

В.А. БЕЗМЕН<sup>1</sup>, И.И. ПЕРАШВИЛИ<sup>1</sup>, Н.А. ШЕВЧУК<sup>2</sup>,  
А.А. ЗУБАРИК<sup>2</sup>, С.П. РАПОВИЧ<sup>2</sup>

## ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ВРЕДНЫХ ГАЗОВ УОВС-10

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по механизации сельского хозяйства»

**Введение.** Свиноводческие комплексы республики эксплуатируются 25 и более лет. Многие технические и технологические решения морально устарели и не соответствуют современным требованиям. Особенно это касается энергопотребления. Проектирование и строительство комплексов осуществлялось во времена, когда стоимость энергоресурсов была низкой. В связи с резким их подорожанием большинство свиноводческих предприятий стало сокращать использование топливно-энергетических ресурсов в ущерб соблюдению технологических параметров микроклимата, что значительно ухудшило продуктивность животных и экономические результаты деятельности комплексов [1].

Требования к поддержанию нормативных параметров воздушной среды в помещениях свиноводческих комплексов систематически возрастают. Это объясняется созданием и хозяйственной эксплуатацией высокопродуктивных пород свиней, чувствительных к колебаниям микроклимата [2].

По технологическим и энергетическим критериям действующие системы микроклимата малоэффективны и не обеспечивают нормативные параметры воздушной среды. Содержание аммиака, пыли и микроорганизмов в помещении превышают допустимые значения в 2-3 раза [3]. По этой причине в последние годы на многих свиноводческих комплексах республики сохранность молодняка составляет 65-70 % [4]. В холодный и переходные периоды года температурно-влажностный режим поддерживается подогревом приточного воздуха для разных возрастных групп свиней до 28°C, а вентиляционные устройства выбрасывают из помещений воздух с температурой до 20°C, насыщенный аммиаком, микроорганизмами и пылью, загрязняя воздушный бассейн и почву [5, 6]. Потенциал удаляемого тепла составляет 50 % от общего потребления тепловой энергии на создание

микроклимата.

Использование эффективных методов и средств очистки воздуха (до 95 %) внутри помещения позволит снизить нормативный воздухообмен с 30 до 15 м<sup>3</sup>/ч на 1 ц живой массы свиней в холодный и переходный периоды года, а также уменьшить потребление тепловой и электрической энергии на поддержание требуемого микроклимата [7, 8, 9].

За рубежом очистка отработанного воздуха приобретает сегодня всё большее значение. Для получения разрешения на строительство птицефабрики или свиного комплекса вблизи населённого пункта всё чаще требуется наличие оборудования для очистки отводимого воздуха. Так, по сообщению английских специалистов, приточный воздух, который прошёл очистку «промытием», улучшил состояние здоровья и увеличил ежедневный прирост массы поросят-отъёмышей. Процесс промывки протекает в вентиляционной шахте, заполненной тысячами небольших кусочков инертной пластмассы против поступающего вниз потока воды. Пробы воздуха на входе и выходе из шахты показали снижение пылевых частиц на 94 %, бактерий и грибковых спор – на 68 %, газообразного аммиака – на 41 % и двуокиси углерода – на 32 %. Применение данной установки позволило сократить сроки откорма свиней на 5-7 дней.

За рубежом очистка воздуха производится, в основном, в вытяжных шахтах, оборудованных форсунками подачи воды для поглощения аммиака. Фирма «Big Dutchman» (Германия) создала систему с трёхступенчатой очисткой воздуха от вредных газов. На первой и второй ступени очистка производится при помощи воды, на третьей ступени – биологическая, осуществляется через корневую древесину.

В России запатентован фильтр-адсорбент, который предназначен для очистки воздуха от комплекса дурнопахнущих газов: аммиака, сероводорода, фенола, меркаптана. Конструктивно выполнен в виде корпуса, заполненного фильтрующими слоями: щепа мелкая деревьев лиственных пород, опил, скоп и кора.

В Беларуси данной проблеме тоже уделяется внимание. Так, разработан ряд адсорбирующих материалов, которые можно использовать для очистки воздуха от аммиака в свиноводческих помещениях. В секции свинарника для содержания молодняка РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» установлен опытный образец фильтра очистки воздуха от аммиака на основе торфяного сорбента, разработанный Институтом проблем использования природных ресурсов и экологии Национальной академии наук Беларуси совместно с УО «Белорусский аграрный технологический университет».

Таким образом, из приведённого аналитического обзора видно, что животноводческие комплексы, выбрасывая в атмосферу аммиак, дву-

окись углерода, микроорганизмы, наносят вред окружающей среде. Использование рециркуляционной системы очистки воздуха в животноводстве в целом позволит экономить энергоресурсы на поддержание микроклимата в необходимых параметрах.

Целью исследований стала зоогигиеническая и зоотехническая оценка воздушной среды в секции свинарника-откормочника на 600 голов при проведении предварительных и приёмочных испытаний опытного образца установки очистки воздуха от вредных газов (УОВС-10).

**Материал и методика исследований.** Испытания установки рециркуляционной очистки воздуха (УОВС-10) проводились в секции свинарника-откормочника на 600 голов в ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилёвского района Могилёвской области.

Проведение предварительных и приёмочных испытаний эффективности работы установки очистки воздуха осуществлялось в двух секциях для содержания откормочного поголовья. Первая секция – контрольная – с традиционной системой вентиляции и вторая – опытная – с рециркуляторной системой.

Температурно-влажностный режим в контрольной секции поддерживался оборудованием без очистки воздуха, а в опытной – системой с рециркуляционной очисткой заборного воздуха в фильтре установки УОВС-10. При этом очищенный воздух центробежным насосом производительностью 10 тыс. м<sup>3</sup>/ч подавался по магистральному воздуховоду в помещение с равномерным распределением его в зоне размещения животных.

Животные были аналогами по возрасту и живой массе. Содержание животных – групповое. Кормление осуществлялось полнорационным сухим комбикормом.

Оценку состояния микроклимата проводили по температуре, относительной влажности, пылевой и бактериальной загрязнённости воздуха, концентрации в воздухе секций аммиака и углекислого газа. Эти показатели изучались в воздухе опытной секции до его очистки, а также после очистки, затем через 4 и 24 часа, 10 и 30 дней непрерывной работы установки.

В процессе испытаний установка очистки воздуха работала в автоматическом режиме по двум алгоритмам. Первый обеспечивал непрерывный забор и подачу загрязнённого воздуха в фильтр и очищенного в помещении в течение суток (24 часа), второй – через каждые 3 часа работы останавливал на 1 час установку очистки воздуха. Время работы установки в течение суток составляло 18 часов, а простоя – 6 часов. Орошение блок-контактора фильтра водным раствором серной кислоты от 3 до 5 масс проводилось через каждые 30 минут.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Температура воздуха

в контрольной секции во все периоды исследований составляла в среднем 19,6°С при её колебаниях от 17,8 до 21,3°С, а в опытной – соответственно 19,7 и 18,5-22,8°С. В опытном секторе для расчёта средних показателей за период наблюдений взяты данные по четырём испытаниям, а контрольной – по пяти.

Относительная влажность в среднем за период наблюдений составила в контрольной секции 80,7 % и колебалась в среднем от 74,5 до 85,8 %. В опытной группе относительная влажность была ниже и составляла в среднем 74,7 %, а средние значения по периодам исследований составляли от 72,0 до 77,3 %.

Бактериальная обсеменённость воздуха в контрольной секции за период исследований составила в среднем 978 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> при колебаниях от 1247 до 829 тыс. КОЕ/ м<sup>3</sup>. В опытной секции в начале опыта средняя бактериальная обсеменённость в 1 м<sup>3</sup> воздуха до начала эксплуатации установки УОВС-10 составила 765 тыс. КОЕ при колебаниях от 690 до 851 тыс. КОЕ. В результате применения рециркуляционной очистки воздуха она снизилась в среднем за период исследований до 559 тыс. КОЕ. В опытной секции, в результате применения рециркуляционной системы вентиляции, произошло снижение концентрации микроорганизмов в воздухе помещения по отношению к началу испытаний на 26,9 %, по сравнению с контрольной секцией – на 42,8%.

Изучение газового состава воздуха показало, что концентрация аммиака в обеих секциях была одинаковой в начале опыта и составляла в среднем 5,3 мг/м<sup>3</sup>. При втором исследовании она составляла в контрольной секций 6,2 мг/м<sup>3</sup> (при колебаниях от 5,5 до 8,0 мг/м<sup>3</sup>). В опытной секции через 4 часа после включения установки очистки воздуха она снижалась до 2,5 мг/м<sup>3</sup>. Колебания при этом составили 2,0-3,0 мг/м<sup>3</sup>. В среднем за период испытания концентрация аммиака в контрольной секции составила 7,7 мг/м<sup>3</sup>, а в опытной – снизилась до 2,6 мг/м<sup>3</sup>, или на 66,2 % по сравнению с контрольной секцией. В контрольной секции концентрация углекислого газа в среднем за опыт составила 0,287 %, а в опытной – 0,192 %. В отдельные периоды исследований в контрольной секции содержание углекислого газа превосходило предельно допустимую норму и достигало 0,343 %. В воздухе свиноводческих помещений допускается концентрация углекислого газа до 0,25 %. Из приведённых данных видно, что в опытной секции концентрация углекислого газа была на 29,3 % меньше по сравнению с контрольной. В атмосферном воздухе концентрация углекислого газа во время испытаний была в пределах 0,073 %

Содержание пыли в контрольной секции составило в среднем за опыт 2,2 мг/м<sup>3</sup>, а в опытной – 1,8, или на 18,2 % меньше.

Эффективность работы установки очистки воздуха приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность работы установки очистки воздуха УОВС-10

Показатели микроклимата	Контрольная группа	Опытная группа	По ТЗ
Температура воздуха в помещении, °С	19,6	19,7	14-20
Относительная влажность в помещении, %	80,7	74,7	40-75
Скорость движения воздуха в помещении, м/сек	0,15	0,18	-
Температура воздуха на входе в фильтр, °С	-	13,9	-
Температура воздуха на выходе из фильтра, °С	-	12,3	-
Относительная влажность на входе в фильтр, %	-	74,7	40-75
Относительная влажность на выходе из распределительного воздуховода, %	-	77,1	-
Скорость движения воздуха на входе в фильтр, м/сек	-	5,1	-
Скорость движения воздуха на выходе из фильтра, м/сек	-	4,8	-
Средняя скорость движения воздуха в распределительном воздуховоде, м/сек	-	1,9	-
Концентрация аммиака на входе в фильтр, мг/м <sup>3</sup>	-	2,6	20
Концентрация аммиака на выходе из фильтра, мг/м <sup>3</sup>	-	отсутствует	2
Концентрация СО <sub>2</sub> в воздухе секции, %	0,287	0,207	0,200
Концентрация СО <sub>2</sub> выходе из фильтра, %	-	0,192	-
Бактериальная обсеменённость воздуха секции, тыс. КОЕ	978	559	300
Бактериальная обсеменённость на выходе из фильтра, тыс. КОЕ	-	отсутствует	0
Концентрация пыли в секции воздуха, мг/м <sup>3</sup>	2,2	1,8	1,8
Концентрация пыли после очистки воздуха, мг/м <sup>3</sup>	-	отсутствует	отсутствует

Так, по техническому заданию рециркуляционная система обеспечения микроклимата должна поддерживать в секции свинарника-откормочника температуру в пределах 14-20°С и относительную влажность на уровне 40-75 %. Повторное использование воздуха, имеющего на выходе из фильтра температуру 12,3°С, при наружной температуре -6,8°С, позволяет сократить теплототери животных, сле-

довательно, повысить продуктивность откормочного поголовья. В результате проведённых исследований установлено, что данные параметры выдерживаются. Максимальная концентрация аммиака, на которую рассчитан фильтр для очистки, составляет 20 мг/м<sup>3</sup>, при этом остаточное количество аммиака, предусмотренное заданием, должно составлять не более 2 мг/м<sup>3</sup>. Испытанная установка очистки воздуха во время исследований обеспечивала 100 % очистку воздуха от аммиака, микроорганизмов и пыли.

В воздухе опытной секции для содержания откормочного поголовья свиней, по сравнению с контрольной, концентрация углекислого газа не увеличилась, а произошло незначительное его снижение. Это можно объяснить тем, что используемый реагент частично связывает углекислоту.

**Заключение.** Проведённые предварительные и приёмочные испытания установки очистки и рециркуляции воздуха (УОВС-10) свидетельствуют, что по своим техническим характеристикам она превосходит техническое задание и соответствует зоотехническим и зоогигиеническим нормам. Использование в системе рециркуляции УОВС-10 позволяет снизить концентрацию аммиака на 66,2 %, микроорганизмов на 41,5% и пыли на 18,2 % по сравнению контрольной секцией. Таким образом, по результатам проведенных испытаний установлено, что данная установка рекомендуется к использованию в рециркуляционных системах вентиляции.

#### Литература

1. Энергосберегающие технологии – свиноводству // Животноводство России. – 2002. – № 2. – С. 37.
2. Поляков, Ю. А. Способ оптимизации теплового режима в 4-секционном свиарнике-маточнике / Ю. А. Поляков, В. С. Лыкасов // Технологические проблемы производства продукции животноводства. – Троицк, 2001. – С. 79-81.
3. Ильин, И. В. Обоснование энергосберегающего вентиляционно-отопительного оборудования для животноводства / И. В. Ильин // Сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. и проектно-технол. ин-т механизации животноводства. – Новосибирск, 2003. – Т. 12, ч. 1. – С. 179-185.
4. Некоторые вопросы выбора и автоматизации отопительно-вентиляционных установок свиарников-откормочников / И. П. Яровиков [и др.] // Актуальные вопросы использования технологического оборудования в животноводстве. – Киев, 1991. – С. 28-31.
5. Плященко, С. И. Микроклимат продуктивность животных / С. И. Плященко, И. И. Хохлова. – Л. : Колос, 1978. – 207 с.
6. Мотес, Э. Микроклимат животноводческих помещений / Э. Мотес. – М. : Колос, 1976. – 189 с.
7. Торпаков, Ф. Г. Зоогигиена в промышленном свиноводстве / Ф. Г. Торпаков. – Л. : Колос, 1998. – 229 с.
8. Бабаханов, Ю. М. Разработка и эксплуатация систем местного обогрева молодняка на животноводческих фермах / Ю. М. Бабаханов, Б. И. Назаров // Совершенствование механизированных технологий производства молока и говядины. – М., 1993. – Т. 2. – С. 129-136 с.

(поступила 16.02.2009 г.)

УДК 636.4:612.621.5

А.И. БУДЕВИЧ<sup>1</sup>, Д.М. БОГДАНОВИЧ<sup>1</sup>, Т.В. ЗУБОВА<sup>1</sup>,  
Т.Н. БРОВКО<sup>1</sup>, Г.А. ОБЪЕДКОВ<sup>2</sup>

### **ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ В СВИНОВОДСТВЕ**

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии  
им. С.Н. Вышелесского Национальной академии наук Беларуси»

**Введение.** В современных условиях специализации и высокой концентрации поголовья свиней ритмичное производство свинины предусматривает получение высоких показателей оплодотворяемости свиноматок (не ниже 85 %) при искусственном осеменении свежеполученной спермой хряков. За одно осеменение оплодотворяется около 95% свиноматок [1]. Однако супоросными становится гораздо меньшее их число, к тому же снижаются показатели многоплодия. Механизмы регуляции беременности тонки. Малейшие нарушения в концентрации хотя бы одного из гормонов немедленно ведёт к нарушениям в системе «мать-плод». Нет ничего парадоксального в том, что болезни репродуктивной системы, обусловленные гормональными нарушениями, имеют широкое распространение, как в свиноводстве, так и в скотоводстве.

Среди множества причин снижения уровня супоросных от числа оплодотворенных свиноматок существует проблема иммунологической сочетаемости родительских пар.

Исходя из современных представлений об «инфекционно-иммунологической» концепции беременности, возможны различные реакции, как в виде антител, так в виде различных видов аллергии со стороны матери и в виде реакции РТПХ (реакция трансплантат против хозяина) со стороны плода. Спермии и спермальная плазма являются носителями специфических антигенов белковой природы. Как любой чужеродный белок, они могут служить антигеном и вызывать