

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК

В.И. Гутман, к.т.н., Н.О. Шевчук, к.т.н., Ю.А. Граховский, инж., М.В. Навыко, мл.н.с.отр.

Республиканское унитарное предприятие

«Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» (г. Минск, Республика Беларусь)

Введение

Птицеводство Беларуси сосредоточено в Республиканском объединении «Белптицепром» на 20 птицефабриках яичного направления и 11 – мясного направления. В 2005 г. было произведено 1,6 млрд *шт.* яиц и 120 тыс. *т* мяса птицы с показателями 280 *шт.* яиц на курицу в год и 45 г суточного привеса бройлеров при расходе корма 1,5 *ц*/1000 *шт.* яиц и 1,8 *кг* на 1 *кг* привеса.

В птицеводстве взят курс на интенсификацию отрасли и производство конкурентоспособной продукции. При этом должны быть достигнуты европейские параметры: обобщенный индекс продуктивности – не менее 320, среднесуточный привес бройлеров – 55 г при затратах корма на 1 *кг* привеса 1,6 *кг*, срок выращивания бройлеров – 40 дней, яйценоскость кур-несушек – 300 *шт.* в год, затраты кормов на 1000 яиц – 1,4 *ц*.

Цель работы – провести исследование по обоснованию параметров микроклимата при выращивании ремонтного молодняка кур-несушек при клеточном содержании.

Результаты исследований и разработки систем микроклимата при выращивании ремонтного молодняка кур-несушек

Проведен анализ схемных решений и технических средств вентиляционно-отопительных систем микроклимата. Установлено, что в птицеводческих помещениях в основном используются системы вентиляции с естественным притоком свежего воздуха и принудительной вытяжкой загрязненного. В зависимости от расположения приточного-вытяжных устройств в помещении система микроклимата работает по двум схемам: «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Системы по первой схеме широко применяются в странах СНГ, США и Англии на крупных птицеводческих фабриках с шириной помещений 18 м при выращивании ремонтного молодняка. По второй схеме системы микроклимата используются в птицеводческих помещениях европейских стран. В зависимости от схемы вентиляции существенно изменяются и характеристики микроклимата помещения. Схему вентиляции всегда следует рассматривать и оценивать в связи с конкретными показателями того птичника, для которого она предназначена, и климатической характеристикой местности. Схемы электромеханической вентиляции с использованием центробежных или осевых вентиляторов с электроприводом приведены на рис.84. В поперечной несимметричной схеме с принудительной вытяжкой и естественным притоком (рис.84 а) вытяжные вентиляторы устанавливаются в один или два ряда вдоль всей продольной стены птичника, равномерно по его длине. На противоположной стене делаются приточные отверстия, регулируемые вручную заслонками. Поперечная схема применяется для птичников шириной до 12 м. На ее работу заметное влияние оказывает ветер, в зависимости от направления которого действие вентиляции либо усиливается, либо, наоборот, ослабляется. Движение воздуха при такой схеме происходит под действием ветрового напора – от открытых окон одной стены к окнам противоположной. Нужно, чтобы внутреннее пространство помещения было достаточно свободным и движению воздуха ничего не мешало. При необходимости нагрева воздуха вдоль стены, под приточными отверстиями, устанавливаются регистры водяного отопления.

В вертикальной симметричной схеме с принудительной вытяжкой и естественным притоком (рис.84 б) воздух поступает через приточные отверстия, расположенные вдоль обеих продольных стен, проходит в зону размещения птицы и удаляется вентиляторами через вытяжные отверстия, расположенные в одинаковыми интервалами в ряд по коньку крыши. Воздух в помещении движется снизу вверх, т.е. так же, как и в случае естественной вентиляции под действием теплового напора. Работа вытяжных вентиляторов в такой системе прак-

тически не зависит от направления ветра, благодаря чему данная схема работает устойчивее поперечной, обеспечивая постоянный воздухообмен. По такой схеме за рубежом выполняются крупные птичники для кур-несушек и бройлеров.

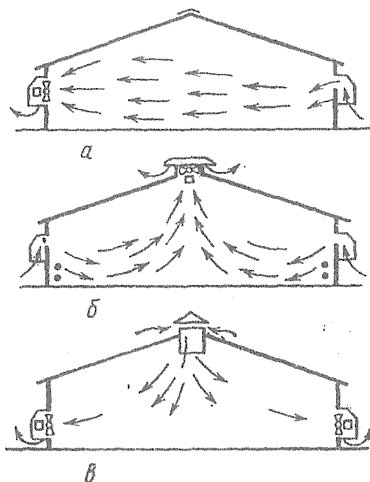


Рис.84. Вентиляция с естественным притоком и принудительной вытяжкой:

- а – поперечная,
б – вертикальная «снизу-вверх»,
в – вертикальная «сверху-вниз»

Более широкое распространение получили такие модификации вертикальной схемы с естественным притоком и принудительной вытяжкой, которые отличает противоположное направление воздуха сверху вниз. Приточный воздух поступает самотеком через отверстия в крыше, а использованный выбрасывается вентиляторами через проемы в боковых стенах, как показано на рис.84, в.

Такая система наиболее широко применяется в странах СНГ, США, Англии в крупных птичниках шириной 12...18 м и более. Она используется при напольном и клеточном содержании кур-несушек, выращивании ремонтного молодняка и бройлеров, содержании племенной птицы. Система работает эффективно, однако при скорости ветра более 8 м/с ее действие может нарушиться. В жаркую погоду также возникают трудности с поддержанием необходимого воздухообмена и теплового режима в помещении.

Схемы с естественным притоком и принудительной вытяжкой не лишены недостатков, основные из которых следующие:

1. Под действием вытяжных вентиляторов в помещении постоянно образуется разрежение воздуха, в результате через неплотности внутрь птичника засасывается наружный воздух. В зимний период струйки холодного воздуха нарушают тепловой режим, крайне неблагоприятно действуют на птицу, особенно молодняк. Перепад давления снаружи и внутри помещения составляет 5...50 Па;

2. Вместе с воздухом в помещение засасывается пыль, несущая бактерии. Пониженное давление воздуха в птичнике затрудняет его санитарную изоляцию от окружающей среды;

3. В такой системе затруднительно совместить подачу свежего воздуха с его нагревом и очисткой, так как для этого требуется значительный перепад давления, который не обеспечивают низконапорные вытяжные вентиляторы.

В крупных птичниках используются приточная и приточно-вытяжная системы вентиляции (рис.85 а, б), стоимость которых выше вентиляции с естественным притоком и принудительной вытяжкой.

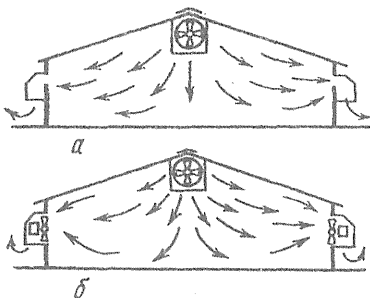


Рис.85. Схема принудительной вентиляции:

- а – приточная вентиляция,
б – приточно-вытяжная вентиляция

Значительно выше и удельный расход электрической энергии на 1 м^3 приточно-вытяжного воздуха в этих системах.

В этих системах приточный воздух предварительно подогрывается с помощью топливных теплогенераторов, пароводяных или электрических калориферов и затем равномерно распределяется по помещению с помощью воздуховодов. Воздух увлажняется, охлаждается увлажнителями центробежного типа, встроенными в головную часть приточного воздуха.

Ко всем системам вентиляции и обогрева птичников предъявляются следующие основные требования:

- система должна обеспечивать воздухообмен, достаточный для удаления избытков углекислого газа, аммиака, влаги или тепла. В теплый период года температура воздуха в помещении не должна превышать наружную больше чем на $3-5^{\circ}\text{C}$ (меньшее значение принято в Англии и США, большее в СНГ). Максимальная температура не должна превышать значения, допустимого для данного вида и возраста птицы;

- вентиляция и отопление должны поддерживать в холодный период года оптимальную для данного вида и возраста птицы температуру в помещении;

- воздух и тепло должны равномерно распределяться по всему помещению. Колебания и отклонения температуры в разных точках помещения не должны превышать $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$;

- при перебоях в электроснабжении и иных аварийных ситуациях перегрев воздуха в теплый период года не должен превышать допустимых для птицы значений;

- устройство вентиляции не должно нарушать светового режима в птичнике, все вентиляционные проемы должны быть защищены от проникновения в помещение дневного света;

- затраты на устройство вентиляции и средств автоматического управления должны быть экономически обоснованы.

Выявлены конструктивные и технологические недостатки существующих сборочных единиц систем с естественным притоком и принудительной вытяжкой. Приточные шахты не приспособлены к автоматическому регулированию подачи воздуха в помещение, в результате создается разряжение, превышающее допустимое значение. Отсутствует плавное регулирование производительности вытяжных вентиляторов по периодам года, что приводит к перерасходу электрической энергии на создаваемый микроклимат.

Определен перечень основных параметров микроклимата, нормативные значения которого принято считать оптимальными для разных видов птицы и животных. Из всех факторов микроклимата температура воздуха оказывает наибольшее влияние на продуктивность птицы, животных и использование ими кормов. Особый вред наносит высокая влажность при низкой температуре воздуха, а также загазованность воздуха внутри помещения. Температурно-влажностный режим и газовое состояние воздуха в настоящее время регулируются воздухообменом по периодам года. Для подогрева холодного воздуха используются автономные средства, работающие на газе или жидком топливе, обеспечивающие экономию тепловой энергии по сравнению с централизованным отоплением до 30%.

Разработана технологическая схема размещения комплекта оборудования микроклимата по схеме (рис.85 б), в состав которого входят приточные клапаны и вытяжные шахты, теплогенераторы, работающие на газе или жидком топливе, а также сборочные единицы системы автоматического управления вентиляционно-отопительным оборудованием. Взаиморазмещение приточно-вытяжных устройств обеспечивает движение потоков воздуха внутри помещения «снизу-вверх», а в летний период года дополнительно включаются торцевые осевые вентиляторы большой производительности для туннельного забора и удаление загрязненного воздуха.

Разработана система автоматического управления микроклиматом с частотным регулированием производительности вентиляторов вытяжных каминов. В основу её построения положен модульный принцип, легко адаптируемый к различным конфигурациям систем микроклимата в птицеводческих помещениях с учетом обеспечения живучести и надежности системы и возможности управления в нештатных режимах работы автоматизированного комплекса.

Такая система микроклимата установлена в птичнике РУСПП «Птицефабрика Оршанская» с клеточным содержанием 70 тыс. ремонтного молодняка кур-несушек. Проведенные испытания показали высокую эффективность разработанной системы микроклимата.

Для обработки наиболее эффективной системы микроклимата при выращивании ремонтного молодняка кур-несушек исследованы параметры и разработана комбинированная система, работающая по принципу избыточного давления. Для принудительной вентиляции помещений используется центробежный вентилятор ВР-80-70 № 10 (18,5 кВт), вытяжные вентиляторы с плавным регулированием частоты вращения ВО 7.1, расположенные в торцах помещения, и для выравнивания температуры воздуха по высоте помещения потолочные вентиляторы МР-1.

Для автоматизированного управления в помещении выращивания птицы устанавливаются датчики температуры, влажности, загазованности воздуха.

Тепловая мощность установки обеспечивает воздухообмен в зале птичника и поддержания температуры внутреннего воздуха на уровне +35°C.

Автоматизированная система управления микроклиматом позволяет регулировать температуру внутреннего воздуха с момента посадки цыплят до момента перевода его в производство по схеме:

- первые 5 часов: +35°C,
- с 1 по 3 день: +34°C,
- с 4 по 7 день: +34–31°C,
- 2 недели: +31–27°C,
- 3 недели: +27–23°C,
- 4 недели: +23–20°C,
- старше четырех недель: +20°C.

Данная система отопления позволяет уйти от стартового яруса, тем самым устраняя вероятность получения птиц стресса при пересадке, обслуживать клеточные батареи более свободно и комфортно. Приточно-вытяжная вентиляция полностью сбалансирована с отоплением.

Разработанная система микроклимата установлена и проходит испытания в птичнике для содержания ремонтного молодняка кур-несушек в ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К. Крупской». Помещение птичника сборное из «сандвич-панелей», размерами 18x126 м по осям без колонн и высотой 3,5 м, разделенное глухой перегородкой для размещения приточной вентиляции и отопления. В каждом зале установлено по комплекту клеточного оборудования с ленточным пометоудалением и ниппельным поением, позволяющим получать выходное поголовье из каждого зала не менее 58,0 тыс. голов в возрасте 110 дней. Комплект оборудования состоит из шести 4-ярусных батарей.

Проведенные исследовательские испытания системы микроклимата в летний период показали высокую равномерность температуры по ярусам клеточных батарей (отклонение от заданной $\pm 2^\circ\text{C}$) и длине птичника (отклонение от заданной $\pm 1,5^\circ\text{C}$). Скорость движения воздуха по всему объему отвечает нормативам (отклонение $\pm 0,2 \text{ м/с}$).

В настоящее время ведется испытание системы в переходный осенний период.

Выводы

1. В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» проведены исследования и обоснованы параметры систем микроклимата для помещений с клеточным содержанием ремонтного молодняка кур-несушек.
2. Разработанные системы установлены на двух птицефабриках, проведены их испытания.
3. Проведенные исследования параметров микроклимата показали, что они соответствуют требуемым нормативным показателям по температуре, влажности и загазованности воздуха внутри птичников.

Библиография

1. Технологическое оборудование для птицеводства Беларуси с учетом экологических требований / В. Дашков [и др.] // Wybrane zagadnienia ekologiczne we wspolczesnym rolnictwie. Monografia, t. 3. Pod redakcja Zbyszka Zbytka. PIMR, Poznań, 2006. – S. 164–173.

УДК 631.371:33(07)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ НАВОЗА ИЗ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

А.С. Скакун, д.э.н., И.И. Гургендзе, к.э.н., доц., И.Ф. Вабишевич, аспирант

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет» (г. Минск, Республика Беларусь)

Одной из важнейших проблем современной экономики сельского хозяйства является всемерная экономия материальных затрат и в особенности затрат на энергоснабжение животноводства. Объективной причиной тому служит высокая энергоемкость продукции животноводства. При этом среди первоочередных проблем, которые предстоит решить производителям, можно выделить проблему повышения эффективности использования навоза. Она не проста и включает целый ряд достаточно сложных вопросов экономического, энергетического и экологического характера. В частности, требуют своего решения и такие вопросы, как определение сравнительной эффективности существующих и перспективных технологий удаления навоза из животноводческих помещений, расчет стоимости навоза.

Сельское хозяйство Беларуси было раньше и, несмотря на внушительное снижение объемов потребления практически всех видов энергоносителей, по-прежнему остается одним из крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов среди отраслей народно-хозяйственного комплекса республики. Аналогичный вывод вполне аргументировано можно сделать и в отношении животноводческой отрасли. Представление о динамике потребления энергетических ресурсов в сельскохозяйственном производстве, их структуре на животноводческих предприятиях можно получить из данных табл.26–28.

Произошедший в начале 2007 г. рост оптовых цен на природный газ оказал двойное влияние на экономическое положение хозяйств, специализирующихся на производстве животноводческой продукции. С одной стороны, увеличение затрат на животноводческую продукцию произошло за счет роста топливной составляющей себестоимости на фермах, где в стационарных тепловых процессах использовался природный газ, тем самым снизив размер получаемой прибыли, рентабельность производства продукции и одновременно ухудшив финансовое положение этих предприятий. С другой стороны, увеличение себестоимости животноводческой продукции произошло и за счет роста тарифов на электроэнергию. Это объясняется тем обстоятельством, что практически все генерирующие мощности национальной электроэнергетической системы работают на природном газе, по-прежнему являющемся относительно дешевым, высокоэффективным в энергетическом и экономическом отношении и экологически наиболее чистым видом топлива. Как следует из данных таблиц 27 и 28, электрическая энергия довольно широко используется как в силовых, так и в тепловых процессах. Однако в последнее время в республике широко проводится мероприятия по переводу источников тепла на местные виды топлива. Поэтому объектом пристального внимания должны стать наиболее энергоемкие силовые процессы, к которым, в частности, относятся процессы, связанные с использованием навоза. Для их реализации главным образом используются электрическая энергия и дизельное топливо. В процессе повышения эффективности

Таблица 26. Приобретение нефтепродуктов сельскохозяйственными организациями, тыс.т

Наименование	Годы								
	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Автобензин	579	672	265	189	147	127	110	114	115
Дизельное топливо	1346	1325	803	655	579	525	515	534	575