

УДК 662.99; 636.4.033; 614.94

**АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ ОПТИМИЗАЦИИ
ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В СВИНОВОДЧЕСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ
ВЕНТИЛЯЦИИ**

Иван Дмитриевич Чечевицын

студент

ivanoldmen@gmail.com

Иван Павлович Криволапов

кандидат технических наук, доцент

ivan0068@bk.ru

Сергей Юрьевич Щербаков

кандидат технических наук, доцент

scherbakov78@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье описаны проблемы обеспечения оптимального микроклимата на свиноводческих предприятиях, а также на основе анализа существующих систем вентиляции определены перспективные направления для оптимизации параметров микроклимата.

Ключевые слова: свиноводство, микроклимат, вентиляция.

Одним из ключевых факторов, формирующих эффективность работы свиноводческих предприятий, помимо кормовой базы, селекционной работы и уборки навоза, является оптимизация параметров микроклимата, в частности температура воздуха, его влажность, скорость движения, химический и микробиологический состав, содержание пыли и т.д.

Нарушение этих требований, особенно в условиях крупных свиноводческих предприятий, способствует снижению уровня продуктивности, росту заболеваемости, и, как следствие, низкому выходу производства.

Доля влияния микроклимата на продуктивность животных составляет порядка 25-30%, а при температуре воздуха в свинарнике более 25°C поедаемость корма сокращается на 5-40% [1, 2].

К основным показателям микроклимата относятся: температура, влажность, скорость движения воздуха, допустимые значения наличия вредных газов (углекислого, аммиака, сероводорода), концентрация пыли, микроорганизмов и бактерий в помещении, освещенность. Оптимальная температура воздуха для различных половозрастных групп свиней представлена в таблице 1.

Таблица 1

Температура воздуха для различных половозрастных групп свиней [1, 2]

| Половозрастная группа | Температура воздуха |
|--|--|
| Новорожденные поросята | 30-33 °С. |
| Поросята отъемыши (5, 10, 15 кг) | 24-20, 20-24, 18-20 °С, соответственно |
| Дорашивание (25-45 кг) | 15-20 °С |
| Откорм (45-100 кг) с подстилкой, без подстилки | 12-20, 15-20 °С, соответственно |
| Супоросные и лактирующие матки | 15-20 °С |

Хорошим теплоизоляционным эффектом обладает подстилка из соломы. Там, где ее нет, температура в помещении с более взрослыми животными не должна быть ниже 15 °С. Летом допускается некоторое превышение расчетной температуры, но не выше, чем до 26-28 °С [4, 5].

Относительная влажность воздуха для всех групп животных должна находиться в пределах 50-70%. Свиньи чувствуют себя комфортно при условии, что в зоне логова сухо и нет сквозняка [1].

Наиболее сложно обеспечивать оптимальную температуры воздуха и его влажность, это объясняется двумя причинами: физиологией животных (у свиней отсутствуют потовые железы) и необходимостью поддерживать различные температуры режимы для отдельных групп животных (см. таблицу 1).

Использование систем оптимизации микроклимата: вентиляции и отопления сопровождается значительными энергетическими затратами – до 60%, особенно в жаркий или напротив, холодный периоды года.

Согласно нормативным документам минимальный воздухообмен для холодного, переходного и теплого периода должен быть не менее 30, 45, 60 м³/ц на живой массы соответственно [5]. Однако результаты проведенных исследований [4, 5] показывают, что это усредненные значения которыми пользоваться при определении необходимой производительности оборудования нельзя.

Большинством европейских компаний в расчёты закладывается максимальный воздухообмен 0,6-0,9 м³/кг живого веса, Однако этого значения хватает до температуры наружного воздуха 18-20°C [5].

В период высоких температур потребность в воздухообмене резко возрастает в связи с необходимостью удаления избытков тепла из помещения. При температуре наружного воздуха более 26°C система вентиляции практически не способна справиться с таким избытком тепла. Температура в помещении всегда выше температуры наружного воздуха за счёт больших тепловыделений от животных.

При сочетании пониженной влажности наружного воздуха и высокой температуры, вода быстро испаряется, а как следствие охлаждается воздух в помещении.

В настоящее время в свиноводстве используются механические системы вентиляции трех типов:

- системы положительного давления (приточные);
- равновесные системы (приточно-вытяжные);
- системы отрицательного давления (вытяжные).

Первые (приточные) системы являются достаточно эффективными при их использовании в регионах с теплым климатом при температуре окружающей среды от -15 до 22°C, такие системы широко распространены в европейских странах, однако при низкой температуре, в зимний период, воздух, поступающий в помещений от вентиляторов не способен достаточно прогреться что значительно ограничивает сферу их использования в регионах с холодным климатом, в жаркий летний период такая система не обеспечивает полноценного отвода тепла от животных, кроме того способствует формированию застойных зон [2, 5].

Равновесные системы вентиляции характеризуются наличием приточных и вытяжных вентиляторов, такие системы более эффективны в сравнении с приточными, обеспечивают формирование зоны повышенного давления в верхней части производственного помещения, в этой зоне происходит смешивание теплого внутреннего воздуха со свежим, особенно это важно в холодный период года, чтобы избежать негативного воздействия отрицательных температур на животных.

Однако интенсивное перемешивание теплого и холодного потоков воздуха нередко способствует образованию конденсата, а также обмерзанию приточных шахт, в летний же период использование подобной системы также не всегда способно обеспечить необходимое снижение температуры воздуха до оптимальных значений. Кроме того, с экономической точки зрения подобная системы является достаточно дорогой.

В настоящее время большую популярность принимают системы отрицательного давления, при которой в зимний период, холодный воздух через приточные шахты, расположенные в верхней части здания, поступает сначала в потолочное пространство, где смешивается с теплым воздухом помещения. В стенах здания расположен вытяжной вентилятор, с помощью которого воздух удаляется из помещения, захватывая с собой лишнюю влагу и снижая концентрацию вредных газообразных веществ (аммиака, сероводорода, летучих органических соединений) в зоне дыхания животных.

Такая система имеет высокий уровень автоматизации, которая с помощью регулирования частоты вращения вентиляторов и уровня открытия заслонок приточных шахт обеспечивает заданные параметры температуры и влажности воздуха.

В случае, когда температура поступающего воздуха ниже необходимого уровня (в зимний период с высокими значениями отрицательных температур) используются теплогенераторы, расположенные в верхней части здания.

При эксплуатации в летний период заслонки, расположенные в шахтах полностью открываются, обеспечивая подачу чистого, свежего воздуха непосредственно с улицы.

Применение такой системы обеспечивает низкую стоимость затрат на внедрение и эксплуатацию, а высокий уровень автоматизации данной системы обеспечивает стабильность ее работы.

Список литературы:

1. Микроклимат в свиноматке для различных половозрастных групп <https://direct.farm/post/mikroklimat-v-svinarnike-dlya-raznykh-vozzrastnykh-grupp-5187>, свободный. – (дата обращения: 13.08.2022)
2. Опыт проектирования систем отопления и вентиляции на свиноводческих фермах и комплексах http://agroproj.mass.hc.ru/articles/hot_vent.html, свободный. – (дата обращения: 11.08.2022)
3. Современные системы вентиляции в свиноводстве <https://piginfo.ru/article/sovremennye-sistemy-ventilyatsii-v-svinovodstve/> свободный. – (дата обращения: 22.08.2022)
4. Свиначев И.Ю. Сравнительная характеристика современных систем вентиляции в свиноводстве // Зоотехния. 2009. № 1. С. 24-26.
5. Игнаткин И.Ю. Методы эффективного построения и функционирования комбинированной системы обеспечения параметров

микроклимата в свиноводстве: дис....докт. техн. наук: 05.20.01: Москва, 2018.
352 с.

UDC 662.99; 636.4.033; 614.94

**ANALYSIS OF THE MAIN WAYS TO OPTIMIZE MICROCLIMATE
PARAMETERS IN PIG-BREEDING ENTERPRISES THROUGH THE USE
OF THE VENTILATION SYSTEM**

Ivan D. Chechevitsyn

student

ivanoldmen@gmail.com

Ivan P. Krivolapov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

ivan0068@bk.ru

Sergey Yu. Shcherbakov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

scherbakov78@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article describes the problems of ensuring the optimal microclimate at pig breeding enterprises, and also, based on the analysis of existing ventilation systems, identifies promising areas for optimizing the microclimate parameters.

Key words: pig breeding, microclimate, ventilation.

Статья поступила в редакцию 12.09.2022; одобрена после рецензирования 10.10.2022; принята к публикации 20.10.2022.

The article was submitted 12.09.2022; approved after reviewing 10.10.2022; accepted for publication 20.10.2022.