

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Каменских Александра Дмитриевича тему «Разработка и обоснование параметров аэрофонтанных аппаратов применительно к технологическим процессам в молочном животноводстве», представленную к защите в диссертационный совет Д 006.048.02 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Каменских А. Д. направлена на повышение энергоэффективности и экологичности животноводческих комплексов по производству молока за счёт обоснования конструкции и параметров аэрофонтанных адсорбционных аппаратов, обеспечивающих рекуперацию теплоты вентиляционных выбросов, их фильтрацию, а также позволяющих утилизировать биогаз.

В связи с отмеченным, актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

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

В диссертационной работе имеется заключение, содержащее пять общих выводов. Достоверность их подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований с применением современной регистрирующей аппаратуры, а также производственной проверкой.

Вывод первый констатирует, что на основании предложенного технического решения по рекуперации теплоты вентиляционных выбросов и термохимической нейтрализации вредных компонентов воздуха животноводческой фермы изготовлен экспериментальный образец аэрофонтанного фильтра-нагревателя и определены рациональные конструктивные параметры

активной зоны аэрофонтанных адсорбционных аппаратов (для производительности по вытяжному воздуху 40 тыс. м³ в сутки)

Вывод нов, достоверен, обобщает материалы, представленные во второй и четвертой главах диссертационной работы, а также обосновывает первое и частично четвертое защищаемое положение.

Второй и третий вывод представляют результаты создания математической модели функционирования аэрофонтанного адсорбционного нагревателя и фильтра, устанавливающая качественную и количественную взаимосвязь между конструктивными параметрами устройств, режимами их работы и показателями эффективности, а также технологического процесса рекуперации теплоты вентиляционных выбросов и нейтрализации их вредных компонентов.

Вывод нов, достоверен, обосновывает второе и третье защищаемое положение и обобщает материалы, представленные во второй главе диссертационной работы.

Четвертый вывод отмечает, что в результате сопоставления численного и экспериментальных исследований одинаковых точек факторного пространства подтверждена достоверность разработанной имитационной математической модели функционирования аппарата в режиме адсорбции и десорбции.

Вывод нов, достоверен, обосновывает четвертое защищаемое положение и обобщает материалы, представленные в четвертой главе диссертации.

Вывод пятый базируется на выводах, представленных в пятой главе диссертационной работы, и сообщает о результатах экономической оценки предлагаемого технического решения при его внедрении в коровник на 200 голов.

В целом общие выводы обосновывают научные положения, выносимые на защиту, содержат новую и полезную информацию о разработке и обосновании конструктивно-технологических параметров и режимов работы аэрофонтанного адсорбционного нагревателя и фильтра.

3. Значимость результатов диссертации для науки и практики

Значимость для науки заключается в разработанных математических моделях: процесса функционирования аэрофонтанного адсорбционного нагревателя и фильтра, а также рекуперации теплоты вентиляционных выбросов аэрофонтанными адсорбционными аппаратами.

Значимость для практики заключается в том, что разработана конструкция аэрофонтанных адсорбционных нагревателя и фильтра, функционирующих в режиме «циркулирующего кипящего слоя», обеспечивающая требуемый уровень рекуперации теплоты и термохимической нейтрализации вредных компонентов вентиляционных выбросов.

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

Во введении обоснована актуальность темы исследований, сформулированы цель, объект и предмет исследования. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

1. К сожалению, есть неточности при указании структуры и объема работы. Так фактический объем диссертации составляет 187 стр. вместо заявленных 184; число фактически представленных таблиц 29 вместо 28; приложений - 8, а не 6 как указано.

В первой главе "Состояние вопроса и задачи исследования" приведены материалы: по исследованию в области энергоэффективности и экологичности коровников; по потенциалу процесса рекуперации теплоты в системах вентиляции коровников; по теплообменным аппаратам для систем рекуперации теплоты вентиляционных выбросов коровников; по теории проектирования и методам исследований процесса рекуперации теплоты и нейтрализации вентиляционных выбросов коровников, а также сделаны выводы по главе.

Замечания по первой главе.

1. Ссылка на таблицу 1.1 также как и сама таблица 1.1 на странице 20 расположена неуместно. Она должна располагаться на странице 21 во втором абзаце сверху.
- 2.

Во второй главе «Математическое обоснование конструктивных и технологических параметров аэрофонтанных аппаратов», состоящей из шести разделов и изложенной на 61 странице приведено: схемно-конструктивное решение аэрофонтанных адсорбционных аппаратов; имитационные математические модели функционирования аэрофонтанного адсорбционного аппарата; описаны технологическая схема и процессы, протекающие при рекуперации теплоты и нейтрализации вентиляционных выбросов коровника аэрофонтанными адсорбционными аппаратами; математическое описание процессов, протекающих при рекуперации теплоты и нейтрализации вентиляционных выбросов коровника аэрофонтанными адсорбционными аппаратами; алгоритм функционирования разработанной математической модели системы рекуперации теплоты и нейтрализации вентиляционных выбросов коровника; результаты теоретических исследований системы рекуперации теплоты и нейтрализации вентиляционных выбросов коровника аэрофонтанными адсорбционными аппаратами, а также выводы по главе.

Замечания по второй главе.

1. Объем главы очень сильно завышен.
2. К сожалению уравнения, представленные в приложении А, плохо читаемы. Также не ясно с какой целью представлено это приложение, так как оно дублирует уравнения (2.38) – (2.49).
3. Вызывает сомнение правильность записи формул (2.3) и (2.4), а также они дублируют ранее уже представленные формулы (1.15) и (1.21).

В третьей главе "Программа и методика экспериментальных исследований аэрофонтанного аппарата" приведены: условия и задачи

экспериментальных исследований; методика проведения экспериментальных исследований, а также дано описание экспериментальной установки.

Замечания по третьей главе.

1. Первый и второй вывод по главе 3 нельзя отнести к этой главе, так как в ее рамках автор не занимался разработкой математических моделей и получением каких-либо результатов по оптимизации оборудования.

В четвертой главе "Результаты экспериментальных исследований аэрофонтанного аппарата", представлен: план вычислительных экспериментов на математической модели функционирования аэрофонтанного адсорбционного аппарата; анализ результатов вычислительных экспериментов на математической модели функционирования аэрофонтанного адсорбционного аппарата; анализ результатов проведенных полигонных экспериментальных исследований функционирования аэрофонтанного адсорбционного аппарата, а также выводы по главе.

Замечания по четвертой главе.

1. По результатам «проведённых вычислительных экспериментов» автором в главе 4.1 так и не были представлены итоговые многофакторные регрессионные модели.
2. Выглядит достаточно странным результаты полнофакторного эксперимента, представленного в таблице 4.12, представлять в виде графиков по трем точкам (рисунок 4.17 и рисунок 4.18).

В пятой главе «Оценка экономической эффективности» представлен расчет показателей эффективности от внедрения системы рекуперации и нейтрализации вентиляционных выбросов для коровника на 200 голов.

Замечания по пятой главе.

1. К сожалению, не представлена техническая характеристика, рекомендуемого для установки, скруббер-циклона и теплообменника, принятого в расчетах. А также не указаны ссылки на сайты производителей этого оборудования.

2. В таблицах 5.3, 5.6-5.9 представленные числа имеют точность до 6 и 9 знака после запятой. К чему такая точность?
3. Отсутствует ссылка на таблицу 5.5.
4. Не ясно из каких соображений автором принята стоимость ежегодных затрат на эксплуатацию системы в 36,45 тыс. руб? Что входит в эти затраты?

5. Оформление диссертации и ее редактирование

Текст диссертации изложен достаточно грамотно, материалы исследований сопровождаются достаточно четкими схемами и рисунками. Вместе с тем имеются следующие замечания:

1. В тексте работы отсутствуют ссылки на все приложения кроме приложения А и приложения Г.
2. В приложения А следовало бы дописать слово «уравнение». Например, заменить заголовок «Решение теплового баланса для характерных точек» на «Решение уравнений теплового баланса для характерных точек».
3. Встречаются неудачные словосочетания и выражения, например, «нормами параметров», «...наибольшая концентрация углекислого газа отмечается на уровне пола и потолка, ...», «...нормами параметров внутреннего воздуха...».
4. Отсутствует какая-либо расшифровка принятых обозначений и размерностей на графиках, например, рисунок 2.18, рисунок 4.4 и т.д.
5. Второе и третье положение, выносимое на защиту, имеет один номер.
6. Уровни варьирования в третьей главе обозначены римскими цифрами, а в четвертой арабскими.

7. Описание одних и тех же коэффициентов в различных формулах дублируется, например, температура наружного воздуха t_n и плотность воздуха ρ и т.д.

Оформление работы в целом отвечает предъявляемым требованиям.

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

Основные положения диссертации опубликованы в 21 научной работе, включая 1 патент на полезную модель, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 10 научных статей, опубликованных в журналах, включенных в перечень ВАК, 3 работы – в базах данных WoS и Scopus, 2 монографии.

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

7. Заключение

Диссертационную работу Каменских А. Д. можно считать завершенной научной работой, в которой на основании выполненных автором исследований сформулированы и обоснованы научные положения, внедрение которых является базой для рекуперации теплоты и нейтрализации вентиляционных выбросов коровника аэрофонтанными адсорбционными аппаратами в зависимости от их конструктивно-технологических параметров и различных режимах работы.

Отмеченные в отзыве недостатки не имеют принципиального значения, поскольку они носят частный характер, направлены на повышение уровня

научных исследований и могут быть устранены в последующей работе соискателя.

Исходя из изложенного, считаю, что диссертационная работа на тему «Разработка и обоснование параметров аэрофонтанных аппаратов применительно к технологическим процессам в молочном животноводстве» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а Каменских Александр Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:
старший научный сотрудник
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока
канд. технических наук



А.Ю. Исупов

23.05.2022

ФИО лица, предоставившего отзыв	Исупов Алексей Юрьевич
Место работы	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»
Адрес	610007, г. Киров, ул. Ленина, 166-а
E-mail	isupoff.aleks@yandex.ru
Телефон	8 (953) 679-42-30

Подпись А.Ю. Исупова заверяю:

Ученый секретарь
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока
канд. с.-х.н.




Е.Ю. Тимкина