

емого животными, было больше, чем могла удалить существующая система вентиляции. Затраты электроэнергии для обеспечения микроклимата составляли 13,5 кВт.ч, или 1,7 кг у. т. на 1 голову.

Выводы. 1. Увеличение термического сопротивления стен позволяет обеспечивать оптимальный микроклимат с минимальными затратами энергии.

2. В первом варианте реконструкции коэффициент термического сопротивления стен увеличился до 2,517 м²00С/Вт, во втором – соответственно до 2,645 м²00С/Вт. Данные характеристики термических свойств стен позволяют создавать необходимый температурный режим в помещениях без применения дополнительного обогрева.

Литература

1. Баротфи И., Рафаи П. Энергосберегающие технологии и агрегаты на животноводческих фермах. – М.: Агропромиздат, 1988. – 228 с.
2. Гушин В.Н. Состояние и проблемы ветеринарной гигиены животных о вентиляции // Ветеринария. – 1999. – № 7. – С. 50-53.
3. Шпаков Л.И., Юнаш В.В. Водоснабжение, канализация и вентиляция на животноводческих фермах. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 222 с.
4. Юрков В.М. Микроклимат животноводческих ферм и комплексов. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 223 с.

УДК 631.22:628.8:636.4

МИКРОКЛИМАТ В РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ СВИНЕЙ

В.И. БЕЗЗУБОВ, доктор сельскохозяйственных наук
И.С. ПЕТРУШКО, кандидат сельскохозяйственных наук
В.А. БЕЗМЕН, кандидат сельскохозяйственных наук
В.А. ДВОРНИК
РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

Резюме. В реконструированных зданиях свиноводческих комплексов естественная вентиляция обеспечивает необходимый температурно-влажностный режим в необходимых параметрах в зимний и переходные периоды только при достаточной герметизации помещений. В летний период создание микроклимата в гигиенически обоснованных нормах возможно только при сочетании естественной и искусственной вентиляции.

Ключевые слова: микроклимат, температура, влажность, вентиляция, реконструкция, свиньи, поросята.

Введение. На продуктивность свиней значительное влияние оказывают показатели микроклимата в помещениях. При их нарушении у животных снижается продуктивность, устойчивость к заболеваниям,

замедляется рост и развитие. Микроклимат в помещениях зависит от ряда технических и технологических факторов: объемно-планировочных решений, способов отопления, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, технологии содержания и кормления, плотности размещения животных, эффективности систем вентиляции и др. Создание оптимальных санитарно-гигиенических параметров микроклимата должно осуществляться с учетом природно-климатических особенностей региона. Климат в Республике Беларусь характеризуется высокой влажностью воздуха, неустойчивостью воздушных потоков, значительными атмосферными осадками и невысокой интенсивностью солнечной радиации. Эти факторы оказывают существенное влияние как на формирование микроклимата в свиноводческих помещениях, так и на стоимость поддержания его требуемых параметров [1, 2, 3].

С каждым годом все большее внимание привлекают системы обеспечения микроклимата, которые требуют минимальных затрат энергии, в частности, системы естественной вентиляции. Однако поддержание оптимального температурно-влажностного режима в помещениях при этом наталкивается на ряд трудностей, поскольку он сильно зависит от природных факторов.

Целью исследований являлось изучение параметров микроклимата в реконструированных свиноводческих помещениях с максимальным использованием естественной вентиляции.

Материал и методика исследований. Исследования параметров микроклимата (температуры, относительной влажности, содержания аммиака, скорости движения и микробной обсемененности воздуха) проводились по общепринятым методикам на свиноводческих комплексах с различными технологическими решениями систем обеспечения микроклимата: в РУП «С/к «Заря»» Мозырского района Гомельской области в реконструированных помещениях для поросят отъемышей и подсосных маток с поросятами и в РСУП «А/к «Юбилейный»» Оршанского района Витебской области в помещениях для откорма свиней до и после проведения реконструкции.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В РУП «С/к «Заря»» в ходе реконструкции с целью увеличения термического сопротивления ограждающих строительных конструкций стены здания утеплили газосиликатными блоками. Общая толщина их составила 70 см. Крыша – шиферная, утепленная стекловатой по плитам ПКЖ. Применена новая система вентиляции с естественным побуждением. Искусственная вентиляция во время проведения исследований не использовалась.

Принцип действия усовершенствованной естественной вентиляции основан на использовании биологического тепла животных и разнице

температур внутреннего и наружного воздуха. Помещение с естественной вентиляцией закрывается герметично. Это потребовало герметизации окон и дверей и, что особенно важно, усовершенствования системы навозоудаления путем создания гидрозамка, который предотвратил контакт наружного и внутреннего воздуха через навозные каналы. Воздух через заборное окно засасывается в вентиляционную камеру, бывший тамбур. В зимнее время он частично подогревается, а в летнее – охлаждается. Из вентиляционной камеры более холодный воздух по воздуховодам попадает в помещение, где перемешивается с теплым. Отработанный воздух через 4 вытяжные шахты, расположенные в шахматном порядке, удаляется из помещения. В летний период для более интенсивного воздухообмена в вентиляционную камеру открываются наружные двери. Территория комплекса ограждена забором из металлической сетки, лес со стороны господствующих ветров отсутствует, что способствует лучшему воздухообмену.

В РСУП «А/к «Юбилейный»» необходимый микроклимат в помещениях без реконструкции обеспечивается за счет вентиляционно-отопительного оборудования. Однако из-за большой стоимости тепловой энергии приточно-отопительные установки в цехе откорма не включаются. Основная подача воздуха осуществляется через шахтные приточные крышные вентиляторы. Выход воздуха из секторов осуществляется через шахты на крыше и вытяжки из-под щелевых полов. Количество вытяжек – по 10 на сектор с сечением наружного выхода $0,4 \text{ м}^2$. Ограждающие конструкции стен выполнены из панелей толщиной 30 см. Крыша состоит из плит ПЖК, утеплена стекловатой и покрыта шифером. В летний период дополнительная вентиляция в секторах обеспечивается открытыми окнами и дверями. Содержатся животные на щелевых полах.

Часть секторов для откорма переоборудована по голландской технологии. В таких секторах сделана дополнительная стена внутри помещений из силикатных блоков (20 см) и кирпича (12 см). Между наружной панельной стеной и внутренней имеется воздушное пространство. Наружный воздух за счет разрежения, создаваемого 4 крышными вытяжными вентиляторами, установленными в каждом секторе, через 12 наружных окон (по 6 с каждой стороны сектора) сечением $0,4 \text{ м}^2$ ($0,8 \times 0,5 \text{ м}$) попадает в межстенное пространство шириной 15 см. Там он в зависимости от сезона подогревается или охлаждается и через 96 внутренних приточных окна (по 48 с каждой стороны сектора) сечением $0,05 \text{ м}^2$ ($0,2 \times 0,25 \text{ м}$), расположенных на высоте 2,4 м, поступает в сектор. Герметизация навозных каналов системы навозоудаления не проведена.

Исследованиями установлено, что микроклимат в помещениях су-

щественно зависел от сезона. Так, в секциях для опоросов РУП «С/к «Заря»» температурный показатель соответствовал нормам РНТП-1-92 и в течение года находился в пределах 19,6-21,5 °С. В секторах для дорашивания в весенний и летний периоды температура воздуха на 2 и 3ОС, соответственно, превышала допустимые РНТП показатели. В отдельные периоды суток она повышалась до 26 °С. В это время для увеличения воздухообмена с целью снижения температуры в секторах использовали вытяжные вентиляторы (по 4 на сектор). Однако и это не оказывало существенного влияния.

Аналогичная картина наблюдалась и в помещениях для откорма в РСУП «А/к «Юбилейный»». Там в секторах с реконструированной системой вентиляции температура воздуха в помещении в весенний и летний периоды хотя и находилась в пределах допустимых норм, в дневное время при высокой наружной температуре она превышала верхнюю границу на 5-6 °С. Следовательно, при высоких наружных температурах переоборудованные системы вентиляции с естественным побуждением не всегда обеспечивают оптимальный температурный режим в помещениях.

В секциях для опоросов РУП «С/к «Заря»» на протяжении всего периода наблюдений относительная влажность была выше на 2,0-2,5%, чем в секциях для дорашивания и несколько превышала допустимые нормы. В секторах для откорма РСУП «А/к «Юбилейный»» переоборудование системы вентиляции также не оказало существенного влияния на снижение влажности в помещениях. Она находилась в пределах 70-83 %.

Скорость движения воздуха в помещениях РУП «С/к «Заря»» и РСУП «А/к «Юбилейный»» во все изучаемые периоды года не превышала допустимых уровней. При этом в секторах для откорма без реконструкции РСУП «А/к «Юбилейный»» в летний период за счет усиления работы вентиляторов и разгерметизации путем открытия окон она существенно повышалась (до 0,16 м/сек). В переоборудованных помещениях скорость движения воздуха на 0,01-0,06 м/сек была ниже, чем в помещениях без реконструкции.

Содержание аммиака внутри зданий не превышало предельно допустимых значений на обоих комплексах. При этом на РУП «С/к «Заря»» в секциях для опоросов оно было выше на 1,7-7,2 мг/м³ по сравнению с помещениями для поросят-отъемышей.

В реконструированных зданиях для откорма РСУП «А/к «Юбилейный»» во все изучаемые периоды содержание аммиака было несколько выше (7,8-9,3 мг/м³), чем в зданиях со старой системой вентиляции (7,3-14,0 мг/м³), а в летний период в отдельные моменты даже приближалось к предельно допустимой норме. Это объясняется недоста-

точной герметизацией системы навозоудаления и попаданием воздуха из навозных каналов в помещения для животных. При этом воздухообмен в помещениях после реконструкции в РСУП «А/к «Юбилейный»» в летний период был значительно ниже допустимых норм и составил 42,3 м³/ч/ц живой массы.

Воздухообмен в зданиях РУСП «С/к «Заря»» (особенно в летний период) был также значительно ниже допустимых норм РНТП-1-92 и даже меньше, чем обеспечивала вентиляция обоих (до и после реконструкции) изучаемых типов на РСУП «А/к «Юбилейный»».

Как следствие, интенсивность воздухообмена в исследованных зданиях оказала существенное влияние и на бактериальную обсемененность воздуха. Так, при возрастании воздухообмена внутри помещений на обоих комплексах бактериальная обсемененность в помещениях значительно снижалась. В целом более низкий воздухообмен в помещениях РУП «С/к «Заря»» обусловил повышенную по сравнению с РСУП «А/к «Юбилейный»» как общую бактериальную обсемененность воздуха (на 20-450 тыс.м.т./м³), так и микроорганизмами группы стафилококков (на 0-430 тыс.м.т./м³) и группы кишечной палочки (на 2-35 тыс.м.т./м³).

Следовательно, для создания параметров микроклимата в гигиенически обоснованных нормах в периоды с высокой наружной температурой в реконструированных помещениях для свиней с естественной вентиляцией необходимо предусмотреть использование искусственных побудителей вентиляции для увеличения воздухообмена.

Выводы. 1. Естественная вентиляция обеспечивает необходимый температурно-влажностный режим в нужных параметрах в зимний и переходные периоды только при достаточной герметизации зданий.

2. В летний период из-за высокой наружной температуры создание микроклимата в гигиенически обоснованных нормах возможно только при сочетании естественной и искусственной вентиляции.

Литература

1. Плященко С.И., Хохлова И.И. Микроклимат и продуктивность животных. – Л.: Колос, 1979. – 207 с.
2. Профилактика инфекционных болезней животных / Н.А. Ковалев и др. – Мн.: Ураджай, 1988. – 175 с.
3. Торпаков Ф.Г. Зоогигиена в промышленном свиноводстве. – Л.: Колос. – 229 с.