Анализ современных путей улучшения температурно-влажностного режима в птичниках

Ровшан Мустафа Гаджиев¹, Айну́р Джамиль Искендерова², Габиль Балакиши Мамедов²

¹Азербайджанский технологический университет, г. Баку, Республика Азербайджан

²Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа, Республика Азербайджан

e-mail: tagiyev.asau@gmail.com

Аннотация. Современные технологии кормления и содержания сельскохозяйственных птиц основаны на содержании их в специальном помещении. Содержание птиц в клетках объясняется тем, что производитель максимально эффективно использует каждый кубометр полезного пространства, которое в нем содержится. Промышленное птицеводство как самая наукоемкая и динамичная отрасль агропромышленного комплекса вносит весомый вклад в обеспечение населения развитых стран продовольствием. Интенсификация процесса содержания птиц предполагает максимальное использование объема этих помещений. По этой причине птиц помещают в клеточные батареи с высокой плотностью. В таких условиях птицы практически не получают свежего воздуха и солнечных лучей. В связи с этим физиологическое состояние и продуктивность птицы зависит от параметров воздушной среды помещения. Поэтому возникают такие научно-практические задачи, как разработка технических средств на базе систем резонансного питания и современных источников оптического излучения. В связи с этим весьма актуально и научное обоснование энергоресурсо-защитного осветительного и облучательного оборудования птицеводческого назначения.

Ключевые слова: птицефабрика; окружающая среда; температурно-влажностный режим; технология обработки; микроклимат; вентиляция; промышленное птицеводство.

Для цитирования: Гаджиев Р. М., Искендерова А. Д., Мамедов Г. Б. Анализ современных путей улучшения температурно-влажностного режима в птичниках // Аграрный научный журнал. 2022. № 1. С. 79-83. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i1pp79-83>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

Analysis of temperature-quality rehabilitation of modern road improvements in poultry house

Rovshan M. Hajiev¹, Ainur D. Iskenderova², Gabil B. Mamedov²

¹Azerbaijan Technological University, Baku, Republic of Azerbaijan

²Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Republic of Azerbaijan

e-mail: tagiyev.asau@gmail.com.

Abstract. Modern technologies of feeding and keeping farm birds are based on keeping them in a special room. The content of birds in cages is explained by the fact that the manufacturer uses every cubic meter of useful space contained in it as efficiently as possible. Industrial poultry farming, as the most knowledge-intensive and dynamic branch of the agro-industrial complex, makes a significant contribution to providing the population of developed countries with food. The intensification of the process of keeping birds suggests the maximum use of the volume of these premises. For this reason, birds are placed in high-density cell batteries. In such conditions, birds practically do not get fresh air and sunlight. In this regard, the physiological state and productivity of the bird depends on the parameters of the indoor air environment. Therefore, there are such scientific and practical tasks as the development of technical means based on resonant power systems and modern optical radiation sources. In this regard, the scientific justification of energy-resource-protective lighting and irradiation equipment for poultry farming is also very relevant.

Keywords: poultry farm; environment; temperature and humidity conditions; processing technology; microclimate; ventilation; industrial poultry farming.

For citation: Hajiev R. M., Iskenderova A. D., Mamedov G. B. Analysis of temperature-quality rehabilitation of modern road improvements in poultry house. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022; (1): 79-83. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i1pp79-83>.

Введение. Птицеводство, являясь отраслью сельского хозяйства, выполняет такую задачу, как разведение, кормление, содержание и использование сельскохозяйственной птицы различных видов и пород с целью получения яиц, мяса птицы, перьев и перьев птицы. Главная задача птицеводческой промышленности страны – довести производство мяса птицы и яиц, являющихся диетическими и калорийными продуктами, до такого уровня, чтобы обеспечить удовлетворение потребностей людей в этих продуктах в соответствии с научно обоснованной нормой. Птицеводство в обеспечении населения продуктами питания считается одним из приоритетных направлений аграрного сектора. Следует отметить, что распоряжение Президента Республики Ильхама Алиева от 25 августа 2008 г. «Об утверждении Государственной программы по надежному обеспечению населения Азербайджанской Республики продуктами питания на 2008–2015 годы», стимулируя развитие аграрной отрасли в нашей республике в соответствии с мировыми стандартами, несомненно, создает надежную гарантию полного удовлетворения потребностей населения в сельскохозяйственной продукции, в частности, диетических яйцах и мясе птицы, за счет внутренних резервов [1, 2]. Следует отметить, что для поддержания высоких темпов развития производства в птицеводстве важное значе-

ние имеет специализация и укрупнение хозяйств. Современная птицеводческая промышленность может быть оценена с точки зрения обеспечения высокого уровня механизации, автоматизации производственных процессов и обеспечения наиболее прогрессивной и экологически чистой технологией, основанной на специализации, кооперации и кооперировании производства.

Специализация, или разделение общественного труда, является составной частью интенсификации отрасли путем обеспечения производства одного вида продукции на отдельных предприятиях. Специализация заключается в том, чтобы тратить меньше средств и получать более высокие урожаи за счет меньших затрат на корм, гарантируя, что определенный вид продукции будет направлен в рассматриваемом направлении. В настоящее время технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе должна опираться исключительно на прикладную экологию и систему интенсивного хранения. Развитие птицеводства с точки зрения этих требований возможно только при выявлении и применении потенциала совершенствования методов содержания и кормления. Одним из важных условий промышленного птицеводства является соответствие микроклимата помещения биологическим особенностям организма. Именно температура воздуха внутри помещения оказывает наибольшее влияние на физиологическое состояние и продуктивность сельскохозяйственных птиц.

Цель исследования – обоснование энергоресурсосберегающей, экологически безопасной технологии производства продукции птицеводства и ее технического решения. Исследование физико-механических, теплофизических свойств материалов, участвующих в процессе тепломассообмена, а также разработка математической модели энергетического баланса в холодильниках-утилизаторах обоснование эффективной системы микроклимата для птицефабрики.

Методика исследований. Решение задачи осуществлялось с применением теоретических и эмпирических методов исследования. В качестве объекта исследования были взяты энерго-и ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии и технические средства промышленного птицеводства, рекуператоры пластического типа, система утилизации птичьего помета, процессы освещения и вентиляции. При проведении лабораторных и производственных испытаний были использованы классические и специальные методики, в том числе декомпозиционный метод функционально-утилизационного анализа технологии утилизации, логико-лингвистический метод оценки сохранения азота при утилизации, физическое моделирование, методы планирования эксперимента и специальная компьютерная программа для исследования процессов освещения и облучения микроклимата, питания и технологии хранения.

Результаты исследований. В реальности температурно-влажностный режим воздуха в птичнике часто не соответствует зоотехническим нормам. Это объясняется наличием большого количества факторов влияния на формирование воздушной среды в птичнике. Его параметры зависят от вида и возраста птиц, технологии содержания, плотности размещения и физиологических особенностей птицы. Группа других объективных причин, формирующих микроклимат птичника, конструктивные особенности строения; он заключается в теплофизических свойствах стенового и кровельного покрытия, эффективности системы вентиляции и отопления, состоянии канализации, организации удаления грязи, системы освещения. Конечно, здесь не стоит забывать и о погодных условиях климатической зоны. Чаще всего воздействие перечисленных факторов приводит к значительному снижению температурно-влажностных параметров воздушной среды здания. Так, в жаркий период года из-за высокой температуры воздуха и большого количества тепловых потоков внутри помещения воздух внутри здания значительно нагревается. Часто температура воздуха внутри птичника превышает температуру воздуха снаружи здания. Это приводит к резкому ухудшению здоровья птиц и, как следствие, снижению продуктивности [3–5].

По влиянию на птицу различают два температурных диапазона. Наиболее благо-приятными условиями для птиц считается оптимальный ареал. В этом диапазоне минимальное количество корма расходуется на получение продукта. В более широком диапазоне относительная продуктивность падает, но вреда здоровью птиц это не приносит. Содержание птиц в помещении при температуре, соответствующей их биологическим особенностям, положительно влияет на физиологическую реакцию организма, но, наоборот, при отсутствии в помещении температуры, соответствующей норме, возникают стрессовые ситуации, которые ослабляют сопротивляемость организма, создают условия для заболеваемости, негативно влияют на продуктивность и способность птиц давать потомство [6, 7]. Птицы особенно чувствительны к высоким температурам. Следует отметить, что в условиях Азербайджана продолжительность такого периода значительно больше. Если температура окружающей среды превышает верхнюю границу термонейтральной зоны, то птицы испытывают тепловой стресс, который сопровождается увеличением частоты дыхания и сердцебиения, снижением газообмена, изменением морфологического и биохимического состава крови, а также ослаблением аппетита птиц и сопротивляемости организма [8].

Боковые стены открытых птичников кладут из кирпича на высоте 0,5–1,0 м. Остальная часть стены остается открытой и защищается проволочной сеткой. Площадь открытых боковых секций должна составлять не менее 60 % от общей площади стен. Для обеспечения необходимого притока воздуха используются занавески на боковых стенках. В теплое время, когда температура внутри здания больше нормы, занавес открывается, чтобы наружный воздух мог попасть внутрь (рис. 1).

При понижении температуры занавески закрываются и предотвращается поступление воздуха (рис. 2). Открытие и закрытие занавесок осуществляется на основании контроля со стороны температурного датчика-прибора, размещенного в зоне с птицами.

В то же время даже в умеренном климате изменение температуры наружного воздуха в течение дня требует частого урегулирования системы со шторами. Кроме того, холодный воздух, поступающий в здание, вызывает намокание материала пола. Таким образом, обладая рядом преимуществ (низкая себестоимость, отсутствие зависимости от перерывов в электроснабжении), такие конструкции способны формировать температурно-влажностные пара-

Рис. 1. Схема вентиляции открытого птичника

Рис. 2. Схема регулирования поступающего в здание воздуха боковыми перекрытиями

метры внутри птичника только на том уровне, на котором находится наружный воздух, но не способны обеспечить регламентированный температурно-влажностный режим в птичнике в течение всего календарного года. В связи с этим птичники закрытого типа считаются более универсальными. Они позволяют поддерживать параметры воздуха внутри здания независимо от показателей температуры и влажности наружного воздуха.

Большой интерес представляет поиск новых решений ресурсосберегающих проблем, используемых в бройлерном разведении. Источники литературы по этому вопросу [8] показывают, что, несмотря на большой выбор технических средств искусственного увлажнения воздуха внутри производственных помещений, возможности их применения в птицеводстве крайне ограничены. Меньше информации из литературы можно отнести к эффективности применения такого оборудования в птицеводстве. Поэтому одной из задач предстоящего исследования было определение влияния искусственного увлажнения воздуха на состояние микроклимата в помещении птицеводства, а также на продуктивность бройлеров в жарком климате Азербайджана. Кроме того, все известные механизмы увлажнения воздуха с искусственной скоростью невозможно апробировать. Поэтому при выборе технологии и оборудования увлажнителя воздуха для исследования исходили из того, что он должен удовлетворять следующим требованиям:

более широкое распространение, будучи уже проверенным в промышленной птицеводстве;

промышленный образец должен иметь производительность, способную обеспечить нормализацию воздушно-влажностного режима в птичнике, предназначенном для разведения бройлеров.

По проведенной нами экспертной оценке этим требованиям соответствовал комплекс оборудования для микроклимата конструкции К-П-6. Этот комплекс содержит 10 дисковых увлажнителей и вспомогательное оборудование. С целью изучения эффективности набора оборудования для увлажнения были выбраны два идентичных здания для птицеводства. В одном из них размещен дисковый увлажнитель воздуха в количестве 10 шт. по длине здания. Эксперимент проводили в летний сезон 2016 г.

В табл. 1 приведена характеристика параметров вентиляционной системы в экспериментальном птичнике с размещением в нем увлажнителя воздуха и контрольных птицефабриках, имеющих аналогичное технологическое оборудование только без увлажнителя воздуха.

Исходя из данных, приведенных в табл. 1, можно отметить, что технологические параметры обоих зданий птицефабрики одинаковы. Только в опытном здании птицефабрики имеется 10 ед. увлажнителей воздуха.

Исследование показало, что внедрение механизмов искусственного увлажнения воздуха внутри здания привело к тому, что средняя относительная влажность в экспериментальном здании снизилась, как и ожидалось, и несколько снизилась средняя температура воздуха.

В табл. 2 описаны показатели микроклимата внутри здания при проведении первого исследования с применением дискового увлажнителя воздуха.

За время практики средняя температура воздуха в помещении практики составила 26,0 °С, а в помещении управления – 27,5 °С. В это время влажность воздуха в экспериментальном здании была на 6 % выше, чем в здании управления.

Дополнительный эффект искусственного увлажнения воздуха заключается в снижении бактериального загрязнения воздуха во влажных условиях. Это связано с тем, что в воздухе внутри помещения микроорганизмы перемещаются

Таблица 1

Рабочие показатели вентиляционных систем и установок увлажнения воздуха для теплого времени года

Показатель	Единица измерения	Помещение исследования	Контрольное помещение
Количество вытяжных вентиляторов	шт.	4...8	4...8
Производительность удаления воздуха	1000 м ³ /ч м ³ /saat	6,0...76,2	7,0...76,2
Количество подающего холода	шт.	10	10
Производительность подачи холодного воздуха	1000 м ³ /ч	6,0... 40,2	7,0...40,2
Производительность вентиляторов, подающих воздух	1000 м ³ /ч	6,0...36,0	6,0...36,0
Количество увлажнителей	шт.	10	-
Расход воды увлажнителей	л/ч	20	-
Общий расход воды увлажнителей	л/ч	200	-
Производительность смены погоды	1000 м ³ /ч	6,0...76,2	7,0...76,2

Показатели микроклимата

Показатель	Единица измерения	Помещение исследования	Контрольное помещение
Возраст птенцов	неделя	1–9	1–9
Температура наружного воздуха	°C	28,6	28,7
Относительная влажность наружного воздуха	%	71,3	70,9
Производительность смены погоды	1000 м³/ч	46,2	46,2
Температура воздуха внутри здания	°C	26,0	27,5
Относительная влажность воздуха внутри здания	%	63,9	57,9
Содержание аммиака в воздухе	мг / м³	9,7	9,7
Микробное загрязнение воздуха	1000 мик/м³	40–60	60–100
Скорость движения воздуха	м /с	0,38	0,39

с большим количеством пыли, они постоянно находятся в воздухе в холодном состоянии с легкими частицами пыли. Увлажнение воздуха приводит к оседанию пыли и уменьшению массы микроорганизмов в воздухе на 50–60 %.

Микроорганизмы, оседающие на материале пола с частицами воды, мало контактируют с дыхательными путями птенцов. Это в определенной степени создало хорошие санитарные условия для их роста и развития. Особенность процесса разведения бройлеров заключается в том, что нагрузка на систему подачи воздуха и, соответственно, на механизмы увлажнения воздуха также увеличивается по мере роста цыплят, с увеличением их живой массы. Поэтому более точное суждение о продуктивности и эффективности системы было бы правильнее вынести не по среднему показателю микроклимата в птичнике, а исходя из его показателей, соответствующих завершающему этапу выращивания бройлеров.

В связи с этим при нахождении птенцов в возрасте 9 недель в экспериментальных и контрольных помещениях измеряли температуру микроклимата, относительную влажность воздуха, содержание аммиака в воздухе в восемнадцати точках здания, в зоне, где находились птенцы (на высоте 0,2 м от пола) и на уровне головы человека (на высоте 1,7 м от пола). Результаты измерений показателей микроклимата в восемнадцати точках здания на заключительной стадии созревания бройлеров в экспериментальных и контрольных помещениях отражены в табл. 3.

Результаты анализа параметров микроклимата показали, что применение системы увлажнения привело к значительному улучшению микроклимата в экспериментальном помещении. Температура воздуха в экспериментальном помещении снизилась на 1,2 °C, а влажность воздуха повысилась на 6,5 %.

Результаты исследований показали, что система воздухообмена здания птицефабрики обладает необходимой продуктивностью и способна обеспечить нормативные параметры микроклимата на завершающем кризисном этапе бройлерного разведения.

Система обеспечила нормативное изменение температуры воздуха в птичнике, несколько снизив температуру воздуха и приблизив ее к нормативной, требуемой возрастом птицы в помещении. При этом нормализуется и относительная влажность воздуха.

Нормализация температурно-влажностного режима в экспериментальном птичнике, снижение микробного загрязнения воздуха создали благоприятные условия для роста и сохранения бройлеров, а также для эффективного использования кормов.

Заключение. Результаты эксперимента показали, что при использовании системы увлажнения воздуха защита в экспериментальной группе увеличилась на 4,9 % по сравнению с контрольной группой. Средняя живая масса была несколько выше в условиях увлажнения воздуха, при этом на 1 кг прироста живой массы была сэкономлена экономия на 0,2 кг расхода корма. Общая экономия кормов при выращивании опытной партии составила 1,5 т. Проведенные нами исследования дают основание сделать вывод, что при искусственном увлажнении воздуха дисковыми увлажнителями возможно улучшение температурно-влажностного режима в помещении птицеводства в условиях Азербайджана.

Таблица 3

Показатели микроклимата в птичниках в теплый период

Показатель	Единица измерения	Помещение исследования	Контрольное помещение
Возраст птенцов	неделя	9	9
Температура наружного воздуха	°C	33,2 ± 0,5	33,2 ± 0,5
Относительная влажность наружного воздуха	%	54,3 ± 1,0	54,3 ± 1,0
Производительность смены погоды	1000 м³/ч	76,2	76,0
Температура воздуха внутри здания	°C	26,4 ± 0,2	27,6 ± 0,2
Относительная влажность воздуха внутри здания	%	64,9 ± 1,2	58,4 ± 1,2
Содержание аммиака в воздухе	мг/м³	11,6 ± 0,4	11,3 ± 0,4

Однако следует отметить, что набор используемого оборудования для увлажнения воздуха нельзя считать настолько совершенным в конструктивном отношении. В ходе эксперимента наблюдался частый выход из строя этого оборудования. Во время неисправности происходит утечка, что делает невозможным работу оборудования в автоматическом режиме. Самым серьезным недостатком в работе таких увлажнителей является образование слоя соли на вращающемся диске и, как следствие, его выход из строя. Полученные результаты позволили определить направление совершенствования гидратирующих установок.

Список литературы

1. Искандерова А. С. Исследование экспериментальной системы кондиционирования воздуха для птичника // *Азербайджанская аграрная наука*. 2013. № 4. С. 221–223.
2. Караман С., Эргюнеш Г., Тархан С. Состояние и возможности развития птичников с клеточной системой в районе Токат с точки зрения структурных и экологических условий // *Журнал аграрного факультета*. 2005. № 22(2). С. 67–74.
3. Кириленко Н. Хороший микроклимат – высокая продуктивность // *Сельский механизатор*. 2004. № 5. С. 37.
4. Мамедов Э. С. Рециркуляционная система вентиляции. Гянджа, 2016. 48 с.
5. Посохин В. Н., Сафиуллин Р. Г., Бройда В. А. Вентиляция. М., 2015. 624 с.
6. Шароглазов В. Вентиляция теплообменная // *Сельский механизатор*. 2002. № 3. С. 29–32.
7. Бессарабов Б. Ф., Сушкова Н. К. Повышение продуктивности молодняка птицы // *Материалы Всерос. науч.-метод. конф. по зоогиgiene, посвященной Даниловой А. К. М.*, 2003. С. 56–57.
8. Акатов А. А. Совершенствование локальной очистки воздуха в инкубаториях птицефабрик с помощью электрокоронного фильтра повышенной эффективности: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Саратов, 2003. 22 с.

References

1. Iskanderova A. C. Research of an experimental air conditioning system for a poultry house. *Azerbaijan Agrarian Science*. 2013; 4: 221–223. (In Russ.).
2. Karaman S., Ergunesh G., Tarkhan S. The state and possibilities of development of poultry houses with a cellular system in the Tokat district from the point of view of structural and environmental conditions. *Journal of the Faculty of Agriculture*. 2005; 22(2): 67–74. (In Russ.).
3. Kirilenko N. Good microclimate – high productivity. *Rural mechanizer*. 2004; 5: 37. (In Russ.).
4. Mammadov E. S. Recirculating ventilation system. Ganja, 2016. 48 p. (In Russ.).
5. Posokhin V. N., Safiullin R. G., Broida V. A. Ventilation. Moscow, 2015. 624 p. (In Russ.).
6. Sharoglazov V. Heat exchange ventilation. *Rural mechanizer*. 2002; 3: 29–32. (In Russ.).
7. Bessarabov B. F., Sushkova N. K. Increasing the productivity of young birds. Materials of all-Russian scientific-methodical conference on zoohygiene dedicated to Danilova A. K. Moscow, 2003: 56–57. (In Russ.).
8. Akatov A. Improving local air purification in poultry farms with electric orange filter high efficiency. Saratov, 2003. 22 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 25.09.2021; одобрена после рецензирования 15.11.2021; принята к публикации 22.11.2021.

The article was submitted 25.09.2021; approved after reviewing 15.11.2021; accepted for publication 22.11.2021.