

Уровень запыленности в птичнике и факторы, на него влияющие

Алексей Владимирович Скляр¹, Жанна Владимировна Емануйлова², Маргарита Викторовна Постнова³, Владимир Андреевич Попов¹

¹ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»); ²Селекционно-генетический центр «Смена» (СГЦ «Смена») – филиал ФНЦ «ВНИТИП»; ³ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России (ВолгГМУ)

Аннотация: Проведена аналитико-синтетическая обработка совокупности материалов по факторам, влияющим на уровень запыленности в птичниках. Установлены основные источники пыли в птицезалах на примере птичников СГЦ «Смена» и определена зависимость варьирования уровня запыленности от технико-технологических процессов в птичнике. Изучение фракционного состава пыли в птичнике показало, что ее основу составляют мелкодисперсные частички опилок (размерами менее 0,1 мм), с небольшими включениями фракций пуха и эпителия от птицы, а также частичек помета и комбикорма. Исследование образца подстилочного материала из опилок показало, что фракция опилок размером менее 1 мм составляет до 18% и относится, в соответствии с действующим ГОСТ 23246-78, к древесной пыли, а не опилкам; фракция менее 0,1 мм составляет до 0,8% от основной массы опилок и является основой для пылевидных частиц в воздухе птичника. По результатам изучения частиц размерами менее 0,1 мм под микроскопом (х640) было определено, что они имеют игольчатую форму, склонную к дальнейшим изломам и образованию более мелких частиц. По материалам проведенных исследований предложен перечень мероприятий для снижения уровня запыленности в птичниках с напольной технологией содержания поголовья на глубокой подстилке.

Ключевые слова: микроклимат, запыленность воздуха, фракции пыли, ПДК по уровню запыленности, качество подстилочного материала.

Для цитирования: Скляр, А.В. Уровень запыленности в птичнике и факторы, на него влияющие / А.В. Скляр, Ж.В. Емануйлова, М.В. Постнова, В.А. Попов // Птицеводство. – 2024. – №11. – С. 57-61.

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-11-57-61

Введение. Российское птицеводство, несмотря на все вызовы (внешнеполитические и экономические санкции), является ведущей отраслью сельского хозяйства по обеспечению населения социально значимыми диетическими продуктами питания – яйцами и мясом. Производство мяса птицы отечественные птицеводы в 2023 г. сохранили на уровне предыдущего года – 5,3 млн. т в убойной массе, а производство яиц выросло на 1,2% и составило 46,6 млрд. шт. Активное развитие продолжает индейководство, за счет модернизации предприятий и запуска новых производственных площадок, обеспечив производством мяса, по оценочным данным,

на уровне 422 тыс. т в убойной массе [1].

Производство больших объемов продукции птицеводства требует применения энергоэффективных, ресурсосберегающих технологий и конструктивных решений для применяемого оборудования. С учетом высокой концентрации поголовья, к оборудованию для поддержания микроклимата предъявляются повышенные требования к качественным характеристикам параметров воздуха в птичниках в течение всех климатических периодов года. Основные нормируемые параметры и показатели для разных видов птицы приведены в РД-АПК 1.10.05.04-13 [2]. Одним из наи-

более энергозатратных и сложных климатических периодов является зимний, т.к., с учетом необходимости поддержания температуры и влажности в нормативном диапазоне, требуется при этом обеспечить минимальный воздухообмен для удаления продуктов жизнедеятельности птицы, чтобы удержать уровни загазованности по CO₂, NH₃ и запыленности в зоне размещения поголовья в пределах ПДК. Исследования показывают, что увеличение концентрации поголовья повышает механическую и бактериальную загрязненность воздуха в птичнике, источниками которой являются частички пуха, эпителия, помета, комбикорма и опилок, в случае





их применения в качестве подстилки [3,4].

Для содержания поголовья яичной птицы в промышленных масштабах производства экономически эффективной была определена технология клеточного содержания, в то время как для выращивания бройлеров и оснащения репродукторов 2-го порядка применяются как клеточный, так и напольный способы содержания в соотношении 50:50 [5]. Для селекционно-генетических центров и репродукторов 1-го порядка преимущественно применяется технология напольного содержания на глубокой подстилке. Аналогичная напольная технология используется для промышленного выращивания индеек тяжелых кроссов.

С учетом общих объемов производства мясной птицы, содержащейся на глубокой подстилке, для оснащения птичников ежегодно требуются большие объемы подстилочного материала, из которого наиболее распространены солома, торф (сфагновый), древесные опилки и стружка. Высокая интенсивность производства предъявляет повышенные требования к функциональным свойствам подстилочных материалов, в частности, процентному содержанию пылевидных частиц [6]. Высокое содержание пылевидных фракций в составе подстилочного материала и низкий уровень относительной влажности в птичнике провоцируют повышенное содержание пыли в воздухе [7]. Исследованиями установлено, что по своему дисперсному составу 90,3% всей пыли в птичниках составляют частицы размером меньше 100 мкм, в том числе 80% – менее 50 мкм и 64,1% – менее 10 мкм (пыль, которая задерживается в легких). Высокая запыленность воздуха в птичнике оказывает вредное воз-

действие на организм птицы, вызывая механические раздражения слизистых оболочек дыхательных путей и глаз и нарушения функции легких; пыль также является благоприятной средой для размножения и транспортировки на большие расстояния микроорганизмов [3].

С целью снижения уровня запыленности воздуха в птичниках, а также снижения уровня его зараженности микроорганизмами разработаны и применяются комбинированные электроустановки, позволяющие провести очистку и обеззараживание воздуха [8-10].

Цель работы – анализ и обобщение информации по источникам пыли в воздухе птичников, определение основных источников запыленности на примере птичников для исходных линий родительских форм на базе СГЦ «Смена». Результаты работы будут способствовать определению перечня мероприятий по улучшению параметров воздушной среды в птичнике, что, в свою очередь, позволит в более полной мере реализовать генетический потенциал продуктивности птицы.

Материал и методика исследований. Анализ основан на исследованиях, проведенных в птичниках СГЦ «Смена», и на аналитико-синтетической обработке совокупности информации по факторам, влияющим на уровень запыленности в птичниках, а также способах и методах ее снижения.

Результаты исследований и их обсуждение. Качество микроклимата в птичнике находится в прямой взаимосвязи с сохранностью и продуктивными показателями поголовья. Одним из нормируемых показателей является уровень запыленности в зале птичника. Опыт промышленного птицеводства показывает, что наиболее остро этот вопрос стоит для

птичников с напольным содержанием родительского поголовья на глубокой подстилке, когда птица содержится продолжительное время, включая зимний период с минимальным уровнем вентиляции для экономии энергоресурсов.

В исследованиях, проведенных в 2024 г., были определены факторы, влияющие на уровень запыленности в зале птичника при напольном содержании поголовья исходных линий родительских форм мясных кур в зимний период:

- на стадии подготовки зала к посадке птицы – применение извести-пушонки в качестве средства для обработки полов для дезинфекции, перед засыпанием подстилочных материалов;
- применение в качестве подстилочного материала опилок, содержащих большой процент мелкодисперсных фракций;
- использование комбикормов с большим содержанием пылевидных фракций и гранул с пониженной твердостью, которые размалываются в шнеках подачи корма из бункеров в кормушки.

По результатам исследований, было отмечено, что уровень запыленности в птичнике в течение светового дня неравномерен и имеет прямую зависимость от:

- уровня воздухообмена в птичнике ($\text{м}^3/\text{гол.}/\text{ч}$),
- количества поголовья в зале,
- величины относительной влажности в зале,
- периодов кормления поголовья (периодов работы кормораздатчиков и времени потребления корма птицей),
- периодов обслуживания поголовьем своего оперения при помощи подстилки,
- периодов частичной уборки пыли с оборудования обслуживающим персоналом.



Рис. 1. Фотография опилок с 64-кратным увеличением

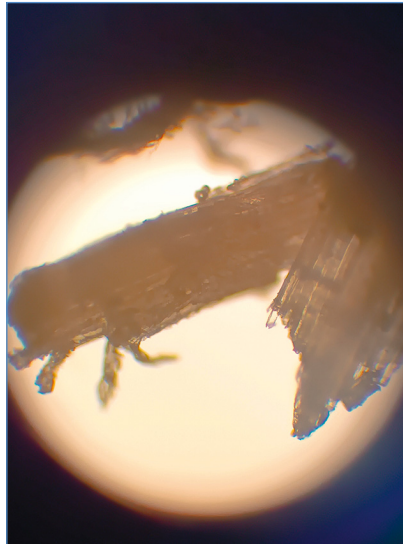


Рис. 2. Фотография опилок с 160-кратным увеличением



Рис. 3. Фотография опилок с 640-кратным увеличением

Для изучения фракционного состава пыли на поверхностях оборудования и в воздухе птичника нами были изучены образцы пыли под микроскопом при увеличении $\times 64$, $\times 160$ и $\times 640$. Результаты показали, что пылевые фракции имеют в своем составе частички пуха, эпителия, комбикорма и опилок. Основной объем составили пылевидные фракции опилок, имеющие игольчатую конфигурацию, которая, с учетом низкой влажности, имеет тенденцию к излому на более мелкие формы. Фотографии мелкодисперсных фракций опилок с нарастающим увеличением приведены на рис. 1-3.

Для изучения фракционного состава опилок методом случайной выборки был сделан отбор образца подстилочного материала на одном из птичников СГЦ «Смена», используемом для содержания исходных линий родительских форм мясного кросса «Смена 9». Изъятие пробы производилось из транспортного брикета, упакованного в полиэтиленовую пленку. Опилки в брикете находились в спрессованном состоянии. В лаборатории ФНЦ «ВНИТИП» было

Этап сепарирования	Размер ячейки сита, мм
1	2
2	1
3	0,5
4	0,1

Размер частиц опилок	Количество в пробе массой 124 г	
	г	%
Результаты 1 и 2 этапов сепарирования		
> 2 мм	69	56
< 2 мм и > 1 мм	32	26
< 1 мм	23	18
Результаты 3 этапа сепарирования		
> 0,5 мм	15	12
< 0,5 мм	8	6
Результаты 4 этапа сепарирования		
> 0,1 мм	До 6,96	До 5,2
< 0,1 мм	До 1,04	До 0,8

произведено взвешивание общей массы пробы опилок, результат измерения составил 124 г. Далее при помощи сит с различными размерами ячеек было произведено сепарирование общей массы опилок на отдельные фракции. Для сепарирования применялись стандартные сита, используемые для калибровки комбикормов. Сепарация пробы проводилась в

четыре этапа (табл. 1), результаты которых представлены в табл. 2.

Результаты 1 и 2 этапов сепарирования образца опилок выявили, что содержание фракции с размером частиц меньше 1 мм составляет 18% от общей массы опилок. Результаты 3 этапа сепарирования показали, что содержание фракции с размером частиц меньше 0,5 мм составляет 6% от общей массы



опилок. Результаты 4 этапа сепарирования выявили, что содержание высоколетучей фракции, с размером частиц меньше 0,1 мм, составляет до 0,8% от общей массы опилок.

В соответствии с ГОСТ 23246-78 «Древесина измельченная. Термины и определения» (ст. 12), **древесная пыль** – это несортированные древесные частицы размером менее 1 мм [11]. Исходя из типоразмеров птичника, в котором проводилось исследование, и толщины слоя подстилки из несепарированных опилок, масса древесной пыли (фракция менее 1 мм) в общей массе подстилки в птичнике может одновременно составлять до 4200 кг. В этом объеме фракция размерами менее 0,1 мм может составлять до 190 кг.

Выводы. Исследования показали, что одним из основных источников пыли в воздухе птичника являются пылевидные фракции

от подстилочного материала. Исследование образца несепарированных опилок показало, что в общей массе исследуемого материала содержание мелкодисперсных частиц (размерами менее 1 мм) может составлять до 18% от общего объема опилок в зале, причем эта фракция, в соответствии с ГОСТ 23246-78 (ст. 12), является древесной пылью, а не опилками. Пылевидная фракция, витающая в воздухе (с размерами менее 0,1 мм), может составлять до 0,8%. Эта фракция является одним из источников повышенного уровня пыли в воздухе птичника при минимальной производительности системы воздухообмена в зимний период.

Для снижения уровня запыленности в птичниках с содержанием родительского стада на глубокой подстилке рекомендуется:

- использовать сепарированную от пылевидных фракций стружку;

- при заказе подстилочных материалов в техзадании для поставщика рекомендуется указывать допустимый процент пылевидных фракций (размер частиц менее 1 мм) – не более 1% от общего объема;
- при эксплуатации птичников в зимний период года с минимальным уровнем производительности вентиляции – поддерживать уровень относительной влажности не менее 50-60% с обязательным контролем уровня влажности подстилки;
- при увеличении уровня запыленности воздуха в птичнике и в периоды максимального роста запыленности увеличивать производительность системы вентиляции.

Исследования выполнены в соответствии с тематическим планом ФНЦ «ВНИТИП», № гос. рег. 124031400013-7.

Литература / References

1. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство в 2023 году: итоги и перспективы развития / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. - 2024. - №2. - С. 6-9.
2. Виноградов, П.Н. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий: РД-АПК 1.10.05.04-13 / П.Н. Виноградов, С.С. Шевченко, М.Ф. Мальгин [и др.]. - М.: Росинформротех, 2013. - 211 с.
3. Садовомов, Н.А. Частная гигиена сельскохозяйственных животных и птицы: уч.-метод. пособие / Н.А. Садовомов. - Горки: Белорусская ГСХА, 2020. - 356 с.
4. Just, N. An aerobiological perspective of dust in cage-housed and floor-housed poultry operations / N. Just, C. Duchaine, B. Singh // J. Occup. Med. Toxicol. - 2009. - V. 4. - P. 13. doi: 10.1186/1745-6673-4-13
5. Семенченко, С.В. Эффективность клеточного выращивания бройлеров при разной плотности посадки / С.В. Семенченко, И.В. Засемчук // Изв. Оренбургского ГАУ. - 2021. - №3. - С. 315-318.
6. Оськин, Р.И. Функциональные свойства подстилочных материалов для индустриального птицеводства / Р.И. Оськин, А.В. Зайцев, Ю.Н. Сидыганов, Е.М. Онучин, П.А. Рыбаков, А.Д. Каменских // Вестник аграрной науки Дона. - 2019. - №4. - С. 80-87.
7. Медведева, Д.В. Гигиенические требования к подстилочному материалу, используемому при выращивании птицы: рекомендации / Д.В. Медведева [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2020. - 24 с.
8. Юферев, Л.Ю. Испытания комбинированной электроустановки для обеспыливания и обеззараживания воздуха в птичнике / Л.Ю. Юферев, Д.М. Селезнева // Агроинженерия. - 2022. - Т. 24. - №3. - С. 45-50. doi: 10.26897/2687-1149-2022-3-45-50
9. Селезнева, Д.М. Исследование зависимости эффективности обеспыливания воздуха от свойств пылевых частиц / Д.М. Селезнева // Высокоэффективные технологии в агропромышленном комплексе: Мат. III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Елец, 24 октября 2023 г. - Елецкий гос. ун-т им. И.А. Бунина, 2023. - С. 152-155.

10. Возмилов, А.Г. Очистка вытяжного воздуха в промышленном птицеводстве / А.Г. Возмилов, Д.О. Суринский, А.А. Лисов, С.А. Панишев, А.М. Шухов // АПК России. - 2021. - Т. 28. - №4. - С. 466-471.
11. ГОСТ 23246-78. Древесина измельченная. Термины и определения.

Сведения об авторах:

Скляр А.В.: доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник - зав. отделом микроклимата и производственных процессов; alexbd2006@mail.ru. **Емануйлова Ж.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, главный зоотехник-селекционер; zhanna.emanujlova@mail.ru. **Постнова М.В.:** доктор биологических наук, старший научный сотрудник; postnova@volsu.ru. **Попов В.А.:** младший научный сотрудник СПЦ по птицеводству; vovropow@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 03.09.2024; одобрена после рецензирования 30.09.2024; принята к публикации 12.10.2024.



Research article

Factors Affecting the Dustiness within a Poultry House

Alexey V. Sklyar¹, Zhanna V. Emanuylova², Margarita V. Postnova³, Vladimir A. Popov¹

¹Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry"; ²Center for Genetics & Selection "Smena"; ³Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation

Abstract. A set of published information and research data was analyzed to identify the factors affecting the level of dustiness within the poultry houses. The main sources of dust in the poultry houses were identified on an example of the premises of the Center for Selection & Genetics "Smena"; the variance of dustiness in relation to the technological processes within the poultry houses was analyzed. Investigation of the fractional composition of dust in a poultry house evidenced that the most of the dust consists of the litter (sawdust) particles <0.1 mm in size with small inclusions of particles of fluff and epithelium from poultry, as well as particles of manure and compound feed. The fractioning of a sample of the intact sawdust to be used as litter evidenced that the share of the fraction with particle size <1 mm is up to 18% of total sawdust; in accordance with the current GOST 23246-78 this fraction should be regarded as wood dust and not as sawdust itself. The share of the fraction with particle size <0.1 mm is up to 0.8% of total sawdust; this fraction produce dust-like particles in the air of the poultry house. The microscopy (x640) of this fraction revealed that its particles are needle-like in shape and prone to further fractures with the formation of smaller particles. On the basis of the analysis performed a list of measures was proposed aimed at the reduction of the dustiness in the houses with floor (deep litter) housed poultry.

Keywords: microclimate, dustiness of air, dust fractions, maximal permissible concentration of dust, quality of litter material.

For Citation: Sklyar A.V., Emanuylova Zh.V., Postnova M.V., Popov V.A. (2024) Factors affecting the dustiness within a poultry house. Ptitsevodstvo, 73(11): 57-61. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-11-57-61

(For references see above)

Authors:

Sklyar A.V.: Dr. of Agric. Sci., Chief Research Officer, Head of Dept. of Microclimate and Technological Processes; alexbd2006@mail.ru. **Emanuylova Zh.V.:** Cand. of Agric. Sci., Chief Selectionist; zhanna.emanujlova@mail.ru. **Postnova M.V.:** Dr. of Biol. Sci., Senior Research Officer; postnova@volsu.ru. **Popov V.A.:** Junior Research Officer, Center for Selection and Breeding; vovpopow@mail.ru.

Submitted 03.09.2024; revised 30.09.2024; accepted 12.10.2024.

© Скляр А.В., Емануйлова Ж.В., Постнова М.В., Попов В.А., 2024