

О Т З Ы В

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Чехунова Олега Андреевича на диссертационную работу Панферова Николая Сергеевича на тему: «Доильный аппарат с верхним отводом молока из коллектора», представленной в диссертационный совет Д 220.057.03, созданный на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Диссертация представлена в виде рукописи на 191 странице (из которых 141 стр. – основные разделы и 50 стр. – приложения) и включает: титульный лист; содержание; введение; 4 раздела (включающих 62 рисунка и 5 таблиц); заключение; список использованных источников, содержащий 122 наименования, в том числе 3 на иностранных языках; приложения (содержащие патент на изобретение, акты внедрения НИР в учебный процесс и производство, результаты проведенных экспериментальных исследований, сравнительных и производственных испытаний, а так же коммерческие предложения для расчета экономической эффективности).

1. Актуальность темы

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2020 года предусмотрено увеличение выпуска молока и снижение затрат на его производство. Одна из основных технологических операций в молочном скотоводстве – машинное доение коров.

Изучением вопросов механизации доения коров в РФ занимаются ряд НИИ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ВИЭСХ, ФГБНУ СИБНИИЭСХ, ФГБНУ ВНИИМЖ и др.), учреждений ВПО (Азово-Черноморский инженерный институт, Белгородский ГАУ, Воронежский ГАУ, Оренбургский ГАУ, Рязанский ГАТУ, Тверская ГСХА и др.), научно-производственное предприятие ФЕ-МАКС и др.

Специалистам известно, что серийно выпускаемое доильное оборудование не всегда соответствует физиологии коров, что обусловлено рядом негативных факторов при его применении (неполное выдаивание вымени, обратный ток молока, нестабильность вакуумметрического режима, циклическое воздействие сосковой резины на соски вымени, передержки и спадания подвесной части и др.). Кроме того, большинство известных доильных аппаратов

не подходят для доения высокопродуктивного стада. В этой связи разработка доильного аппарата, обеспечивающего быструю эвакуацию молока из коллектора и обеспечивающего стабильный вакуумный режим при работе является перспективной. Одно из направлений в создании таких аппаратов – разработка доильных аппаратов с верхним отводом молока из коллектора. Таким образом диссертационная работа Панферова Н.С., посвященная разработке и обоснованию конструктивно-режимных параметров доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора безусловно является актуальной и отвечает требованиям, предъявляемым к работам по техническим наукам.

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

Автором выносятся на защиту:

- конструктивно-технологическая схема доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора;
- аналитические зависимости, обосновывающие параметры и режимы работы доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора;
- результаты лабораторных исследований по обоснованию конструктивно-технологических параметров доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора;
- результаты проверки разработанного доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора в условиях производства;
- результаты расчета экономического эффекта от применения доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора.

В диссертации представлено 4 общих вывода.

Первый вывод сделан на основании анализа литературных источников. Вывод постановочный. Он несет информацию о разработанной конструктивно-технологической схеме двухтактного доильного аппарата попарного доения, защищенную патентом на изобретение №2565276. Новизна и достоверность вывода не вызывают сомнений и подтверждаются материалами первого раздела диссертационной работы.

Второй вывод имеет научную новизну и сделан на основе теоретических исследований. Он содержит информацию о зависимостях диаметра отверстия для поступления воздуха в коллектор, диаметре отсасывающей трубки и высоты ее установки от конструктивных и технологических параметров работы аппарата (соотношения воздуха и молока, величины вакуумметрического давления, интенсивности молоковыведения и др.). Полученные автором результаты позволяют определить параметры, оказывающие влияние на

работу предложенного доильного аппарата.

Третий вывод содержит информацию о результатах лабораторных исследований, включающих результаты определения диаметров отсасывающей трубки и отверстия для впуска воздуха в коллектор, потерь вакуумметрического давления, а также результаты многофакторного эксперимента по обоснованию оптимальных параметров доильного аппарата с верхним отводом молока. Вывод обосновывает научные положения диссертации и имеет новизну.

Четвертый вывод – нов и достоверен, что подтверждается результатами производственных испытаний экспериментального доильного аппарата.

Замечания по выводам:

1. Опечатка в первом выводе «при молоковыведение» надо при «молоковыведении».

2. Встречаются неудачные выражения: «вакуум под сосками вымени», «стабильный вакуум», «рациональные параметры», хотя правильнее было бы «вакуумметрическое давление в подсосковых камерах доильного стакана», «стабильное вакуумметрическое давление», «оптимальные параметры».

3. Несмотря на то, что третий вывод обосновывает научные положения диссертации и имеет новизну, в нем не приведены результаты оценки сходимости теоретических и эмпирических зависимостей, описывающих рабочий процесс доильного аппарата.

Достоверность научных положений диссертации, ее выводов подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований, проведенных с использованием современных методов, компьютерной обработки результатов опытов с применением апробированных компьютерных программ.

3. Значимость для науки и практики результатов диссертации

Значимость результатов исследования для науки состоит в получении аналитических зависимостей для определения конструктивно-режимных параметров доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора; новая конструктивно-технологическая схема доильного аппарата, защищенная патентом на изобретение, а также результаты экспериментальных исследований.

Значимость результатов исследований для практики заключаются в полученных при аналитических и экспериментальных исследованиях зависимостях, описывающих рабочий процесс доильного аппарата с верхним отводом молока, позволяющих определить оптимальные параметры предложенного технического решения и могут быть применимы при создании новых доиль-

ных аппаратов и использованы в проектно-конструкторских, научно-исследовательских организациях и учебных заведениях.

В практическом плане существенное значение имеет разработанная соискателем новая конструкция доильного аппарата с верхним отводом молока, позволяющая повысить пропускную способность, сократить время доения и обеспечить стабильность вакуумметрического давления в подсосковых камерах доильного стакана.

Результаты выполненных научно-технических разработок используются в КФХ Сконников И.Ю. Ряжского района Рязанской области и на кафедре «Технические системы в АПК» ФГБОУ ВО РГАТУ.

4. Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и качества оформления рукописи

Во введении обоснована актуальность темы, степень ее разработанности, сформулирована цель, указаны объект, предмет и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

Замечание. Во введении желательно было бы указать личный вклад соискателя, количество печатных листов, опубликованных по теме диссертации работ, структуру и объем диссертационной работы.

В первом разделе «Анализ способов, средств и существующих технологий машинного доения коров» дано описание технологии и основных принципов доения коров; произведен анализ существующих доильных аппаратов, выявлены их достоинства и недостатки; приведены теоретические исследования по обоснованию процесса выведения молока из вымени и параметров доильных аппаратов; сформулированы цели и задачи исследований.

Достоинства первого раздела – проработка материала по способам движения молоковоздушной смеси, глубина проведенного анализа теоретических исследований по обоснованию процесса молоковыведения и параметров доильных аппаратов.

Замечания по первому разделу:

1. В тексте желательно было бы представить схемы доильных аппаратов, которые автор рассматривает при патентном поиске.

2. В разделе 1.2 желательно было бы представить свою и более расширенную классификацию доильных аппаратов с выходом на предлагаемую конструкцию.

3. Ссылка 115 (стр. 24) не совпадает со списком литературы (там нет указанной в ссылке информации). На стр. 26 автор говорит о доильном аппарате, предложенным Келписом Э.А. ([56]), а ссылается на статью Краснова И.Н., Марченко Г.М. и Скворцова В.Н.

4. Встречаются некоторые неточности в единстве обозначения величин, входящих в формулы 1.2...1.5 (например, $P_{ц}, p_{вв}$ – внутрицистернальное (внутревывенное) давление, ρ, γ – плотность молока и т.д.). Кроме того, отсутствуют размерности величин, входящих в формулы 1.5 и 1.6 (стр. 44, 45).

5. Из текста не ясно что означает $F_{гсм}$ в формулах 1.8...1.10 (стр. 45...46).

Во втором разделе «Теоретические предпосылки к обоснованию параметров и режимов работы доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора» описана конструктивно-технологическая схема доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора; представлена теория выведения молока из вымени коров доильным аппаратом вакуумного действия; даны аналитические зависимости для определения диаметра отверстия для впуска воздуха в коллектор, диаметра отсасывающей трубки и молокосборной камеры коллектора, высоты установки отсасывающей трубки от дна коллектора; сформулировано 5 выводов.

Достоинства второго раздела – оригинальная конструкция доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора, защищенная патентом на изобретение №2565276, глубина теоретических исследований, которые могут быть использованы при проектировании соответствующего технологического оборудования.

Замечания по второму разделу:

1. Выражение «соски вымени коровы ... имеют форму с сечением F » на стр. 54 не совсем корректно, ведь здесь речь идет о сосковом канале.

2. Не совсем понятен термин периметр поверхности объема A_n (стр. 56).

3. Вызывает сомнение утверждение автора о том, что в коллекторе установившееся движение молока (стр. 61).

4. На стр. 63 соискатель ссылается на исследования Кузьмина А.Е. и Стерехова А.А., а ссылки [60] и [93] соответствуют диссертационным работам Кузьмина А.Е. и Проничева Н.П. Целесообразнее было бы ссылаться на первоисточник (на труды Стерехова А.А.).

5. Не ясно какие уровни давлений взяты для интегрирования (p_1 и p_2 , стр. 68).

В третьем разделе «Экспериментальные исследования доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора» в соответствии с поставленными задачами изложены программа исследований, методика лабораторных исследований, даны описания конструкций экспериментальных установок и приборов, представлены планирование многофакторного эксперимента и результаты экспериментов. По разделу автором сделано шесть выводов.

Достоинства третьего раздела – полученные автором результаты экспериментов, позволившие определить оптимальные конструктивно-режимные параметры доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора, и имеющие научную и практическую значимость.

Замечания по третьему разделу:

1. Из текста диссертации не ясно, что использовалось в качестве заменителя молока.

2. Требуется пояснения как при измерении расхода воздуха при помощи газового счетчика «Сигнал» СГБ 4G снимали показания в пределах 0,007...0,009 м³/ч (приложения Д.1...Д.4), если минимальный расход газа, согласно технической характеристики счетчика составляет 0,04 м³/ч.

3. На стр. 107 соискатель указывает что применение предложенного аппарата обеспечит снижение колебания вакуумметрического давления на 20%, а в выводах стр. 116 и 139 – на 30%. Как это понимать?

4. В пятом выводе автор подводит результаты многофакторного эксперимента и приводит «рациональные факторы», на наш взгляд корректнее было бы «оптимальные факторы». Кроме того, этот вывод был бы более значимым если бы соискатель добавил в него и другие конструктивно-режимные параметры доильного аппарата (объем коллектора, диаметры молокоотводящих патрубков доильных стаканов, частоту пульсаций, соотношение тактов и т.д.), хотя в цель работы это и не входило.

В четвертом разделе «Экономический эффект от применения разработанного доильного аппарата» представлены программа и методика производственных испытаний доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора, результаты этих испытаний, внедрение результатов исследований и оценка экономической эффективности применения экспериментального доильного аппарата. По разделу сформулировано два вывода.

Достоинства раздела – практический интерес предложенного доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора, подтвержденный актами внедрения и полученными улучшенными производственными показателями (сокращение времени доения, повышение продуктивности и рост производительности труда).

Замечания по четвертому разделу:

1. Не ясно сколько коров было отобрано в группы-аналоги при проведении производственных испытаний.

2. Не понятно зачем при расчете экономической эффективности закладывать стоимость доильной установки (тип и марка в работе не указаны), ведь кроме доильных аппаратов в ней ничего не изменяли, а, следовательно, достаточно было бы учесть стоимость разработанного доильного аппарата и аппаратов АДС-25 и DeLaval MC 53 с которыми выполнялось сравнение.

3. На стр. 127 указано что затраты ручного труда на доильной установке составляют 2...2,2 мин, и тут же автор говорит, что принимаем $t_p = 1$ мин, а на стр. 128 это же время принято 2 мин. Как это понимать?

5. Оформление диссертации и автореферата

Текст работы изложен на доступном языке. Разделы диссертации хорошо проиллюстрированы рисунками, снабжены таблицами, которые позволяют анализировать подходы, предлагаемые соискателем и полученные им результаты, а также дают наглядное представление об исследуемых объектах и процессах.

Автореферат написан по такому же плану, по которому написана диссертация, содержит все ее выводы и положения.

Замечания по оформлению диссертации и автореферата:

1. Наблюдается некоторая невнимательность в написании рукописи, выраженная в том, что встречаются ошибки, описки, неудачные выражения и т.д.

2. В автореферате нет описания методики проведения экспериментов.

3. Из текста автореферата не ясно за счет чего получен годовой экономический эффект.

6. Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 4 – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК для размещения результатов диссертаций, получен из Роспатента охранный документ (патент на изобретение). В этих трудах с достаточной полнотой изложены не только основные положения диссертации, но и ее отдельные фрагменты.

Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата и общие выводы соответствуют основным положениям диссертации.

7. Замечания и недостатки диссертации

1. В разделе 1.1 работы присутствуют общеизвестные положения, например, операции машинного доения (стр. 11), технология ручного доения (рис. 1.3 стр. 12) и т.д., которые нецелесообразно приводить в кандидатской диссертации – они известны даже не специалистам.

2. При проведении патентного поиска из девяти рассмотренных авторских свидетельств пять принадлежит научному руководителю (Ульянову В.М.), два – Краснову В.В. и только два другим авторам, что не охватывает все направления развития доильной техники.

3. На стр. 64 соискатель говорит об экспериментальном определении коэффициента гидравлического трения λ , но в работе этого нет. Это же относится и к коэффициенту подачи k_2 (стр. 71).

4. В методике лабораторных исследований не приведены данные о погрешности измерений входных и выходных параметров экспериментов.

5. Из методики определения влияния диаметра впускного отверстия на пропускную способность доильного аппарата (раздел 3.2.4, стр. 91...92) не ясно каким образом подключались калиброванные штуцеры к коллектору. Если судить по рисунку 3.15 они имеют значительную длину, а в формуле 2.30 длиной впускного отверстия автор пренебрег (стр. 62). Как это скажется на достоверности теории?

6. На стр. 101 автор принимает высоту подъема отсасывающей трубки 0,004 м и указывает на то, что это значение будет учтено при оптимизации параметров, но в многофакторном эксперименте этот параметр не учитывается. Может целесообразнее было бы выполнить четырехфакторный эксперимент?

7. При сравнении величины колебаний вакуумметрического давления желательнее было бы выбрать более современный доильный аппарат чем АДУ-1 (стр. 107).

8. При определении экономического эффекта соискатель использует литературные источники, изданные в 1960 (?), 1968, 1972, 1973, 1980 и 1984 годах. Неужели за последние десятилетия ничего нового по экономике не было издано?

9. Испытывая новый доильный аппарат срок проведения исследований ограничивать 30 днями, из которых на основной период испытания отведено только 20, недостаточно для оценки физиологического состояния молочной железы, да и животного в целом.

10. На наш взгляд работа была бы более убедительной если бы соискатель привел материалы исследований по качеству молока (т.к. в коллектор впускается атмосферный воздух, взаимодействующий с молоком) и представил кривую молокоотдачи при применении предложенного доильного аппарата.

11. В списке используемой литературы из 122 только 42 источника (34%) вышло в печать после 2000 года (из которых 13 принадлежат автору), причем встречаются источники 30...60 годов прошлого века. Необходимо было бы в большем количестве изучить труды современных ученых, занимающихся вопросами машинного доения коров.

8. Заключение

Положительно оценивая диссертацию Панферова Николая Сергеевича, выполненную на тему: «Доильный аппарат с верхним отводом молока из коллектора» считаю, что она является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых позволит повысить эффективность машинного доения высокопродуктивных коров. Основные научные положения реализованы и проверены проведенными экспериментами. Результаты исследований используются в КФХ Сконников И.Ю. Ряжского района Рязанской области и внедрены в учебный процесс на кафедре «Технические системы в АПК» ФГБОУ ВО РГАТУ.

При проведении исследований соискателем использованы современная аппаратура и оборудование, применено математическое моделирование, теория планирования эксперимента, опытные данные обработаны с применением персональных компьютеров, что свидетельствует о достаточно высоком научном уровне проведенных исследований и характеризует автора как высококвалифицированного научного работника, способного решать серьезные научно-методические и конструкторские задачи.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Панфёрова Николая Сергеевича соответствует требованиям пунктов 9, 10, 11, 13, 14 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

Кандидат технических наук, доцент кафедры машин и оборудования в агробизнесе ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

 Чехунов Олег Андреевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина. Почтовый адрес, 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, д. 1, кафедра машин и оборудования в агробизнесе. Телефон 8 (4722) 38-19-48; e-mail Olegbelgorod@mail.ru.

