

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Гулевского Вячеслава Анатольевича «Нормализация температурно-влажностных параметров воздушной среды птицеводческих помещений путем обработки воздуха пластинчатыми теплообменниками», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Актуальность темы диссертационного исследования.

Продуктивность сельскохозяйственной птицы на 20-30% определяется состоянием воздушной среды птицеводческого помещения. В связи с этим создание оптимального микроклимата птицеводческих помещений в современных условиях является одной из первоочередных задач современного птицеводства. Такие параметры, как температура, влажность, запыленность и химический состав воздуха внутри птичника оказывают значительное влияние не только на продуктивность, но и на физиологическое состояние птицы. Несомненно, что при существующих интенсивных технологиях ее выращивания необходимо, чтобы в птичнике постоянно поддерживались параметры максимально близкие к оптимальным. Каждый день и час который птица проводит в негативных для себя условиях, непременно скажется на ее здоровье и продуктивности.

В течение года температурно-влажностные параметры воздушной среды птицеводческих помещений зачастую не удовлетворяют зоотехническим требованиям. В летний период это вызвано чрезмерными внешними и внутренними теплопритоками. Вместе с тем, в этот период зачастую не выполняются требования к воздушной среде по относительной влажности. Зимой встает проблема утилизации загрязненного воздуха из птицеводческого помещения и его равномерная замена свежим уличным воздухом, требующим определенного предварительного подогрева. Для приведения этих показателей в соответствие зоотехническим нормам применяют различные по своему принципу вентиляционные системы. Однако, их производительность ограничивается требованиями по скорости воздуха. Следовательно, достижение в помещении требуемого микроклимата не возможно без предварительной тепловой обработки приточного воздуха. Поэтому работа, посвященная методикам расчета параметров и режимов работы теплообменников для нормализации температурно-влажностных параметров воздушной среды в птичниках, является актуальной.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с перспективным планом научно-исследовательской работы ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», утвержденного на заседании научно-технического совета 15 декабря 2010 г., протокол № 5. Тема №4.2 «Инновационные направления совершенствования процессов и технических средств механизации производства продукции животноводства», что также подтверждает актуальность темы диссертации.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Диссертационная работа Гулевского В.А. существенна, т.к. базируется на фундаментальных знаниях в таких областях науки, как теория создания микроклимата в помещениях; теплопередача и теплоперенос в каналах пластинчатых теплообменников; аэродинамические сопротивления воздухопроводных каналов и др.

Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обеспечиваются использованием в качестве ее исходной теоретической основы фундаментальных работ российских ученых и практиков в области исследования теплофизических процессов при испарении воды с различных поверхностей. Необходимая глубина анализа и достоверность выводов достигается применением общенаучных методов и приемов – монографического, аналитического, экономико-математического, статистического, графического.

Основные положения работы доложены и обсуждены на научных конференциях Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (2000 – 2014 г.г.), на международных научно-практических конференциях (Старый Оскол, 2004, 2011г., Москва, 2007), на воронежской зимней математической школе «Понтрягинские чтения» (Воронеж, 2007, 2010 г.), на международной молодежной научной конференции «Молодежь и XXI век» (Курск, 2010), на XIV международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 2010 г.), на международном научно-техническом семинаре (Воронежская лесотехническая академия, 2010 г.), на XII международной молодежной научной конференции Севергеозкотех. (Ухта, 2011 г.), Международная открытая конференция «Современные проблемы анализа динамических систем. Приложения в технике и технологиях» (Воронежская государственная лесотехническая академия, 2014). В рамках выставки «Агросезон-2013», посвященной современной технике и технологиям в земледелии и животноводстве награжден золотой медалью за разработку проекта «Водоиспарительный охладитель воздуха», Результаты работы включены в справочник инновационных разработок ВУЗов Российской Федерации. (Белгород, 2013г.).

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность доказана результатами статистической обработки большинства экспериментальных данных, комплексом наблюдений, определений, анализов и учетов, выполненных стандартными методами.

Эмпирическая база исследований включает обработанные данные, полученные в результате проведения лабораторных экспериментов и опытно-производственных испытаний.

Сходимость теоретических и экспериментальных данных позволяет говорить об адекватности предложенных математических моделей и не противоречит фактам, известным из специальной литературы.

Значимость для науки и практики.

Значимость для науки представляют следующие положения диссертации:

- установлена количественная взаимосвязь температурно-влажностных параметров воздушной среды в птицеводческих помещениях с энергетическими характеристиками охлаждающих и теплогенерирующих комплексов;
- предложены методы математического моделирования, основанные на краевых задачах для систем дифференциальных уравнений в частных производных параболического и эллиптического типов, алгоритмы численных реализаций построенных моделей;
- проведена модернизация моделей тепло-массопереноса в водоиспарительных охладителях и теплопереноса в противоточных пластинчатых теплообменниках, введением уравнения переноса тепла в пластинах; в качестве метода реализации полученных граничных задач предложен метод решения систем алгебраических конечно-разностных уравнений в объединенной области «каналы- пластины».

Практическая значимость работы отражена следующими аспектами:

- приведены аргументы, доказывающие преимущество предлагаемых установок нормализации микроклимата; этапы исследований, приводящие к конкретным рекомендациям по конструированию указанных установок; условия, влияющие на эффективность их работы;
- даны расчетные формулы для определения температурно-влажностных параметров птицеводческих помещений при использовании водоиспарительных охладителей и рекуперативных теплообменников; математические модели и алгоритмы их реализации для выбора параметров и режимов работы охладителей и пластинчатых теплообменников. На основании предложенных рекомендаций построены опытные и промышленные образцы охлаждающих установок;
- представлена система практических рекомендаций и программных модулей для выбора систем нормализации температурно-влажностных параметров в птицеводческих помещениях, основанная на моделировании протекающих в них теплофизических процессов;

Оценка содержания диссертации.

Диссертационная работа Гулевского В.А. представлена на 327 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 6 разделов, снабженных выводами, а также общих выводов по диссертации, списка литературы и приложений. Список литературы включает в себя 254 наименования, в том числе 12 иностранных.

Оформление диссертации, ее содержание, соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Во введении автор отражает актуальность проблемы, формулирует цель, гипотезу и задачи исследований. Здесь определены научная новизна и практическая значимость работы, изложены положения, выносимые на защиту.

В первом разделе представлен аналитический обзор влияния температурно-влажностных параметров воздуха внутри птицеводческого помещения, а также его запыленности и загазованности на продуктивность и здоровье птицы. Отражены зависимости продуктивности птицы, потребления ею корма от указанных параметров воздушной среды.

Во втором разделе приведен обзор различных установок для тепловой обработки воздуха. Предложен анализ различных систем для кондиционирования воздуха в жаркий период года. В частности, изучен опыт фирмы БигДачмен, которая в последние годы активно внедряет на отечественный рынок систему охлаждения воздуха орошаемыми панелями.

На основании доказанных преимуществ пластинчатых водоиспарительных охладителей сделан вывод о перспективности их применения для охлаждения воздуха птицеводческих помещений. Представлены исследования по конструированию и изготовлению материала для пластин подобных охладительных блоков.

В третьем разделе предлагаются уравнения баланса тепла и влаги в каналах водоиспарительных охладителей, моделирование процессов тепло–массопереноса в каналах испарительной насадки прямого принципа действия, моделирование процессов тепло–массопереноса в каналах испарительной насадки косвенного принципа действия, моделирование процессов теплообмена в каналах пластинчатых теплообменников.

Четвертый раздел посвящен экспериментальным исследованиям водоиспарительных охладителей и пластинчатых теплообменников. Экспериментальное изучение теплофизических процессов в каналах водоиспарительных охладителей, проводимое с целью проверки адекватности построенных математических моделей тепло и массо-переноса позволило получить ряд эмпирических величин для их последующего сравнения с аналогичными теоретическими показателями

Статистические расчеты, показывают, что отклонение теоретических данных от аналогичных им экспериментальных значений в общем случае не превышает 3%, что подтверждает адекватность представленных математических моделей.

В пятом разделе проведен анализ и учет аэродинамических сопротивлений в каналах водоиспарительных охладителей. В качестве критерия оптимизации охладительного комплекса наиболее рационально принимать такие геометрические параметры и режимы его работы, при которых будет обеспечиваться максимальная холодопроизводительность, т.к. в этом случае будет наблюдаться наибольшая нейтрализация теплопритоков из помещения в жаркое время года. Ограничениями при достижении этого критерия являются габаритные возможности охладителей, их конструктивно–технологические особенности, а так же регламентируемые значения относительной влажности и скорости воздуха в зоне размещения птицы.

С учетом этого предложена методика выбора наиболее рациональных параметров и режимов работы пластинчатых теплообменников. Проведен их расчет для конкретных птицеводческих помещений в жаркое и холодное время года, даны рекомендации по организации их работы.

В шестом разделе проведен расчет экономической эффективности применения теплообменников в жаркий и холодный сезон.

Оценка экономического эффекта от применения предлагаемых устройств в жаркое время года для помещения рассчитанного на клеточное содержание 30 000 кур-несушек со средней массой одной птицы 1,6 кг и общим количеством постоянных теплопритоков 322,6 кВт показал, что в сравнении с системой орошаемых матов применение водоиспарительных охладителей воздуха в жаркий период года для помещения, позволяет получить экономический эффект в размере 765576 руб. в год; в сравнении с птичником оборудованным системой вентиляции – 407740 руб. в год. Оценка экономического эффекта от применения предлагаемых устройств в холодное время года показал, что применение рекуператоров тепла для помещения, рассчитанного на клеточное содержание 30 000 кур-несушек со средней массой одной птицы 1,6 кг и общим количеством постоянных теплопритоков 322,6 кВт, позволяет получить экономический эффект в размере 932145 млн. руб в год.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. Первый раздел диссертационной работы не содержит выводов.
2. Недостаточно изучен вопрос об увеличении энергетических затрат на эксплуатацию модернизированной системы вентиляции в связи с увеличением ее аэродинамических сопротивлений.
3. Схемы рекуператоров, приведенные на странице 101, для их лучшего восприятия следовало бы оснастить необходимыми подрисуночными подписями.
4. В пятом разделе не достаточно освещен вопрос о количестве охладительных насадок в зависимости от численности птицы и производительности вентиляционной системы.
5. В приведенных математических моделях не учтены режимы работы охладителей, при которых наблюдается явление брызгоуноса с поверхностей пластин.
6. В автореферате на стр. 20 не приведена формула для определения коэффициента энергетической добавки.
7. Из материалов автореферата не ясен характер поведения кривой холодопроизводительности на рис. 16.
8. В ряде случаев выводы по главам не находят отражения в общих выводах по диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.

Диссертация Гулевского Вячеслава Анатольевича соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней,

утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, является научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения пластинчатых теплообменников, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие сельского хозяйства страны.

В целом, диссертационная работа представляет законченное решение поставленной проблемы, имеет научную и практическую ценность, новизну и вносит значительный вклад в развитие птицеводческой отрасли в стране, что позволяет считать ее соответствующей требованиям п.9 «Положения ВАК Минобразования и науки РФ о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий».

По объему и глубине изучения поставленного вопроса, степени его проработки и анализа, научному и практическому значению диссертационная работа «Нормализация температурно-влажностных параметров воздушной среды птицеводческих помещений путем обработки воздуха пластинчатыми теплообменниками» отвечает требованиям к докторским диссертациям, а ее автор Гулевский Вячеслав Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Официальный оппонент
профессор кафедры теплогазоснабжения
и нефтегазового дела Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет»
д.т.н.



Кузнецов Сергей Николаевич

Служебный адрес:

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», 394006, г.Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84

Подпись д.т.н., доцента Кузнецова С.Н. заверяю.
Проректор по научной работе Воронежского ГАСУ
д.х.н., профессор




Рудаков О.Б.