-режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата», представленную к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства диссертационному совету Д 220.010.04 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1»

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений, сброшюрованных отдельным томом. Работа изложена на 149 страницах машинописного текста и приложений. Список литературы включает 142 наименований.

1. Актуальность темы диссертации

Машинное доение коров является одним из основных технологических процессов на ферме, от уровня его развития в значительной мере зависит эффективность молочного скотоводства в целом. В силу своей трудоемкости и влияния на продуктивность животных данный процесс трудно переоценить.

В последнее время благодаря улучшению пород крупного рогатого скота и условий их содержания, а также сбалансированности рационов питания, наблюдается рост продуктивности коров, которая достигает семи - восьми и более тонн молока в год на одну корову. Однако оборудование, используемое на многих фермах, устарело и зачастую не справляется с такой продуктивностью животных.

В связи с этим работа, направленная на создание адаптированных технических средств доения с обоснованием их конструктивно-режимных параметров, обеспечивающих реализацию потенциала молочной продуктивности коров, является актуальной и имеющей важное народно-хозяйственное значение.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Анализируя сформулированные автором положения и выводы по работе, необходимо отметить следующее.

Научные положения и выводы, содержащиеся в диссертационной работе, получены соискателем на основе анализа и систематизации предшествующих исследований по изучаемому вопросу, проведения собственных аналитических и экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных и производственных условиях, в целом соответствуют уровню кандидатских диссертаций.

Однако тема диссертационной работы «Обоснование конструктивно-режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата» сформулирована несколько не корректно, в плане того, что доильный аппарат выполняет одну функцию – безопасное и полное извлечение молока из вымени коровы при доении.

Достоверность научных положений, приведенных в диссертации, можно оценить в целом положительно.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований позволили создать образец доильного аппарата, с обоснованием его конструктивно-режимных параметров, который прошел проверку в реальных производственных условиях с положительным эффектом.

В целом, выводы, представленные в заключении достоверны, вытекают из содержания диссертации и, хотя в разной степени, но несут полезную информацию и важные в практическом аспекте рекомендации.

Вместе с этим следует отметить по некоторым выводам следующее.

В первом выводе начальное предложение относится ко всем типам доильных аппаратов при доении коров, а не только к аппаратам с приемом молока в доильное ведро. При этом словосочетание «небольшими группами» требует уточнения.

Второй вывод нов, вытекает из содержания диссертации, но утверждение, что изменение вакуумметрического давления в пневматическом пульсаторе влияет на режимные его параметры общеизвестно.

Третий вывод нов, вытекает из содержания диссертации, но изложен несколько сумбурно и требует пояснения в плане физиологичности и увеличения пропускной способности разрабатываемого доильного аппарата по сравнению с существующим аппаратом Нурлат.

Четвертый вывод нов, вытекает из содержания диссертации, но требует некоторой уточнения текстового материала содержащего рациональные конструкторско-режимные параметры доильного аппарата *для различных по молочной продуктивности пород коров.*

В пятом выводе вызывает сомнения численное значение расчетного экономического эффекта за счет внедрения разработанного доильного аппарата.

3. Значимость для науки и практики основных результатов и выводов

Результаты работы, проведенной соискателем, имеют научное и практическое значение в решении повышения эффективности машинного доения коров. Соискатель предлагает решить данную задачу за счет создания многофункционального стимулирующего доильного аппарата.

Важным в научном плане является разработка аналитических зависимостей и математических моделей, обеспечивающих обоснование конструктивно-режимных параметров предлагаемого доильного аппарата.

В практическом плане существенное народнохозяйственное значение имеет разработанный соискателем новый доильный аппарат, повышающий адаптационные свойства для реализации потенциала молочной продуктивности коров.

4. Оценка содержания работы и автореферата

Во *введении* обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований, практическая значимость работы и положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследования» дан анализ технологий и технических средств доения коров, рассмотрены некоторые вопросы теоретических исследований в области машинного доения.

Глава требует некоторого редактирования, много неточностей, а раздел 1.3, на мой взгляд, не завершен.

Несколько странное высказывание, что молоко из полости соска выводится теленком путем выжимания языком с давлением 70...92 кПа (с. 9). Также не ясно, почему при ручном доении коров стадии выжимания и отдыха должны проходить в соотношении 6:1? Не понятно, откуда у автора такое утверждение, что доярка при ручном способе доения может выдоить 10...12 коров за смену, при этом не уточнена продолжительность смены.

Не корректно выражение, что машинное доение есть самый современный способ извлечения молока (с.10). Он известен более 100 лет.

Автор приводит утверждение ограниченности по времени извлечения молока у коров 2...3 мин., ссылаясь при этом на результаты исследований И.Г. Велитока. Во-первых, Велиток И.Г. проводил свои исследования более 40 лет назад, когда продуктивность коров была значительно меньше, чем в настоящее время. Во-вторых, нельзя принимать как истину исследования без проверки одного автора. В-третьих, необходимая концентрация окситоцина для обеспечения припуска молока у коров длится в среднем 5-7 минут.

Спорный вывод соискателя о том, что для полного выведения альвеолярного молока из вымени надо поддерживать рефлекс молокоотдачи массирующими воздействиями аппарата на сосок (с. 12). Такие воздействия осуществляет любой типовой двухкамерный доильный стакан и не только для поддержания рефлекса молокоотдачи, а для восстановления кровоснабжения сосков. Главное, на мой взгляд, соответствие молоковыведения молокоотдачи

коровы при безопасных не тормозящих рефлекс молокоотдачи режимах работы доильного аппарата.

Классификация, представленная на рисунке 1.1. не характеризует всё многообразие известных конструкций доильных аппаратов. Так, например, доильный аппарат может быть с нижней эвакуацией молока из коллектора и с верхней. Не ясно, что подразумевает соискатель, когда говорит, что по характеру воздействий на соски доильный аппарат без стимуляции молокоотдачи.

Спорно утверждение соискателя, что вакуум до 45 кПа не обеспечивает выдаивание высокопродуктивных коров (с. 17).

Противоречиво утверждение, которое приводит соискатель, что снабжение доильного аппарата «Волга» вибропульсатором увеличивает надой на 0,2 кг, на мой взгляд, наоборот уменьшает.

Обычно обзорная глава диссертации завершается формулировкой цели и задач исследований, которые приводятся в тексте.

Во второй главе «Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата» предложена принципиальная схема доильного аппарата, дано его описание и принцип работы. Приведены теоретические зависимости по обоснованию конструктивно-режимных параметров предложенного доильного аппарата.

Но имеется ряд замечаний по главе, на которых следует остановиться.

В алгоритме (рис. 2.1) не указаны значения рабочего вакуума. А низкий или высокий вакуум это не совсем корректно. Также не ясно, что понимать под термином «микромассаж сосков».

На мой взгляд, конструктивная схема (рис. 2.2) несколько сложна для доильного аппарата с приемом молока в ведро. Использование ковшовых молоколовушек простое техническое решение, но не совсем надежное с точки зрения эксплуатации.

Не указано как изменяется величина вакуума в диапазоне 33...38 кПа или она не регулируется в предлагаемом доильном аппарате.

При этом следует заменить, что массажное воздействие при вакууме 33 кПа будет незначительным от микроколебаний стенок сосковой резины.

Не понятно, зачем в доильном аппарате при проведении эксперимента изменять калибровочное отверстие в ковше молоколовушки и груз противовеса для опрокидывания ковша, если можно регулировать что-то одно, а другое принять по результатам теоретических исследований.

Вывод 2 (с. 56) это частный случай. Какие будут значения величин, если взять, например, удои у коровы не 9,1, а 18,2 кг.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» изложены программа и методики исследований. Дано описание лабораторного оборудования и приборов, используемых при исследованиях. Методики предусматривали как проведение однофакторных, так и многофакторных экспериментов с применением компьютерных программ при обработке результатов экспериментов.

Есть некоторые замечания по главе. На рисунке 3.1 отсутствуют позиции при наличии подрисуночных подписей.

В подразделе 3.1 повторяется материал, не несущий в принципе новой информации. Так, приводится ряд аналогичных фотографий, например, рисунок 3.3 (а и б) одной и той же установки, рисунки 3.2, 3.4 и другие.

Формула (3.1) характеризует не максимальное давление на ткани соска, а на стенки сосковой резины при её прогибе, при этом следует заметить, что смыкание стенок резины первоначально будет происходить под соском.

Методика, изложенная в разделе 3.2.3, на мой взгляд, определяет не сравнительную оценку физиологических параметров воздействий доильных раздражителей на молочную железу, а вакуумную нагрузку. Так по формуле (3.2) определяется вакуумная нагрузка на кончик соска в зоне его сфинктера, а стимулирующие воздействия должны действовать на основание и боковую поверхность соска, где располагаются рецепторы.

Почему в насадке имитатора соска взят только один диаметр жиклера 2 мм, хотя диаметр выводного канала соска изменяется в более широком диапазоне.

При доении в ведро, особенно, при проведении лабораторных исследованиях точнее использовать массовый способ учета извлеченной жидкости, а не счетчик молока.

Почему масса грузового элемента выбрана в численных значениях (табл. 3.2), отличных от обозначенных в выводе 5 (с.57)?

При проведении многофакторного эксперимента выбор факторов не обоснован, так, например, почему нет объема ковша молоколовушки.

В выводах есть численные значения параметров доильного аппарата, которые отсутствуют непосредственно в тексте главы.

В четвертой главе «Экспериментальные исследования многофункционального стимулирующего доильного аппарата» представлены результаты экспериментальных исследований предлагаемого доильного аппарата.

Некоторые замечания по главе следует отметить.

Не ясно, почему автор говорит, что доильный аппарат должен обеспечивать стимуляцию продолжительностью 20...30 секунд вначале доения. Её нужно проводить до тех пор, пока корова не припустит молоко.

Не совсем понятно, как выбирались рациональные значения параметров доильного аппарата. Так, в таблице 4.12 приводится рекомендуемое значение диаметра жиклера 5 мм, оно является граничным, а может быть следовало бы изменить диапазон определяемых величин при лабораторных исследованиях.

Вывод о том, что стенки сосковой резине при вакууме 38 кПа находятся в полусжатом состоянии, требует уточнения, так как автор это не исследовал.

В пятой главе «Производственные испытания и экономическая эффективность использования стимулирующего доильного аппарата» представлены программа, методика исследований, а также результаты

производственных испытаний и оценка экономической эффективности применения разработанного доильного аппарата.

Название раздела не корректно. Следовало бы представить как испытания (проверка) доильного аппарата в производственных условиях

Есть замечания. Не ясно, каким образом подбирались животные в группах контрольной и опытной. Почему, при проверке доильного аппарата в производственных условиях контрольная группа доилась в молокопровод, а не в ведро как опытная? При этом не сказано где проводились испытания в коровнике или летнем лагере, какая использовалась доильная установка. Так, судя по рисунку 5.1, использовалась доильная установка типа УДС-3А.

Не ясно почему, для базы сравнения был выбран доильный аппарат АДУ-1-04, а не Нурлат, который имеет вакуумный режим на стадиях аналогичный с разработанным. К сведению аппарат АДС-1 (АДУ-1-04) по результатам государственных испытаний в 1986 году показал снижение продуктивности и средней жирности молока за лактацию, если не проводить полноценную преддоильную подготовку вымени коров.

При обслуживании доильной установки АД 100Б оператор машинного доения не работает с четырьмя доильными аппаратами. Отсутствует хронометраж продолжительности проводимых оператором технологических операций, включая перенос доильных аппаратов и слив молока из доильных ведер. В связи с чем полученный расчетный экономический эффект от применения разработанного доильного аппарата вызывает сомнения.

Основные результаты исследований опубликованы в тринадцати печатных работах, в том числе в 1 изданий, входящих в международную базу Scopus, 4 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ, двух патентах.

Автореферат по структуре и содержанию соответствует диссертационной работе, однако есть некоторые отклонения в оформлении от ГОСТа 7.0.11-2011.

6. Замечания и недостатки диссертации

1. Почему соискатель ограничивает максимальную интенсивность молоко-выведения значением 1,3 кг/мин? Доильный аппарат с такой скоростью выведения молока не обеспечит выдаивание высокопродуктивных коров с молокоотдачей 3...4 кг/мин.

2. На схеме (рис. 2.13) по мере прогиба мембраны величина распределенной нагрузки будет уменьшаться из-за снижения давления под мембраной. Как это учтено?

3. В таблице (с. 45) приводятся численные данные, из которых не ясно, как у коровы с удоем 9,1 кг и продолжительностью доения 6 минут средняя интенсивность выведения молока составляет 0,9 кг/мин.

4. Почему в выводе 5 (с. 56) представлены численные значения параметров магнитного клапана, которых нет в тексте главы?

5. Приводится режим работы доильного стакана у которого колебания стенок сосковой резины 1...2 мм с частотой 10 Гц. Но такие результаты получены Н.А. Петуховым при вакууме 48...49 кПа, а в предлагаемом соискателем доильном аппарате вакуум в щадящем режиме составляет 38 кПа. Как это понимать?

6. Не понятно на чем основывается вывод соискателя, что чем меньше действующее давления на сосок, тем физиологичен массаж (с. 101). Результатов подтверждающих такой вывод у соискателя нет. При малых значениях нагрузки, на мой взгляд, массаж может быть совсем не эффективным.

7. Долю остаточного молока в вымени нельзя определить путем ручного дооя (с. 120).

8. Почему при расчете экономической эффективности было взято продолжительность ручных операций, затрачиваемых на корову при доении на агрегате АД-100Б в типовом варианте 2 мин, а в предлагаемом 1,6 мин? Судя по таблице 5.1 нет на то оснований.

9. Полученный расчетный экономический эффект от применения разработанного доильного аппарата на молочной ферме вызывает сомнения.

Вместе с этим следует отметить, что приведенные в отзыве недостатки носят в основном, частный характер и не оказывают определяющего влияния на положительную оценку диссертации в целом.

Заключение

На основании изучения содержания работы, её автореферата, публикаций, актов о внедрении и использовании результатов исследований соискателя, считаю, что диссертация «Обоснование конструктивно-режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему.

Совокупность выполненных автором исследований и их результатов, можно квалифицировать как научно обоснованные технические и технологические решения и разработки в молочном животноводстве, имеющие существенное значение для развития страны

В целом диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней...» ВАК РФ, а ее автор Бородин Сергей Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01– технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой технических систем в АПК
ФГБОУ ВО РГАТУ



В. М. Ульянов

Ульянов Вячеслав Михайлович, 390005, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1,
8(4912)353990, Email: ulyanov-v@list.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», заведующий кафедрой технических систем в АПК.

Подпись Ульянова В. М. заверяю:
начальник управления кадров ФГБОУ ВО РГАТУ



Г. В. Сиротина