

## О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, доцента кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» О.В. Китаевой 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 в диссертационный совет Д 220.010.04, созданного на базе ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников (142 наименования) и приложения. Объем работы составляет 198 страниц и содержит 55 рисунков, 23 таблицы и 15 приложений. Список литературы включает 142 источника, в том числе 9 на иностранных языках.

### **1. Актуальность темы диссертации**

На сегодняшний день отрасль молочного скотоводства является одной из наиболее сложных отраслей сельского хозяйства. При этом эффективность производства молока зависит от множества факторов. Одним из важнейших являются средства механизации производственных процессов.

Так как в процессе доения средства механизации взаимодействуют непосредственно с животным, то важность и сложность данного процесса трудно переоценить.

Развитие фермерских хозяйств, использующих привязное содержание животных, делает актуальным вопрос разработки адаптивных многофункциональных доильных аппаратов, позволяющих проводить раздой первотелок и новотельных коров, а также доение основного стада.

Поэтому есть все основания утверждать, что данная работа является актуальной и имеет важное значение.

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

Автором выносятся на защиту:

- конструктивно-технологическая схема многофункционального стимулиру-

рующего доильного аппарата, позволяющая повысить функциональность и адаптивность доения;

- аналитические зависимости, позволяющие определить интенсивность выведения молока от времени доения, а также параметры и режимы работы многофункционального стимулирующего доильного аппарата;

- результаты лабораторных исследований, позволяющие установить параметры и режимы работы многофункционального стимулирующего доильного аппарата;

- результаты производственных испытаний разработанного доильного аппарата, позволяющие экономически обосновать эффективность предложенных технических решений.

После изучения материалов диссертации, можно сделать вывод, что научные положения и выводы, которые содержатся в представленной работе, выявлены соискателем на базе анализа и систематизации предшествующих исследований по изучаемому вопросу, проведения собственных аналитических и экспериментальных исследований, которые были выполнены в производственных и лабораторных условиях, соответствуют уровню кандидатской диссертаций.

По результатам анализа содержания глав диссертации соискателем сформулированы основные итоги диссертационного исследования. Представлено шесть общих выводов.

**Первый вывод** достоверный, содержит информацию о разрабатываемой конструктивно-технологической схеме доильного аппарата и является решением первой задачи исследования. Вывод подтверждается патентами.

**Второй вывод** достоверный и представляет собой численную информацию о величине вакуумметрического давления, частоте пульсаций вибропульсатора, соотношения фаз и продолжительности рабочего цикла для разных режимов работы экспериментального доильного аппарата. Вывод является результатом исследования четвертой главы.

**Третий вывод** достоверный, получен в результате проведения лабораторных испытаний. Приведено сравнение физиологических параметров, а именно,

давление сосковой резины на сосок животного серийного аппарата «Нурлат» и разрабатываемого доильного аппарата, и их пропускная способность. Вывод подтверждается материалами четвертой главы.

**Четвертый вывод** содержит результаты доказательства адекватности теоретических и эмпирических зависимостей, характеризующих время работы высокочастотного блока вибропульсатора, а также массу грузового элемента. Однако, не совсем понятно, на основании чего сделан такой вывод.

**Пятый вывод** достоверный, содержит результаты доказательства адекватности теоретических и эмпирических зависимостей, характеризующих массу грузового элемента магнитного клапана. Так же приведены конструктивные параметры переключающего устройства. Вывод подтверждается материалами четвертой главы.

**Шестой вывод** достоверный, содержит результаты производственных испытаний. Установлено, что разрабатываемый доильный аппарат позволяет увеличить разовый удой и снизить продолжительность доения. Вывод подтверждается внедрением в производство.

### **3. Научная и практическая ценность работы**

Выполнены экспериментальные исследования многофункционального стимулирующего доильного аппарата. Результаты обработаны методами статистики, проверены в хозяйственных условиях. Получены аналитические зависимости по определению интенсивности молоковыведения от времени доения и параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата. Определен вариант конструкции доильного аппарата.

Научной новизной выполненной работы являются:

- конструктивно-технологическая схема многофункционального стимулирующего доильного аппарата, отличающаяся усовершенствованными конструкциями механизма управления режимом доения, устройства переключения магнитного клапана и вибропульсатора;

- аналитические зависимости по определению интенсивности выведения молока от времени доения, а также параметров и режимов работы многофунк-

ционального стимулирующего доильного аппарата, отличающиеся учетом особенностей предлагаемого технического решения составляющих доильного аппарата;

- результаты лабораторных исследований и производственных испытаний многофункционального стимулирующего доильного аппарата, отличающиеся тем, что определены для варианта конструкции разрабатываемого доильного аппарата.

Результаты диссертационного исследования нашли свое отражение в публикации в издании, входящим в международные реферативные базы данных (Scopus), четырех публикациях в периодических печатных изданиях, рекомендуемых ВАК, получено два патента на изобретение.

#### **4. Оценка содержания работы и автореферата**

##### ***Оценка содержания автореферата:***

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

##### ***Оценка содержания диссертации:***

Во **введении** обоснована актуальность проблемы, сформулирована цель и задачи исследований, научная новизна, практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту и степень апробации и достоверности результатов.

**В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследования»** проведен анализ доильного оборудования стимулирующего действия и их влияние на процесс выведения молока из вымени животного. Определено направление дальнейшего совершенствования процесса работы и конструкции доильного аппарата и определены задачи исследования.

**Во второй главе «Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата»** представлена конструктивно-технологическая схема разрабатываемого доильного аппарата, который в начале и конце доения осуществляет массаж вымени путем микроколебаний стенок сосковой резины, с одновременным воздействием на соски животного низким вакуумом. Промоделирован процесс молоковыведения. Проведены теоретические исследования определения времени

отключения высокочастотного блока модернизированного вибропульсатора, веса груза в системе молоколовушка-груз, конструктивных параметров устройства переключения магнитного клапана.

**В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований»** представлены методики и программы экспериментальных исследований. Приведено описание лабораторного оборудования. Не лишним было бы на фотографиях лабораторных установок проставить позиции и их обозначение.

**В четвертой главе «Экспериментальные исследования многофункционального стимулирующего доильного аппарата»** представлены результаты экспериментальных исследований и анализа циклических колебаний давления в доильных стаканах, вызванных вибропульсатором с отключаемым высокочастотным блоком; пропускной способности и выявлению рациональных режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата; времени отключения высокочастотного блока вибропульсатора и выявления конструктивно-режимных параметров блока управления режимом доения; конструктивных параметров устройства переключения магнитного клапана блока управления уровнем вакуума. А так же представлены сравнения теоретических и экспериментальных исследований.

**В пятой главе «Производственные испытания и экономическая эффективность использования многофункционального стимулирующего доильного аппарата»** приведена программа, методика исследования и оценка экономической эффективности использования разрабатываемого доильного аппарата.

Годовая экономия эксплуатационных затрат от внедрения предлагаемого многофункционального стимулирующего доильного аппарата составила 717 тыс. рублей из расчета на 100 голов.

## **5. Замечания по диссертации**

1. Частично отсутствует расшифровка обозначений составляющих уравнений (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.17), что затрудняет их понимание.
2. Неясно, как получены значения удельной интенсивности молоковыведения

для различных периодов доения (рисунок 2.4, 2.5, 2.6, 2.7).

3. Вызывает сомнение верность уравнения 2.4, 2.7.
4. Уравнения 2.5, 2.6, 2.8, 2.9 представлены в незаконченном виде.
5. На странице 49 (второй абзац сверху) указано «с другой стороны на систему действует сила веса соединяющего стержня...», в то время как сила действует с той же стороны.
6. Вызывает сомнение достоверность приведенных на странице 54 промежуточных выкладок, предшествующих уравнению 2.24.
7. При описании рисунка 3.2 имеет место неверное указание позиций.
8. Приведенные на странице 115 результаты оценки адекватности представлены некорректно – «...сходимостью результатов исследования, не превышающих 10%...». Возможно, речь идет о расхождении.
9. Не лишним было бы получить аналитическое уравнение для определения времени отключения высокочастотного блока модернизированного вибропульсатора для последующей его экспериментальной проверки и установления адекватности теоретических и эмпирических уравнений.
10. Целесообразно было бы выполнить проверку адекватности теоретических и эмпирических уравнений, характеризующих время отключения высокочастотного блока модернизированного вибропульсатора, по критерию Фишера.
11. Целесообразно было бы выполнить проверку адекватности теоретических и эмпирических уравнений, характеризующих массу грузового элемента молоковолушки, по критерию Фишера.
12. Целесообразно было бы оценку достоверности различия полученных результатов испытаний экспериментального и доильного аппарата, приведенные в таблице 5.1, выполнить по  $t$  – критерию Стьюдента.

### **Заключение**

На основании изучения содержания работы, её автореферата, публикаций и апробации результатов исследований соискателя, считаю, что диссертация «Обоснование конструктивно-режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата» выполнена на актуальную тему, на доста-

точном научно-методическом уровне, имеет завершённый характер.

В целом диссертационная работа отвечает требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, 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, доцент кафедры "Электрооборудование и электротехнологии в АПК", ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Подпись Китаевой О.В. заверяю: начальник отдела кадров ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ



О.В. Китаёва

Л.В. Манохина

Почтовый адрес: Россия, 308503, Белгородская обл., Белгородский район, п.Майский, ул. Вавилова, 1  
Телефон: 8 (4722) 39-11-36  
E-mail: [oksanauzhik@mail.ru](mailto:oksanauzhik@mail.ru)

Наименование организации: ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»