

На правах рукописи



МИХАЛЁВ ПЁТР ВАЛЕРЬЕВИЧ

**ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
И КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЧНИКАХ**

- 16.00.06** – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза
- 16.00.03** – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук.

МОСКВА – 2006

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии) в лаборатории зоогигиены и охраны окружающей среды от загрязнения отходами животноводства

Научные руководители:

Доктор ветеринарных наук, профессор	ТЮРИН Владимир Григорьевич (ГНУ ВНИИВСГЭ)
Доктор ветеринарных наук	АВЫЛОВ Чолпонкул Кыдырмыпиевич

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук, профессор	ДЕНИСОВ Аркадий Алексеевич (ВНИИТИБП РАСХН)
Кандидат ветеринарных наук	КОЗАК Сергей Степанович (ВНИИП)


Ведущая организация: Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ)

Защита состоится «11» октября 2006 года в 11³⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.008.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (123022, Москва, Звенигородское шоссе, 5).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ ВНИИВСГЭ

Автореферат разослан «1» октября 2006 г.

Ученый секретарь диссертационного совета



Е.С. Майстренко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

1.1. Актуальность темы. На рубеже XX и XXI веков животноводство в ведущих странах мира характеризуется динамичным развитием, освоением интенсивных технологий, повышением продуктивности животных, увеличением производства продукции.

В увеличении производства мяса решающее значение имеет птицеводство, как отрасль высокоэффективного животноводства, дающая населению продукты питания, отличающиеся высокой пищевой ценностью, характеризующиеся диетическими свойствами и хорошими вкусовыми качествами.

С переходом экономики нашей страны на рыночные отношения в птицеводстве, как и в других отраслях животноводства, сложились негативные тенденции, характеризующиеся снижением поголовья и продуктивности птицы, сокращением объемов производства продукции на птицеводческих предприятиях (Т.Н. Кузьмина, Н.П. Мишуров, 2004).

Однако птицеводческая отрасль остается реальным источником пополнения продовольственных ресурсов в стране, концепция развития которой предусматривает производство основного объема птицеводческой продукции на крупных специализированных предприятиях (В.И. Фисинин, 2001; 2004).

В настоящее время целенаправленно проводятся работы по совершенствованию технологии производства. На современных предприятиях ведутся научные поиски по созданию биологически обоснованного питания птицы, а также экономии энергетических ресурсов при создании оптимального микроклимата с возможностью его контроля и управления.

По данным Ю.Н. Пчёлкина, А.И. Сорокина (1977) только за счет обеспечения в помещениях оптимальной воздушной среды – микроклимата, продуктивность птицы можно повысить на 25-30%.

Практика деятельности птицеводческих предприятий свидетельствует, что для обеспечения и поддержания оптимальных параметров микроклимата

в объеме птицеводческих зданий в течение полного цикла выращивания птицы, необходимо совершенствование систем обеспечения микроклимата и оборудования, а также использование энергосберегающих и эффективных технологий и технических средств создания оптимальной среды обитания для живого организма (птицы) в условиях интенсивного ведения птицеводства.

Поэтому зоогигиеническая оценка современных систем обеспечения и контроля микроклимата в птичниках является актуальной задачей зоогигиенической науки в сочетании с совокупностью научных знаний в области исследований ветеринарной микробиологии, эпизоотологии, имеющей определенное теоретическое и практическое значение.

1.2. Цель и задачи исследования. Исходя из вышеизложенного, целью настоящей работы явилась зоогигиеническая оценка современных систем обеспечения и контроля микроклимата в птичниках. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды в птичнике с традиционной (типовой) системой вентиляции при напольном выращивании цыплят-бройлеров.
2. Провести зоогигиеническую оценку современной энергосберегающей системы обеспечения микроклимата при напольном выращивании цыплят-бройлеров.
3. Изучить физиологическое состояние, заболеваемость и продуктивность цыплят-бройлеров при интенсивной технологии их выращивания и энергосберегающей (современной) системы обеспечения микроклимата.
4. Определить количественную характеристику вредных веществ, выделяющихся из подстилки при напольном содержании цыплят-бройлеров.
5. Изучить возможность использования цеолитов (куиноптололита) для снижения количества загрязнений, выделяющихся из подстилки.

1.3. Научная новизна. На основе комплексных сравнительных исследований (зоогигиенических, микробиологических, зоотехнических и биологических) определена физиологически приемлемая система обеспечения микроклимата в птичниках при интенсивном выращивании цыплят-бройлеров.

Установлена динамика накопления микрофлоры в воздухе в зависимости от систем организации воздухообмена в птичниках и определены количественные характеристики загрязняющих веществ (вредные газы и микрофлора), выделяющихся из подстилки при напольном содержании цыплят-бройлеров.

Дана научная зоогигиеническая оценка современной энергосберегающей системы обеспечения оптимального микроклимата («туннельная вентиляция») в птичниках.

1.4. Практическая ценность работы состоит в том, что определена физиологически приемлемая система воздухообмена в птичниках при интенсивном напольном выращивании цыплят-бройлеров, позволяющая повысить их продуктивность, сохранность и снизить энергозатраты при их содержании.

Материалы исследований вошли в «Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий» (НТП – АПК 1.10.05.001 – 01) /п. 16.11/, а также использовались при составлении: «Временных ветеринарно-санитарных правил обеспечения безопасности на птицеводческих предприятиях промышленного типа» /п.4.10-4.17/, одобренных Постановлением совместного заседания Президиума Российской академии сельскохозяйственных наук и Президиума Российской академии медицинских наук от 14 декабря 2005 г., «Рекомендаций по системам удаления, транспортирования, хранения и подготовки к использованию навоза, помёта для различных производственных и природноклиматических условий» /п. 10/, рассмотренных и одобренных Российской академией сельскохозяйственных наук 2005 г. и методических указаний «Методы зоогигиенического контроля микроклимата в

животноводческих помещениях», утвержденных Советом по издательской деятельности МГУПБ, 2006 г.

1.5. Апробация работы. Материалы научных исследований, представленные в диссертационной работе, доложены на Международной научно-практической конференции «Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве», г. Чебоксары, 2004 г., в материалах IV Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения», г. Москва, 2005 г., ежегодных отчетах аспирантов на Ученом совете ВНИИВСГЭ (2005 и 2006 г.г.) и межлабораторном совещании научных сотрудников ВНИИВСГЭ (2006 г.).

1.6. Публикации результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано три научные статьи, в которых изложены основные положения выполненной работы.

1.7. Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, списка литературы.

Работа изложена на 117 страницах машинописного текста, содержит 13 таблиц, 10 рисунков. Список литературы включает в себя 218 источников, из них 59 зарубежные.

II. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. Материалы и методы исследований. Зоогигиеническая оценка современных систем обеспечения и контроля микроклимата в птичниках проводилась комплексно с использованием зоогигиенических, микробиологических, клинико-физиологических, гематологических, зоотехнических и общепрофессиональных биологических методов исследований.

Научные эксперименты выполнялись поэтапно в соответствии с решаемыми задачами.

Изучение санитарно-гигиенического состояния воздушной среды в птичниках с традиционной (типовой) и современной энергосберегающей системами обеспечения микроклимата проводили в разные периоды года на протяжении полного цикла выращивания цыплят-бройлеров при наполном их содержании.

Параметры микроклимата измеряли применяемыми в зоогигиене стандартными приборами по общепринятым методикам в соответствии с «Методическими рекомендациями по исследованию систем микроклимата в промышленном животноводстве и птицеводстве» (1977 г.).

Сравнительная зоогигиеническая оценка различных систем обеспечения микроклимата, а также исследования, связанные с изучением физиологического состояния, заболеваемости и продуктивности цыплят проведены на группах из молодняка птиц – физиологических аналогов по возрасту, живой массе, породе, происхождению.

При этом были идентичными все другие факторы (кроме сопоставляемых), а именно - содержание, кормление и обслуживание птицы. Кормление птицы осуществляли по нормам ВНИТИП, составленным для птицеводческих предприятий.

В соответствии с решаемыми задачами в период экспериментальных исследований физиологическое состояние птицы оценивали по совокупности гематологических показателей, заболеваемости, сохранности и продуктивности. Гематологические показатели определяли методами, принятыми в ветеринарии: количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, содержание гемоглобина – фотоколориметрически с помощью КФК, общий белок сыворотки крови – на рефрактометре ИРФ-22.

Учет заболеваемости, количества павших цыплят, установление причин и постановку диагноза болезни (падежа) осуществляли совместно с ветеринарными специалистами птицеводческих предприятий на основе их статистических данных.

Продуктивность молодняка птицы учитывали путем группового взвешивания при их посадке на выращивание, а также при достижении 30-ти дневного возраста с последующим ежедневным взвешиванием.

Зоогигиенические исследования по определению количественных характеристик основных вредных веществ (аммиак и сероводород), выделяющихся из подстилки при напольном содержании цыплят-бройлеров проводили в птичниках, оборудованных туннельной вентиляцией с автоматическим регулированием и контролем параметров микроклимата на птицеводческом предприятии ЗАО "Элинар-"Бройлер", где в качестве подстилки использовались древесные опилки.

Воздухообмен в здании осуществлялся в соответствии с требованиями зоогигиенических норм и составлял $0,7-1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 кг живой массы в холодный период года и $7,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 кг живой массы в теплый период года.

При определении санитарно-бактериологического состояния подстилки использовали общепринятые микробиологические методы для определения общего микробного числа, бактерий группы кишечных палочек (БГКП), кокковой микрофлоры и сальмонелл. Уровень общей микробной контаминации подстилки определяли общепринятыми методами с помощью МПА. Для индикации БГКП использовали жидкую глюкозопептонную среду и плотную среду Эндо с последующей микроскопией выросших колоний и проверкой их на оксидазную активность. Выделение кокковой микрофлоры и сальмонелл осуществляли методами с использованием жидких и плотных питательных сред: солевого мясо-пептонного бульона, агара Чепмана, щелочной полимиксиновой среды, глюкозо-дрожжевой среды, магниевой среды с селенитовым бульоном и висмут-сульфитного агара.

Все серии опытов проводили в трехкратной повторности: в летний, переходный и зимний периоды года. Цифровой материал исследований обрабатывали методом вариационной статистики (Е. К. Меркурьева и Г.Н. Шангин-Березовский, 1983). При выполнении данной диссертационной работы под

наблюдением находилось около 500 тыс. цыплят и проведено около тысячи зооигиенических, микробиологических исследований и замеров параметров микроклимата, около двух тысяч анализов по определению клинко-физиологического состояния и продуктивности цыплят.

2.2. Результаты исследований.

2.2.1. Изучение санитарно-гигиенического состояния воздушной среды в птичниках с традиционной (типовой) системой вентиляции при напольном выращивании цыплят-бройлеров. Исследования проводились в одноэтажном типовом птичнике для напольного выращивания цыплят-бройлеров вместимостью 40 тыс. голов птицы.

Помещение оборудовано приточно-вытяжной системой вентиляции с механическим побуждением. Система подачи воздуха осуществлялась по схеме «сверху-вниз» с помощью комплекта вентиляционного оборудования состоящего из двух центробежных вентиляторов мощностью 48 тыс. м³/ч и электроприводом, установленных в приточной камере в торце здания.

Контроль за системой обеспечения микроклимата осуществлялся по температуре с помощью ручного управления терморегулятором ПТР.

Исследованиями установлено, что в птичниках с традиционной системой вентиляции при напольном выращивании цыплят-бройлеров физические параметры воздушной среды: температура, относительная влажность и подвижность воздуха находились в пределах норм технологического проектирования птицеводческих предприятий (НТП – АПК 1.10.05.001. – 01) и имели несущественные различия в зависимости от продолжительности содержания птицы в зданиях и периодов года.

Относительная влажность в птичниках была выше в зимний и переходный периоды по сравнению с летним. В летние месяцы на начальной стадии выращивания цыплят относительная влажность воздуха в помещении составляла 44,0-51,0 %, через последующие две недели она увеличивалась до 47,0-54,5 %, а на завершающем этапе выращивания цыплят этот показатель воз-

душной среды находился в пределах 49,5-57,0 %. Зимой в первые две недели содержания цыплят относительная влажность воздуха была в пределах 51,2-56,0 %, а в дальнейшем по мере роста цыплят и продолжительности их содержания в здании этот показатель увеличивался на 4,0-9,0 % и к концу технологического цикла выращивания составлял 59,0-65,0 %, что соответствовало оптимальным нормативным значениям (65,0-70,0 %).

Подвижность воздуха в здании во все периоды года (зимний, переходный и летний) соответствовала зоогигиеническим требованиям и находилась в пределах: в летний период 0,17-0,54 м/сек; в переходный – 0,13-0,29 м/сек и зимний – 0,11-0,21 м/сек.

Значения химических показателей воздушной среды пахотились в прямой зависимости от продолжительности содержания цыплят в здании и были различны в отдельных частях объема (воздушных зон) самого помещения.

Содержание аммиака в воздухе птичника в летний период увеличивалось с 4,0-6,0 мг/м³ при начальном этапе выращивания цыплят до 11,0-16,5 мг/м³ к конечному циклу содержания птицы в этом здании. В переходный и зимний периоды года концентрация аммиака увеличивалась с 4,5-7,0 мг/м³ до 12,0-17,5 мг/м³ и с 4,7-7,1 мг/м³ до 13,0-18,2 мг/м³ соответственно.

Концентрация сероводорода также увеличивалась по мере роста массы птицы и продолжительности её содержания в помещении. Количество сероводорода в воздухе птичника в теплый период года повышалось с 0,85-1,4 мг/м³ в первые две недели содержания цыплят до 4,5-6,0 мг/м³ к заключительной стадии их выращивания. В переходный и зимний сезоны года концентрация сероводорода повышалась с 1,3-2,0 мг/м³ до 5,5-7,0 мг/м³ и с 1,7-2,4 мг/м³ до 6,8-8,5 мг/м³ соответственно. Отмечена аналогичная закономерность динамики изменения углекислоты в воздухе птичника. Содержание углекислоты в воздухе увеличивалось с 0,009-0,20 % до 0,15-0,27 % в летний период, с 0,12-0,21 % до 0,19-0,29 % в переходный и с 0,13-0,22 % до 0,21-0,29 % в зимний период года.

При минимальном воздухообмене в здании, равном $0,7-1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 кг живой массы, который характерен для зимнего периода, уровень микробной загрязненности воздуха на начальном этапе выращивания цыплят составил $86,5-135,0 \text{ тыс. КОЕ}/\text{м}^3$, а к концу цикла увеличился $180,0-315,0 \text{ тыс. КОЕ}/\text{м}^3$, и был больше на $6,8-12,5$ и $12,5-5,0$ и $24,1$ % аналогичного показателя по сравнению с переходным (воздухообмен составил $3,5-4,0 \text{ м}^3/\text{ч}$) и летним периодами года (воздухообмен находился в пределах $7,0-8,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 кг живой массы) соответственно.

Обобщая результаты исследований по оценке параметров микроклимата в птичниках с традиционной (типовой) системой вентиляции по схеме «сверху - вниз» при напольном содержании цыплят – бройлеров установлено, что типовая система воздухообмена не обеспечивает равномерной подачи и распределения приточного воздуха по объему помещения. Во все периоды исследований микроклимата в здании отмечены перепады основных физико – химических и санитарно – бактериологических его показателей на различных участках объема птицеводческого здания. Так, колебания параметров микроклимата в торцевых частях здания и его середины по температуре воздуха составляла до $1,1 \text{ }^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха – $6,0$ %, по количеству аммиака – $5,5 \text{ мг}/\text{м}^3$, содержанию сероводорода – $1,5 \text{ мг}/\text{м}^3$, углекислоты – $0,12$ %, общего микробного числа до $125,0 \text{ тыс. КОЕ}/\text{м}^3$.

Неравномерное распределение приточного воздуха в объеме здания привело к ухудшению состояния воздушной среды в его торцевой части.

Температура воздушной среды в торцах была выше, чем в середине помещения в среднем на $0,7-1,0 \text{ }^\circ\text{C}$, относительная влажность воздуха на – $5,0-7,5$ %, концентрация аммиака – $5,2-5,5 \text{ мг}/\text{м}^3$, сероводорода – $1,5-1,7 \text{ мг}/\text{м}^3$, углекислоты $0,1-0,16$ %, общее микробное число – $135,0-145,0 \text{ тыс. КОЕ}/\text{м}^3$ соответственно.

На заключительной стадии выращивания цыплят в обоих торцах помещения концентрация вредных газов во все периоды года достигала макси-

мальных значений и составила по аммиаку – 16,5-18,2 мг/м³ (норма 15,0 мг/м³), сероводороду 6,0-8,5 (норма 5,0 мг/м³), углекислоте 0,27-0,29 % (норма 0,25 %), а по уровню микробной контаминации до 280,0-315,0 тыс. КОЕ/м³. При этом скорость движения воздуха в этих зонах была минимальной и находилась в пределах 0,17-0,42 м/сек в летний период (при норме 0,2-0,6 м/сек.) и 0,11-0,18 м/сек в холодный период (норма 0,1-0,5 м/сек).

Анализ результатов исследований состояния воздушной среды птичников с традиционной системой вентиляции, и подачи приточного воздуха по схеме «сверху - вниз» показал, что при поступлении и удалении из помещения оптимального количества воздуха из-за неравномерного его распределения в здании образуются застойные воздушные зоны с высокой концентрацией вредных газов, относительной влажностью и микробной контаминацией, величины которых, не соответствуют рекомендуемым зоогигиеническим требованиям (стандартам).

2.2.2. Зоогигиеническая оценка современной энергосберегающей системы обеспечения микроклимата в зданиях при напольном содержании цыплят-бройлеров. Зоогигиеническая оценка современной системы обеспечения микроклимата в птицеводческих помещениях при напольном содержании цыплят-бройлеров проводилась на птицеводческом предприятии ЗАО «Оливар - Бройлер» Наро-Фоминского района Московской области, где в основу технологии выращивания цыплят положен баланс совокупности биологических характеристик родительского стада и бройлеров с использованием современных генотипов линии Росс (Ross-308), а также технологического оборудования, обеспечивающего создание оптимальных параметров микроклимата на основе применения технических средств и систем вентиляции, элементов строительных конструкций нового поколения.

Птицеводческие помещения для выращивания цыплят-бройлеров выполнены из облегченных 2-ух слойных панелей типа «Сандвич» с коэффициентом теплопроводности 0,4 Вт/м²/°С, состоящих из оцинкованного железа и

пенополиуретана (пенопласта), толщиной не менее 15,0 см. Здания прямоугольной формы с размерами 18,0 x 90,0 м, вместимостью 40,0-42,0 тыс. едновременного содержания цыплят на бетонном полу с глубокой подстилкой.

Циклограмма производственного процесса обеспечивает формирование технологической группы из цыплят одного возраста и единого родительского стада с последующим их размещением в одном помещении, работающего по принципу «все занято – все свободно».

Организация воздухообмена построена по принципу туннельной вентиляции, при которой подача свежего воздуха происходит с одного конца здания, а удаление отработанного воздуха осуществляется вентиляторами, оборудованными на противоположной его стороне.

Система туннельной вентиляции предусматривает использование сертифицированного высоко производительного вентиляционного оборудования фирмы «Big Dutchman» серии ЭР Мастер, с производительностью по воздуху от 16,0 тыс. до 45,0 тыс./м³/час и мощностью от 600,0 до 1400,0 Вт с возможностью охлаждения воздуха в жаркий период через водяные охладительные подушки (испарительное охлаждение) и увеличения скорости движения воздуха в зоне содержания птицы (конвективное охлаждение), а также системное автоматическое управление и контроль за параметрами микроклимата с помощью компьютера МУ 34Х-1А. В качестве основных источников тепла используются газовые нагреватели. Для соблюдения заданных параметров микроклимата с учетом возраста цыплят, природно-климатических особенностей и сезонов года регулирование воздухообмена в объеме помещения производилось за счет изменения производительности вентиляционного оборудования. При этом минимальное количество воздуха, поступающего в здание, составило 0,7 м³/час, а максимальный уровень воздухообмена – 7,0 м³/час на 1 кг живой массы.

Система туннельной вентиляции в птичнике показана на рисунке 1.

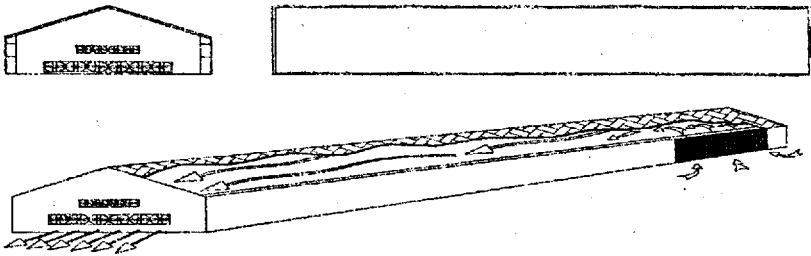


Рис 1. Схема туннельной вентиляции в птичнике

Натурные исследования состояния воздушной среды в птичниках, оборудованных автоматической энергосберегающей системой вентиляции и контроля микроклимата, показали, что основные физико-химические и санитарно-бактериологические показатели микроклимата соответствовали нормативным значениям и характер их изменения обусловлен возрастными особенностями цыплят и продолжительностью их содержания в помещении.

Так, температура воздуха в помещении в летний период года на начальном этапе выращивания цыплят (в первую неделю) составляла $28,1-29,2^{\circ}\text{C}$ в последующем к концу цикла выращивания значения этого показателя снижались до $24,2-24,3^{\circ}\text{C}$ и $21,1-21,2^{\circ}\text{C}$ соответственно, так как это было предусмотрено технологией выращивания птицы.

В преходный и зимний периоды года параметры температуры мало отличались в зависимости от сезона года и находились в пределах оптимальных значений. В первую неделю содержания цыплят в помещении температура воздуха в объеме здания колебалась от $28,0-28,1^{\circ}\text{C}$, а к концу бройлерного выращивания составляла $20,8-21,1^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность воздуха в птичнике также мало отличалась от сезонов года и на всех исследуемых участках воздушной среды помещения колебалась от $61,0-64,0\%$ и соответствовало норме ($60,0-70,0\%$).

Подвижность воздуха в здании во все периоды года (зимний, переходный, летний) соответствовала зоогигиеническим требованиям и находилась в пределах: в летний период – 0,39-0,5 м/сек, в переходный – 0,2-0,26 м/сек и зимний – 0,14-0,21 м/сек. Повышение скорости воздуха в помещениях для цыплят в летние месяцы года по сравнению с зимним и осенне-весенним периодами обусловлено увеличением количества поступающего (приточного) воздуха в это здание, которое составляло 7,0 м³/ч на 1 кг живой массы, в то время как в холодный период удельный воздухообмен в птичниках был в пределах 0,7-1,0 м³/ч на 1 кг живой массы.

Концентрация вредных химических веществ: аммиака, сероводорода и углекислого газа в помещениях при полном содержании цыплят-бройлеров, оборудованных туннельной вентиляцией и автоматической системой ее обеспечения, регулирования и контроля мало отличались в зависимости от сезонов года и характеризовались равномерными значениями в объеме птичника, а их величины были прямо пропорциональны продолжительности выращивания цыплят в птичнике.

Так, содержание аммиака в воздухе помещения в летний период увеличивалось с 2,5 мг/м³ при начальном этапе выращивания цыплят до 7,3 мг/м³ к концу цикла пребывания птицы в этом здании. В переходный и холодный периоды года концентрация аммиака увеличивалась с 2,7 мг/м³ до 7,5 мг/м³.

Концентрация сероводорода также увеличивалась по мере роста массы птицы и продолжительности её содержания в птичнике. Количество сероводорода в помещении в летний период года повышалось с 0,9 мг/м³ в первую неделю содержания цыплят до 2,0 мг/м³ в завершающей стадии их выращивания. В переходный и холодный периоды года концентрация сероводорода увеличивалась с 1,0 мг/м³ до 2,3 мг/м³ и с 1,0 мг/м³ до 2,5 мг/м³ соответственно.

Аналогичная закономерность установлена в динамике изменения содержания углекислоты в воздухе птичника. Содержание углекислоты в воздухе птицеводческого здания увеличивалось с 0,08 % до 0,15 % в летний, с 0,09% до 0,17% в переходный и с 0,11 % до 0,18 % в холодный периоды года.

Санитарно-бактериологические исследования воздушной среды помещения для содержания цыплят-бройлеров показали, что уровень микробного загрязнения также определяется продолжительностью нахождения птицы в этом здании. В зимний период эксплуатации птичника при минимальном воздухообмене в здании (количество поступающего воздуха находилось в пределах 0,7-0,9 м³/час на 1 кг живой массы) уровень микробной контаминации воздуха на начальной стадии выращивания цыплят составил 39,0 тыс. КОЕ/м³ и был больше на 20,0 и 23,7% аналогичного показателя по сравнению с переходным и летним периодами года соответственно.

Впервые проведенная нами зооигиеническая оценка современной системы обеспечения микроклимата на основе использования энергосберегающей туннельной вентиляции в птичниках при напольном содержании цыплят-бройлеров показала, что она позволяет обеспечить равномерное распределение приточного воздуха по всему объему помещения и сформировать в нем равнозначные (одинаковые) микроклиматические условия.

Физико-химические и санитарно-бактериологические показатели воздуха в производственных зданиях для содержания цыплят во все технологические периоды их выращивания соответствовали нормативным значениям: температура воздуха находилась в пределах 28,0-28,2 °С (в первую неделю содержания цыплят) и 20,8-21,2 °С (к концу выращивания птицы), относительная влажность воздуха – 60,5-64,0 % (при норме 60,0-70,0 %), скорость движения воздуха в холодный период 0,14-0,22 м/сек (норма 0,1-0,5 м/сек), в теплый период – 0,39-0,5 м/сек (норма 0,2-0,6 м/сек), концентрация аммиака не превышала 8,0 мг/м³ (норма не более 15,0 мг/м³), содержание серово-

дорода – $2,5 \text{ мг/м}^3$ (норма не более $5,0 \text{ мг/м}^3$), углекислоты $0,18 \%$ (норма не более $0,25 \%$), общее микробное число не превышало $120,0$ тыс. КОЕ/ м^3 .

2.2.3. Изучение физиологического состояния и продуктивности цыплят-бройлеров при интенсивной технологии их выращивания и энергосберегающей туннельной системой вентиляции в птичниках.

Для определения общего физиологического статуса цыплят-бройлеров, содержащихся в птичниках с различной системой вентиляции были проведены гематологические исследования и определены продуктивность и сохранность птицы в процессе полного цикла её выращивания.

Максимальное количество эритроцитов в крови было отмечено у молодняка птицы месячного и полуторамесячного возраста, содержащегося в помещениях с туннельной системой вентиляции, которое составило $3,5 \pm 0,15 - 3,8 \pm 0,11 \times 10^{12}/\text{л}$, что превышало уровень аналогичного показателя на $0,3-0,5 \times 10^{12}/\text{л}$ или на $9,3-15,2 \%$ у цыплят этого возраста, выращиваемых в зданиях с традиционной системой вентиляции, а содержание гемоглобина находилось в пределах $106,8 \pm 7,6 - 112,5 \pm 2,5 \text{ г/л}$ и также было выше на $18,8-23,0 \text{ г/л}$ или на $21,4-25,8 \%$ соответственно. Количество лейкоцитов в крови цыплят изучаемых групп было одинаковым ($35,0 \pm 1,5 - 37,0 \pm 0,95 \times 10^9/\text{л}$) и соответствовало физиологической норме.

Содержание общего белка у бройлеров, содержащихся в птичниках с туннельной системой вентиляции к 1,5-месячному возрасту составило $4,81 \pm 0,08$ и $5,54 \pm 0,01 \text{ г} \%$ соответственно и было достоверно выше на $0,04 \pm 0,12 \text{ г} \%$ аналогичного показателя у молодняка птицы, находившегося в помещении с традиционной системой вентиляции.

Сохранность цыплят в помещении с туннельной системой вентиляции составила $93,5 \pm 0,15 \%$ и была выше в среднем на $6,6\%$, чем у цыплят сверстников, содержащихся в птичниках с традиционной системой обеспечения микроклимата ($p < 0,001$). Средняя масса одного цыплёнка в конце цикла выращивания при туннельной системе вентиляции достигала $1850 \pm 17,5 \text{ г}$ при

среднесуточном приросте живой массы $46,0 \pm 1,1$ г, что выше по сравнению с птицей, находившейся в здании с традиционной системой вентиляции на 239,0 г (14,8 %) и на 5,7 г (14,1%) соответственно ($p < 0,01$).

2.2.4. Определение количественной характеристики вредных веществ, выделяющихся из подстилки при наполном содержании цыплят-бройлеров. Установлено, что количество основных вредных веществ (аммиак и сероводород), выделяющихся из подстилки (древесные опилки) на начальном этапе выращивания цыплят-бройлеров в возрасте 1-4 недель находилось на минимальном уровне и составили для аммиака 9,9-10,1 мг/ч, а для сероводорода -3,9-4,1 мг/ч с 1 м^2 поверхности подстилки.

К завершающей стадии выращивания цыплят в возрасте 5-7 недель количество аммиака и сероводорода, выделяемых из подстилки увеличивалось в 2 раза и находилось в пределах 19,6-20,1 мг/ч и 10,0-10,1 мг/ч соответственно.

Одновременно нами проведены исследования по изучению санитарно-бактериологического состояния подстилки в процессе выращивания цыплят-бройлеров. Исследования показали, что через 2 недели содержания цыплят на подстилке уровень её микробной контаминации составил $13,5 \pm 0,8$ млн.КОЕ в 1 г, в том числе бактерий группы кишечных палочек - $110,0 \pm 0,03$ тыс.КОЕ/г, а кокковой микрофлоры $70,0 \pm 0,04$ тыс. КОЕ /г. В этот период выращивания в подстилке не было выявлено патогенных микроорганизмов.

К концу цикла выращивания цыплят через 6 недель их содержания в здании отмечалось повышение степени микробной загрязненности подстилки. Общее микробное число увеличивалось в 8,1 раза и составило $110,0 \pm 6,5$ млн. КОЕ/г, а количество бактерий группы кишечных палочек и кокковой микрофлоры увеличилось в 8,2 и 5,0 раза и составило 900,0 тыс. КОЕ/г и 350,0 тыс. КОЕ/г соответственно. К тому же в подстилке были выделены энтеропатогенные серотипы кишечных палочек O_{142} .

Анализ результатов микробиологических исследований показал, что подстилочный материал, применяемый в технологии выращивания цыплят при напольном содержании, является не только высококонцентрированной органической субстанцией, но и содержит большое количество микроорганизмов, в том числе условно-патогенных и патогенных, способных при надлежащих условиях хранения, переработки и утилизации быть опасными в эпизоотическом и санитарно-эпидемиологическом отношении.

Этот материал не может повторно использоваться по основному технологическому назначению, а необходима его последующая переработка для получения органических или органо-минеральных удобрений в соответствии с технологическими нормами и ветеринарно-санитарными требованиями.

2.2.5. Изучение возможности использования цеолитов для снижения количества вредных газов, выделяющихся из подстилки и улучшения санитарно-гигиенического состояния воздушной среды. Исследованиями установлено, что при использовании цеолита (природного клиноптололита) в количестве от 3,0 до 7,0 % (в смеси с подстилочным материалом), выделение аммиака в воздух птичника уменьшалось на 25,0-44,0 %, а сероводорода – на 11,0-22,0 % по сравнению с аналогичными показателями в зданиях, где он не применялся.

Общее микробное число и количество бактерий группы кишечных палочек в воздухе снижалось на 22,0-35,0 % и 21,0-41,0 %, соответственно.

Наиболее выраженными дезодорирующими свойствами обладала подстилка с цеолитом в количестве 5,0 %. При использовании природного клиноптололита в указанном количестве выделение аммиака в воздух птичника снижалось на 43,0 %, сероводорода – на 21,0 %. Одновременно уменьшалось общее микробное число и количество бактерий группы кишечных палочек на 34,0 и 45,0 % соответственно по сравнению с таковыми показателями воздуха без применения цеолитов в качестве добавки.

2.2.6. Оценка экономической эффективности современной энерго-сберегающей системы вентиляции и контроля микроклимата в зданиях при выращивании цыплят-бройлеров. Экономическая эффективность, полученная в результате использования энергосберегающей туннельной системы вентиляции и автоматического контроля микроклимата составила (в ценах на апрель месяц 2006 г.) около 50,0 тыс. рублей за цикл выращивания цыплят в одном птичнике вместимостью 40,0 тыс. голов.

Полученный экономический эффект складывается из повышения продуктивности, сохранности птицы и снижения прямых энергозатрат на тепло и электроэнергию.

ВЫВОДЫ

1. Типовые системы воздухообмена в птичниках по схеме «сверху - вниз» и контроля параметров микроклимата по температуре с помощью ручного управления при наполном содержании цыплят не обеспечивают равномерную подачу и распределение приточного воздуха в объёме помещения. В здании образуются застойные воздушные зоны с высокой концентрацией вредных газов, которая составляет:

- по аммиаку от 16,5 до 18,2 мг/м³ (норма не более 15,0 мг/м³)
- по сероводороду от 6,0 до 8,5 мг/м³ (норма не более 5,0 мг/м³)
- по углекислому газу от 0,27 до 0,29 % (норма не более 0,25 %)

2. Уровень микробной контаминации воздушной среды птичника прямо пропорционален содержанию цыплят-бройлеров в помещении и количеству воздуха, поступающего в это здание.

При минимальном воздухообмене в здании (0,7 – 1,0 м³/ч на 1 кг живой массы) в холодный период года уровень бактериальной загрязненности воздуха на начальном этапе выращивания цыплят составил 86,5 – 135,0 тыс. КОЕ/ м³, а к концу цикла содержания – 180,0-315,0 тыс. КОЕ/ м³ и был больше на 6,8 – 12,5, 12,5 и 24 % аналогичного показателя по сравнению с переходным и летним периодами года соответственно.

3. В помещениях при напольном содержании цыплят, оборудованных туннельной системой вентиляции и автоматическим режимом её регулирования и контроля, концентрации аммиака, сероводорода и углекислого газа, мало отличаются в зависимости от сезона года, характеризуются равномерными значениями в объёме птичника, а их величины прямо пропорциональны продолжительности выращивания цыплят.

Содержание аммиака в воздухе помещения увеличивается с 2,5 – 2,7 мг/м³ на начальном этапе выращивания цыплят до 7,3 – 8,0 мг/м³ к завершающему этапу содержания птицы, а концентрации сероводорода и углекислоты повышались с 0,9 – 1,0 мг/м³ до 2,3 – 2,5 мг/м³ и с 0,08 % до 0,18 % соответственно.

4. Современная система туннельной вентиляции и автоматический контроль за показателями воздушной среды в птичниках обеспечивает равномерное распределение свежего приточного воздуха по всему объёму помещения и позволяет сформировать в нем нормативные параметры микроклимата.

5. Создание оптимальных параметров микроклимата в птичниках с туннельной системой вентиляции оказывало благоприятное влияние на морфологические и биохимические показатели крови молодняка птицы. В крови цыплят, содержащихся в помещениях с туннельной вентиляцией, количество эритроцитов составило $3,5 \pm 0,15 - 3,8 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$, содержание гемоглобина $106,8 \pm 112,5$ г/л, а общего белка $4,81 \pm 0,08 - 5,54 \pm 0,01$ г/% и было выше уровня таковых показателей у цыплят-аналогов, выращиваемых в зданиях, оборудованных традиционной системой вентиляции на 9,3 – 15,2% и на 21,4 – 25,8 %, соответственно.

6. Выращивание цыплят в помещениях, оборудованных туннельной системой вентиляции с автоматическим управлением регулирования и контроля основных параметров микроклимата, способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы птицы на 5,7 г (14,1 %) и сохранности

поголовья на 6,6 % по сравнению с птицей, находившейся в здании с традиционной системой воздухообмена.

7. Количество основных вредных веществ (газов), выделяющихся из подстилки на начальном этапе выращивания цыплят-бройлеров в возрасте 1 – 4 недели составило для аммиака 9,9 – 10,1 мг/час, сероводорода 3,9 – 4,1 мг/час с 1 м² поверхности подстилки. К завершающей стадии выращивания цыплят в возрасте 5 – 7 недель количество аммиака и сероводорода, выделяющихся из подстилки, увеличивалось в 2,0 раза и находилось в пределах 19,6 – 20,1 мг/час и 10,0 – 10,1 мг/час, соответственно.

8. Изучено санитарно-бактериологическое состояние подстилки и определен уровень её микробной контаминации при напольном выращивании цыплят. Общее микробное число подстилки после 2-х недельного содержания на ней цыплят составило 13,5±0,8 млн. КОЕ/г, в том числе количество бактерий группы кишечных палочек 110,0±0,03 тыс. КОЕ/г и кокковой микрофлоры 70,0±0,04 тыс. КОЕ/г. К концу цикла выращивания птицы (через 6 недель её содержания) общая микробная загрязнённость подстилки увеличилась до 110,0±6,5 млн.КОЕ/г, а количество бактерий группы кишечных палочек и кокковой микрофлоры повысилось в 8,2 и 5,0 раза, соответственно. В подстилке были выделены энтеропатогенные серотипы кишечных палочек O₁₄₂.

9. Применение природного цеолита в количестве от 3,0 до 7,0 % (в смеси с подстилочным материалом) позволяет уменьшить выделение аммиака в воздух птичника на 25,0 – 44,0 %, а сероводорода на 11,0 – 22,0 % по сравнению с аналогичными показателями в зданиях, где он не использовался. Общее микробное число и количество бактерий группы кишечных палочек в воздухе снижается на 22,0 – 35,0 % и 21,0 – 41,0 %, соответственно.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИКИ

Материалы диссертации вошли в следующие нормативно-технические документы:

– «Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий» (НТП – АПК 1.10.05.001 – 01) /п. 16.11/.

– «Временные ветеринарно-санитарные правила обеспечения безопасности на птицеводческих предприятиях промышленного типа» /п.4.10-4.17/, одобренные Постановлением совместного заседания Президиума Российской академии сельскохозяйственных наук и Президиума Российской академии медицинских наук от 14 декабря 2005 г.

– «Рекомендации по системам удаления, транспортирования, хранения и подготовки к использованию навоза, помёта для различных производственных и природноклиматических условий» /п. 10/, рассмотренные и одобренные Российской академией сельскохозяйственных наук 2005 г.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Михалёв П.В. « Система оптимального контроля и управления микроклимата в птичниках». Материалы Международной научно-практической конференции «Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве», (сборник научных трудов), ВНИИВСГЭ, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, г.Чебоксары, 2004 г. – С. 160-163.
2. Михалёв П.В. «О влиянии параметров микроклимата в помещении птичника на организм птицы». Материалы IV Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения». М. 2005. – С. 203-204.
3. Михалёв П.В. «Особенности микроклимата в зависимости от способа содержания птицы». Материалы IV Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения». М., 2005 – С. 207-208.

ВНИИВСГЭ. г. Москва, Звенигородское шоссе, д. 5
Заказ 200/1 Тираж 80 экз.

