

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Герасимовой Ольги Александровны (специальность 05.20.01. Технологии и средства механизации сельского хозяйства) на диссертационную работу Барабанова Дмитрия Владимировича «Повышение эффективности машинного доения коров за счет разработки роботизированной установки преддоильной подготовки вымени», представленную для защиты в диссертационный совет 35.2.033.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

1. Актуальность темы исследования

В последние годы наблюдается значительное внимание к повышению эффективности машинного доения коров, что связано с необходимостью повышения производительности и снижения затрат в молочной отрасли. Одним из перспективных направлений является разработка роботизированной установки преддоильной подготовки вымени. Эта система может существенно улучшить качество доения, снизив затраты времени на ручные операции и повысив общую эффективность процесса.

Роботизированная установка преддоильной подготовки вымени предназначена для автоматизации таких процессов, как очистка вымени и его массаж перед началом доения. Эти действия способствуют улучшению здоровья коров и предотвращению заболеваний вымени, что в свою очередь положительно влияет на качество и количество производимого молока. Исследования показывают, что массаж вымени перед доением значительно увеличивает выход молока за счет более эффективного стимулирования лактации.

Разработанная роботизированная конструкция установки позволяет интегрировать их в существующие доильные залы, что делает эту технологию доступной для широкого круга сельскохозяйственных производств.

Таким образом, внедрение роботизированных установок преддоильной подготовки вымени становится важным шагом к улучшению всех процессов, связанных с производством молока. Эти технологии не только укрепляют здоровье животных, но и способствуют достижению высокой эффективности и рентабельности молочного производства. Важность и потенциал таких систем не подлежат сомнению в современных условиях производства молока.

2. Научная новизна и практическая значимость работы

Научную новизну работы представляют исследования, в которых были получены аналитические выражения, позволяющие определять координаты сосков вымени по смещению их контуров относительно центра изображений, получаемых с двух 2D видеокамер, а также в разработке методики двухуровневого определения координат сосков вымени машинным зрением.

Практическую и теоретическую значимость имеют: 1) разработка математической модели способа определения координат сосков вымени коров машинным зрением на основе двух 2D видеокамер; разработка функциональной схемы роботизированной установки преддоильной подготовки вымени и технологии машинного доения коров на конвейерно-кольцевых доильных установках типа «Карусель» с её использованием; разработанные конструктивные параметры и режимы работы роботизированной установки преддоильной подготовки вымени: размеры станка, длины рычагов манипулятора, местоположения манипулятора и камер машинного зрения системы позиционирования рабочего органа относительно станка, времени рабочего цикла и пропускной способности роботизированной установки преддоильной подготовки вымени в зависимости от числа станков доильной установки; разработка программного обеспечения для управления системой позиционирования рабочего органа роботизированной установки преддоильной подготовки вымени; математические модели, описывающие распределение величины поправки на угол разворота камер в пространстве и позволяющие повысить точность определения координат сосков вымени.

3. Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы

Ценность для науки представляют:

- математические модели, адекватно описывающие распределение величины угловых поправок для точек рассматриваемой рабочей области и алгоритм двухступенчатого определения координат.

Ценность для практики представляет:

- функциональная схема роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров (патент РФ №176985).

4. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность

подтверждается объемом экспериментальных исследований с использованием методов математической статистики, рекомендаций, методик и стандартов для исследований и испытаний роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров. По результатам этих исследований были сформулированы теоретические основы, методы конструирования, разработки и совершенствования технологического процесса подготовки вымени к доению.

Результаты исследований сформулированы в заключении, состоящем из шести выводов.

Первый вывод сформулирован на основе анализа существующего технологического процесса преддоильной подготовки вымени в условиях молочно-товарных ферм. В результате развития данной идеи автором предложена установка для повышения эффективности процесса преддоильной обработки вымени (патент РФ №176985). Вывод носит практический характер и отвечает на первую задачу работы.

Второй вывод относится к решению второй задачи работы. В выводе содержится описание разработанного усовершенствованного автоматизированного технологического процесса преддоильной подготовки вымени коров, в результате которого повышается пропускная способность доильной установки типа «Карусель».

Вывод основан на материалах второго раздела, достоверен, имеет описательный характер.

Третий вывод, обладая научной новизной, носит констатирующий характер. Он относится к решению третьей задачи работы, поскольку отражает результаты теоретических исследований конструкции роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров.

Таким образом, исследование имеет практическую значимость.

Четвертый вывод посвящен разработанным методикам экспериментальных исследований.

Вывод основан на материалах третьего раздела, достоверен, имеет описательный характер.

Пятый вывод посвящен результатам исследований, представленным в четвертом разделе. Вывод относится к решению соответствующей задачи, поскольку подкрепляет практическую значимость работы и содержит информацию о результатах выполненных натурных испытаний. Вывод следует считать достоверным, имеющим новизну и практическую значимость.

Шестой вывод обосновывает экономическую эффективность полученных результатов исследований.

В структуре заключения, также представлены «Рекомендации производству».

Основные результаты диссертации опубликованы в 29 научных работах, в том числе 5 статьях в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства науки и высшего образования, 3 патентах на полезную модель.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по диссертации.

Диссертация работа Барабанова Д.В. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 242 страницах печатного текста, который содержит 80 рисунков и 20 таблиц. Список литературы содержит 166 наименований.

Во введении дана общая характеристика диссертационной работы, включающая обоснование актуальности темы, цель, задачи, объект и предмет исследования, а также приведены основные положения, выносимые на защиту.

1. Актуальность темы имеет завышенный объем и наполовину косвенно относится к тематике исследований.

2. В актуальности темы приводится график производства молока, не понятно каким образом проанализировав этот график автор решил приступить именно к этой теме исследований?

3. Автор указывает «конвейерно-кольцевые доильных установках типа «Карусель»», установка типа Карусель уже подразумевает данную конструкцию, поэтому, этот оборот является избыточным.

В первой главе «Анализ способов и технических средств для осуществления подготовки вымени коров к доению» охарактеризованы основные автоматизированные и роботизированные системы подготовки вымени к доению, а также анализ систем позиционирования автоматизированных систем для доения коров.

На основе анализа ранее выполненных работ, соискатель вполне обоснованно сформировал цель и задачи исследования.

Замечания по первой главе:

1. На стр. 17 автор указывает «хорошая подготовка к доению способствует», однако не ясно, какой смысл он вкладывает в это понятие.

2. На странице 24, приведена общеизвестная информация, не имеющая отношения к рассматриваемым исследованиям;

3. Информация, представленная в таблицах 1.2, 1.3 носит общий характер и не отражает основных технических характеристик, по которым можно было бы выполнить сравнительный анализ.

4. Не понятно цель, с которой автор представил рисунки 1.15, 1.25, так они не отражают основных технических характеристик.

5. Автор приводит сведения о существующих технологических процессах преддоильной обработки вымени, но не анализирует их.

6. Объём первой главы выглядит чрезмерно завышенным.

Во второй главе «Теоретическое обоснование конструктивных параметров и режимов роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров и системы позиционирования» представлена оригинальная функциональная схема роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров, а также кинематический расчет длин рычагов манипулятора.

Замечания по второй главе:

1. В диссертации не представлено динамического исследования разрабатываемого механизма, в связи с чем вызывает вопросы то, как автор выбирал параметры электроприводов (крутящий момент и мощность), размеры и материал отдельных звеньев и элементов механизма, а также обоснованность параметров и оптимальность разрабатываемого устройства в целом.

2. Из текста второй главы не понятно, каким образом система машинного зрения распознает образ искомого объекта.

В третьей главе «Программа и методика лабораторных и натурных исследований» приведены методика проведения исследования параметров роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров.

Замечания по третьей главе:

1. В третьей главе в качестве одной из задач в рамках подготовки к экспериментальным исследованиям упомянута разработка программного обеспечения для устройства, однако данное программное обеспечение должно быть результатом теоретических изысканий в области кинематики механизма устройства, и его следовало бы представить в рамках второй главы. И именно это программное обеспечение должно быть использовано при создании лабораторной установки.

2. Автор указывает, что разработал программное обеспечение для установки преддоильной обработки вымени, однако в работе не указано свидетельство о регистрации программного обеспечения.

В четвертой главе «Результаты исследований» приведены результаты экспериментальных исследований величины погрешности координат машинным зрением лабораторной установки, экспериментальных исследований влияния угловых поправок на величину погрешности в различных точках рабочей области, исследования двухуровневого расчёта координат, а также результаты натуральных испытаний машинного зрения.

Замечания по четвертой главе:

1. В главе не рассмотрены показатели качества обработки вымени коровы.
2. В выводах по главе следовало бы использовать одну размерность на все линейные величины.

В пятой главе «Экономическая оценка эффективности применения роботизированной установки преддоильной подготовки вымени коров» представлен экономический эффект разработанной роботизированной установки.

Замечания по пятой главе:

1. Расчет экономической эффективности построен на увеличении пропускной способности доильной установки, с моей точки зрения лучше было бы сделать акцент на сокращении затрат труда.
2. В таблице 5.2 отсутствуют данные по базовому варианту с которым производится сравнение, поэтому сложно судить об полученной экономической эффективности.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям, достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, вынесенные на защиту.

6. Замечания по диссертационной работе

1. Пятый вывод необходимо было конкретизировать и указать значения измеренных показателей согласно системе СИ.
2. В работе не рассмотрен вопрос влияния характеристик камер, а именно разрешения матрицы, на точность определения координат?

3. Автором диссертации не рассмотрен вопрос приучения животных к роботизированной обработке вымени. Необходимо ли приучение животных к разрабатываемой установке? И если да, то какова должна быть продолжительность этого периода?

4. Автор указывает, что он усовершенствовал технологию, хотя на самом деле им была произведена модернизация технологического процесса.

5. Не ясно, почему автор не разработал конструкцию рабочего органа.

Заключение

Диссертационная работа Барабанова Дмитрия Владимировича на тему «Повышение эффективности машинного доения коров за счет разработки роботизированной установки преддоильной подготовки вымени» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую новые научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства страны. Работа написана в целом относительно технически грамотным языком, обладает внутренним единством, изложена в логической последовательности, хорошо иллюстрирована. Содержит решение научной задачи в соответствии с поставленной целью и соответствует пунктам 12, 15 паспорта специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки). Автореферат и опубликованные работы соискателя соответствуют основному содержанию диссертации.

Считаю, что несмотря на замечания, выполненные исследования по теоретической и практической значимости, соответствуют требованиям пунктов 9, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Барабанов Дмитрий Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических

Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент
доктор технических наук, доцент
кафедры «Механизация животноводства
и применение электрической энергии в
сельском хозяйстве»

« 18 » ноября 2024 г.

Герасимова Ольга Александровна

ФИО лица, представившего отзыв	Герасимова Ольга Александровна
Место работы	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Великолукская государственная сельскохозяйственная академия"
Адрес	182112, РФ, Псковская обл., г. Великие Луки, проспект Ленина, 2.
Учёная степень	Доктор технических наук
Научная специальность	05.20.01 технологии и средства механизации сельского хозяйства
Адрес электронной почты	olga-gerasimova311@rambler.ru
Телефон	8-906-221-77-43

Подпись О.А. Герасимовой заверяю:

« ___ » _____ 2024г.



Председателю диссертационного
совета 35.2.033.02 на базе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
аграрный университет»
д.т.н., доценту Р.Т. Хакимову

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Барабанова Дмитрия Владимировича на тему: «Повышение эффективности машинного доения коров за счет разработки роботизированной установки преддоильной подготовки вымени», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

ФИО	Герасимова Ольга Александровна
Гражданство	Россия
Учёная степень и отрасль науки	Доктор технических наук
Шифр и наименование специальности, по которой была защищена диссертация	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Учёное звание, присвоенное ВАК (при наличии)	Доцент
Должность	Заведующая кафедрой
Название структурного подразделения	Кафедра механизации животноводства и применения электроэнергии в сельском хозяйстве
Название организации (полное и сокращённое, согласно уставу)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА)
Почтовый индекс, адрес места работы	182112, Псковская обл., г. Великие Луки, пр. Ленина, д.2
Адрес электронной почты	olga-gerasimova311@rambler.ru

Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет

1. Герасимова, О. А. Анализ эксплуатационных характеристик приборов учета молока / О. А. Герасимова, С. В. Соловьев, А. С. Толпесов // Техника и технологии в животноводстве. – 2024. – Т. 14, № 1. – С. 11-17. – DOI 10.22314/27132064-2024-1-11. – EDN XLFJBA.

2. Герасимова, О. А. Новая система охлаждения молока на пастбищах / О. А. Герасимова, С. М. Иванов // АгроЭкоИнженерия. – 2023. – № 3(116). – С. 149-160. – DOI 10.24412/2713-2641-2023-3116-149-160. – EDN DPTZPZ.

3. Патент на полезную модель № 209456 U1 Российская Федерация, МПК А01J 7/02, В08В 9/053. Устройство для очистки внутренней поверхности молокопровода : № 2021102810 : заявл. 05.02.2021 : опубл. 16.03.2022 / О. А. Герасимова, С. В. Соловьев, М. С. Соловьев ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное

Учреждение Высшего Образования "Великолукская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN XNAVDZ.

4. Шилин, В. А. Совершенствование средств промывки молочного оборудования / В. А. Шилин, О. А. Герасимова, С. В. Соловьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(185). – С. 171-176. – EDN OQUQLW.

5. Герасимова, О. А. Энергосбережение в процессе охлаждения молока на пастбищных доильных центрах / О. А. Герасимова, С. М. Иванов, Е. А. Тихонов // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 4(48). – С. 85-89. – DOI 10.51794/27132064-2022-4-85. – EDN MUCANW.

6. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в пастбищном животноводстве / О. А. Герасимова, С. В. Соловьев, Е. А. Тихонов, Т. Н. Карасева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 9(203). – С. 98-108. – DOI 10.53083/1996-4277-2021-203-09-98-108. – EDN NPHQNU.

7. Соловьев, М. С. Теоретическое обоснование устройства промывки молокопровода / М. С. Соловьев, О. А. Герасимова // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 4(44). – С. 23-26. – DOI 10.51794/27132064-2021-4-23. – EDN PLHJTO.

8. Герасимова, О. А. Обоснование технологии создания пастбищных доильных центров в условиях Псковской области / О. А. Герасимова, Т. Н. Карасева, Е. С. Дружинина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(186). – С. 118-125. – EDN EILTEN.

9. Система мониторинга параметров двигательной активности крупного рогатого скота на пастбищах / М. Ю. Егоров, С. В. Соловьев, О. А. Герасимова, С. В. Харитонов // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 4(40). – С. 33-38. – EDN BQDMQY.

10. Охлаждение молока - в результатах исследований / В. В. Морозов, В. А. Шилин, О. А. Герасимова, Д. Ю. Кривогузов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – № 3(35). – С. 79-83. – EDN OGHKQ.

Доктор технических наук,
доцент, заведующая кафедрой
механизации животноводства и
применения электроэнергии в сельском хозяйстве
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА

« 24 » 09 2024 г.

О.А. Герасимова

