

9. Соколов, В. Д. Иммуностимуляторы в ветеринарии / В. Д. Соколов, Н. Л. Андреева, А. В. Соколов // Ветеринария. – 1992. – № 7/8. – С. 49-50.
10. Halliwell, R. W. Veterinaru clinical immunology / W. R. Halliwell, N. T. Corman. – Saunders, 1989. – 548 p.
11. Levis, R. M. Veterinary clinical immunology: from classroom to clinics / R. M. Levis, C. A. Picut. – London : Febiger, 1989. – 267 p.

УДК 631.223.6.015:628.8

Д.Н. ХОДОСОВСКИЙ, В.И. БЕЗЗУБОВ, В.А. ДВОРНИК,
А.Н. ШАЦКАЯ, Л.А. КОЧЕТОВА, И.И. ПЕРАШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И СХЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ЭНЕРГОЗАТРАТЫ В ЗДАНИЯХ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. В ведущих странах мира отрасль свиноводства характеризуется динамичным развитием, освоением интенсивных технологий и постоянным повышением продуктивности животных, что обеспечивает устойчивое увеличение производства мяса. Вместе с тем эксплуатация свиноводческих предприятий в нашей стране и за рубежом вскрыла присущие всем крупным свинокомплексам недостатки промышленной технологии. Значительная концентрация животных одной и той же половозрастной группы неизбежно приводит к накоплению патогенной микрофлоры, ухудшению состояния здоровья свиней, снижению сохранности поросят и скорости роста молодняка [1, 2, 3, 4].

Здоровье животных неразрывно связано с резистентностью организма, оказывает прямое воздействие на продуктивность. В то же время иммунологический статус организма свиней зависит от ряда технологических и технических решений, применяемых в производстве. Так, известно, что на комфортность условий содержания животных существенное влияние оказывают теплотехнические свойства ограждающих конструкций, конструктивные особенности станочного оборудования, вентиляционных устройств, систем навозоудаления и т. д. [5, 6, 7].

Известно, что термическое сопротивление строительных конструкций (стеновых панелей и перекрытий), из которых построены свиноводческие комплексы в нашей стране, составляет $0,92-1,26 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

В настоящее время новые животноводческие здания проектируются с R_0 для ограждающих конструкций не менее 2,5 и для перекрытий – 3,0 [8]. За рубежом требования к теплоизоляционным свойствам ограждающих конструкций выше, чем принятые у нас, хотя климатические условия там намного мягче.

Учитывая более суровый климат нашей республики, сопротивление теплопередаче строительных конструкций в Беларуси должно быть выше, чем в Западной Европе. Однако типовые строительные конструкции с такими характеристиками пока отсутствуют. Это приводит к значительному перерасходу энергии на обогрев свиноводческих зданий.

По данным американских исследователей [9], расход энергоресурсов на обогрев помещения составляет 16 %, вентиляцию – 9, навозоудаление – 8 и водоснабжение – 7 %. На создание оптимальных условий содержания для свиней в нашей республике также расходуются значительные энергоресурсы (18-20 % от затрат на производство).

В последние годы в республике активно ведутся работы по реконструкции зданий и модернизации оборудования на свиноводческих комплексах, что вызывает необходимость определения наиболее экономичных вариантов. Учитывая рост цен на энергоносители, актуальность разработки ресурсосберегающих технологических и технических решений по системам вентиляции и созданию микроклимата, в частности, для цеха опоросов реконструируемых и вновь строящихся свиноводческих комплексов, не вызывает сомнения.

Целью исследований было изучение теплового баланса зданий, микроклимата и продуктивности животных при различных вариантах реконструкции и определение наиболее эффективного варианта реконструкции секций для содержания подсосных свиноматок с поросятами.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на свиноводческих комплексах РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» Минской области и РУП «С/к «Заря» Мозырского района Гомельской области. Объектом исследований были свиноводческие здания для содержания подсосных свиноматок, свиноматки и поросятасосуны. Расчёт теплового баланса помещения для подсосных маток с поросятами был проведён на основании данных по температурно-влажностному режиму здания, количеству свободного тепла и влаги, поступавших от животных, коэффициентов приведения к нормативным показателям, указанных в РНТП-1-2004. Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций определялись по СНБ 2.04.01.–97.

Контрольная группа подсосных свиноматок содержалась в секции, построенной по типовому проекту 819-216 в станках типа ССИ-2 со

сплошными бетонными полами и лампами для локального обогрева. Вместимость секции – 30 постаночных мест. Глубокосупоросные свиноматки переводятся в секции за 5 дней до начала опоросов и содержатся в них в среднем 38 дней (35-40). Уборка навоза в станках – сухая, из каналов навозоудаления – периодически, с использованием гидросмыва. Система вентиляции – приточно-вытяжная с механическим побуждением. Стены состоят из слоев в следующей последовательности: штукатурка – 2 см, пенопласт – 5, бетон – 5, штукатурка – 2 см.

В секциях для содержания подсосных свиноматок с поросятами опытных животных первой группы содержали в станках типа СОС-Ф-35 на приподнятых щелевых полах. Высота ограждений в отделении для поросят – 0,6, в боксе для свиноматки – 1 м. Матки фиксируются двумя средними перегородками. В левом углу со стороны фронта кормления устроено логово для поросят с инфракрасным облучением лампой типа ИКЗК-220-250 Вт. В передней части станка установлены кормушка, сосковая поилка для свиноматки и чашечная поилка для поросят-сосунов. Станки собираются в блок из 6-8 штук и размещаются над ванной, устроенной вдоль всего блока, глубиной 20 см. В середине ванны со стороны кормового прихода, под которым находится навозный канал, установлены шибер ШД-200 с переливным устройством, верхний уровень которого на 5 см ниже уровня пола. Стены кирпичные, оштукатуренные с обеих сторон, толщиной 33 см.

В РУП «Заря» на участке опоросов была проведена реконструкция секций. Вместимость секции – 44 свиноматки (II опытная группа). Станки ОСМ-60 со сплошными полами и электрообогреваемыми ковриками (165 Вт). Свиноматки для опоросов переводятся в эти секции за 3-5 дней до опороса. Кормление, как свиноматок, так и подсосных поросят, осуществляется комбикормом СК-21. Система навозоудаления – самотечно-сплавная периодического действия. Каналы промываются по мере заполнения. Отъём поросят в зимние и весенние месяцы проводили в 60 дней, в летние – 58 дней и осенние – 55 дней.

Проведено утепление стен газосиликатными блоками толщиной 30 см, перекрытий – слоем минераловатных плит толщиной 20 см, окна устроены из двух рядов стеклоблоков. В настоящее время на этом участке работает сочетание естественной и механической систем вентиляции с устройством специального тамбура для забора свежего воздуха и его подогрева за счёт тепла, выделяемого животными, находящимися в секции. Внутри секции воздух попадает по полиэтиленовым рукавам с отверстиями. Количество воздухопроводов в секции – 3, диаметр рукава – 50 см, отверстия в воздуховоде диаметром – 3-5 см.

Данные по продуктивности животных были подвергнуты биомет-

рической обработке по П.Ф. Рокицкому (1973) с применением компьютерной техники.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В начале опыта провели измерения секций свинарников и сравнение кубатуры помещения, приходящейся на одну свиноматку. Общая кубатура контрольной секции свинарника вместимостью 30 голов свиноматок составляла 1100 м³. Таким образом, в данном свинарнике-маточнике на 1 голову приходится 36,7 м³ воздушного пространства.

В I опытной группе секция свинарника имела общую кубатуру 1733 м³. Помещение данного свинарника имеет 4 секции для содержания 48 свиноматок в каждой из них. На одну голову в каждой секции помещения приходится 36,1 м³, что меньше данного показателя в контрольном здании на 0,6 м³, или 1,7 %.

Второй опытный свинарник-маточник имел наибольший показатель кубатуры воздуха в секции на одну голову – 59,1 м³. Кубатура секции была 2600 м³. В ней содержалось 44 свиноматки. По сравнению с контрольной она была больше на 22,4 м³ (61,0 %) и на 23,0 м³ (63,7%) по сравнению с I опытной секцией.

Количество свободного тепла, приходящего на 1 м³ секции в контрольном свинарнике, составило 11,3 Вт/ч/м³. В первом опытном помещении от животных поступает 11,5 Вт/ч/м³, что выше по сравнению с контрольным на 1,8 %. Во втором опытном свинарнике животные выделяют 7,0 Вт/ч/м³ свободного тепла, что ниже по сравнению с контрольным на 38,0 %.

Произведен расчёт коэффициентов термического сопротивления ограждающих конструкций трёх свинарников-маточников. Все здания прямоугольной формы, бесчердачные, с совмещенным перекрытием (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Наименование	Коэффициент сопротивления теплопередаче $R_{0, м^2 \cdot \text{х} \cdot \text{°C} / \text{Вт}}$		
	контрольная	I опытная	II опытная
Продольная наружная стена (НС ₁)	1,266	0,578	3,044
Продольная наружная стена (НС ₂)	0,796	0,578	3,044
Торцовая стена	0,665	1,187	1,618
Перекрытия	2,245	2,998	3,674

Ограждающие конструкции контрольного свинарника не соответствовали современным требованиям по теплотехническим характеристикам, поскольку строилось здание в 1976 г. В то время требования

стандартов по этому показателю были низкими. Реконструированный свинарник по первому варианту соответствовал требованиям стандарта только для перекрытия, но стены его имели коэффициент сопротивления теплопередаче намного ниже норм. Здание, где содержались матки II опытной группы, полностью соответствовало современным требованиям и даже превосходило их. Так, наружные стены имели коэффициент сопротивления теплопередаче выше новых требований стандарта на 21,8 %, а перекрытие – на 22,5 %.

Расчёт теплового баланса и определение показателей микроклимата для зданий с различными вариантами вентиляции показал, что реконструированная секция для содержания подсосных свиноматок в РУП «С/к «Заря» Мозырского района имеет существенные преимущества. Забор воздуха через тамбур позволяет наружному воздуху подогреваться за счёт биологического тепла животных, поступающего из секции. Высокие теплозащитные свойства ограждающих конструкций и перекрытий не дают теплу, выделяемому животными, уходить через потолки и стены. Потери на обогрев вентилируемого воздуха в расчёте на 1 свиноматку в I опытной группе и в контроле были высокими и составили 564,1 Вт/ч, что на 84,0 % больше, чем во II опытной группе. Общий расход тепла на 1 свиноматку в зимний период составлял в контрольной группе 979,3 Вт/ч, в I опытной группе – 984,9 (на 0,6 % больше), во II опытной группе – 663,9 Вт/ч (на 32,2 % меньше, чем в контроле).

Тепловой баланс зданий во всех группах был отрицательным. Дефицит тепла в расчёте на 1 свиноматку составил 564,3 Вт/ч в контрольном здании, что на 1 % ниже, чем в I опытной группе и на 126,6% больше, чем во II опытной группе.

В переходный период (расчёт на $t = 0^{\circ}\text{C}$) тепловой баланс в контрольном здании и в здании для содержания свиноматок I опытной группы был отрицательным. Дефицит тепла составлял 364,4- и 368 Вт/ч на 1 свиноматку, тогда как во II опытной группе он был положительным.

Изучение состояния микроклимата в свинарниках-маточниках РУСП «Заря» свидетельствует, что при сочетании естественной вентиляции с механической температура воздуха составила в весенний период исследований 22,6, в летний – 23,8, в осенний – 20,9 $^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность – соответственно 76, 82,8 и 74,8 %. Содержание аммиака в вышеперечисленные периоды года составляло 11,4, 12,3 и 9,2 мг/м³.

В РУСПП « Свинокомплекс «Борисовский» в секторе со сплошными бетонными полами (контрольная группа) температура воздуха в зимний период составила 19,9 $^{\circ}\text{C}$, в весенний – 20 $^{\circ}\text{C}$, в летний – 26 $^{\circ}\text{C}$, в

осенний период года – 18°C. Влажность по сезонам составила соответственно 67, 78, 48 и 62 %. Концентрация аммиака по сезонам года была равна соответственно 16, 12, 14 и 15 мг/м³. В секторе со щелевыми приподнятыми полами (I опытная группа) температура воздуха составила по сезонам года соответственно 17;22;27 и 26°C, влажность воздуха в зимний период года была 70 %, в весенний – 76 %, в летний – 63 % и в осенний – 75 %. Концентрация аммиака в данном секторе составила: зимой – 17, весной – 15, летом – 12 и осенью – 14 мг/м³.

В РУП «С/к «Заря» (II опытная группа) были получены наиболее высокие показатели сохранности молодняка – 94,7 %, тогда как в контрольной группе этот показатель был ниже на 12,5 %, в I опытной – 8,5%.

В РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» содержание подсосных маток с поросятами на щелевых приподнятых полах (I опытная группа) позволило повысить среднесуточный прирост в зимний период в сравнении с традиционной технологией на 8,7 %, сохранность – на 5,2% (по сравнению с контрольной группой). Весной превышение по среднесуточному приросту составило 7,8 %, по уровню сохранности – 3,3 %. В летний и в осенний периоды года продуктивность поросятососунков в опытной группе была выше данных показателей в контрольной группе соответственно на 5,7 и 3,5 %, сохранность – на 3,4 и 4 %.

Заключение. 1. Проведённые исследования по тепловому балансу и показателям микроклимата секций с различными системами вентиляции подтверждают необходимость утепления наружных стен и перекрытий зданий для содержания подсосных маток до уровня, когда коэффициент сопротивления теплопередаче для стен составляет 3,0, для перекрытий – 3,7 м² °С/Вт.

2. Система вентиляции с забором воздуха из тамбуров при высоких теплозащитных свойствах ограждающих конструкций обеспечивает утилизацию тепла, проходящего через торцовые стены здания, что позволяет эффективно использовать биологическое тепло животных для обогрева поступающего наружного воздуха. Потери на обогрев вентилируемого воздуха в расчёте на 1 свиноматку в I опытной группе и в контроле были высокими и составили 564,1 Вт/ч, что на 84,0 % больше, чем во II опытной группе (306,5 Вт/ч).

Литература

1. Макшанцев, Ю. Устройство для создания нормального микроклимата в животноводческих помещениях / Ю. Макшанцев // Свиноводство. – 2004. – № 1. – С. 24.
2. Писарев, Ю. Реконструкция свиноводческих комплексов – реальный путь увеличения производства свинины / Ю. Писарев // Свиноводство. – 2002. – № 4. – С. 35-37.
3. Смарев, Ю. Влияние окружающей среды на физиологическое состояние свиней / Ю. Смарев // Свиноводство. – 1999. – № 4. – С. 23-26.
4. Старков, А. Влияние условий содержания на здоровье и продуктивность живот-

- ных / А. Старков, К. Девин, Н. Пономарёв // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 30-31.
5. Баланин, В. И. Микроклимат животноводческих зданий / В. И. Баланин. – СПб : «Профикс», 2003. – 320 с.
6. Медведский, В. А. Гигиена животных / В. А. Медведский, Г. А. Соколов. – Мн. : Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.
7. Шведов, В. Дешёвая и экологически чистая вентиляция / В. Шведов // Свиноводство. – 1996. – № 5. – С. 19-24.
8. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов : РНТП-1-2004 ; утв. М-вом сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь 15.10.04 : введ. в действие с 01.01.05. – Мн., 2004. – 92, [1] с.
9. Swine groutt modell validation: gredieted versus actual date under monitored environmental conditions / J. Grenshaw [et al.] // Divestock environment symp., 25-27.04. – Toronto, 1988. – P. 140.

УДК 636.4.083:636.4.017+631.223.6

Д.Н. ХОДОСОВСКИЙ, В.И. БЕЗЗУБОВ, А.Н. ШАЦКАЯ,
А.С. ПЕТРУШКО, А.А. ХОЧЕНКОВ, В.А. БЕЗМЕН,
И.И. ПЕРАШВИЛИ

ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНОГО СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,

Введение. Рост производства животноводческой продукции во многом зависит не только от породных качеств и кормления животных, но и от микроклимата в помещениях, где они содержатся. Воздух животноводческих помещений, если он не обменивается с наружным воздухом, быстро приобретает вредные свойства. В нём накапливается много тепла и водяных паров, повышается концентрация пыли и микроорганизмов, углекислого газа, аммиака, сероводорода, метана и др. Нормальный микроклимат и санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды обеспечивает вентиляция.

Снижение температуры воздуха на 1°С ниже критической ведёт к усилению обменных процессов на 2-3 % [1]. Известно, что при снижении температуры в отделении для свиноматок ниже оптимальной (18-20°С) расход корма увеличивается на 75 г на каждый градус её уменьшения. При температуре в свинарнике ниже 4°С, вся энергия рациона уходит на поддержание теплового режима самого животного. Поэтому даже кратковременный (2-4 ч) выход из строя систем отопления и вен-