

В.А. ДВОРНИК

**ВЫРАЩИВАНИЕ ПОРОСЯТ-ОБЪЕМЫШЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ  
С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМИ НАРУЖНЫМИ  
ОГРАЖДАЮЩИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ  
И СИСТЕМАМИ ВЕНТИЛЯЦИИ**

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

**Введение.** Увеличение производства сельскохозяйственной продукции на 1 % сопровождается ростом затрат энергии на 2-3 %. В то же время, мировое производство свинины ежегодно возрастает на 3-4%: например, в Дании оно достигло 328 кг, Голландии – 77, Канаде – 63 кг на душу населения. Потребление свинины в Европе также постоянно растет и достигает уже 38-40 кг на душу населения: в частности, в Испании – 67, Дании – 65, Германии – 53 кг, в США и Беларуси – 30 кг и т. д. [1, 2].

В связи с тем, что производство свинины напрямую связано с расходом энергии, в некоторых странах (США, Швеции, Германии) все федеральные программы исследований должны иметь не только стоимостную, но и энергетическую расчетную часть. Это подтверждено и законодательными актами [3]. Таким образом, работы в этом направлении представляют собой биоэнергетическую проблему и имеют не столько теоретическое, сколько прикладное значение [4, 5, 6, 7, 8].

В настоящее время в нашей стране функционирует более 100 комплексов по выращиванию и откорму свиней с годовой производственной мощностью 12-108 тыс. голов, на которых производится более 80% валового производства свинины.

Большинство свиноводческих комплексов работает уже более 25 лет. Оборудование за такой период эксплуатации в агрессивной среде крайне износилось и морально устарело. Поэтому повсеместно началась реконструкция и модернизация комплексов. Результаты работы оказались неоднозначными. Это, прежде всего, связано с отсутствием научного обоснования и оценки работ реконструкции.

Использование некоторых предложений и подходов к реконструкциям, которые применяются за рубежом, в большинстве случаев не приводит к положительному эффекту. Это обусловлено разными природно-климатическими условиями нашей республики и зарубежных стран. Так, в Голландии и Бельгии средняя температура зимой составляет + 2,5°C, в самый холодный период она опускается лишь до -5-7°C.

В Беларуси средняя температура зимой составляет  $-10^{\circ}\text{C}$ , в самую холодную пятидневку –  $-25-30^{\circ}\text{C}$ . Это вызывает необходимость проверки всех технических новшеств, предлагаемых нашей республике из-за рубежа, так как капитальные вложения на реконструкцию и модернизацию свиноводческих предприятий в ближайшие годы могут составить примерно 3 триллиона рублей.

Учитывая вышеизложенное и тот факт, что через ограждающие конструкции теряется более 50 % тепла, коэффициент сопротивления теплопередаче в Беларуси должен быть выше, чем в Западной Европе. В то же время, у нас используются материалы с коэффициентом, равным  $0,92-1,12 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ , а за рубежом, в той же Голландии, – в 2,0-2,5 раза выше. Вследствие этого при содержании свиней в переходные и зимний периоды у нас необходим подогрев вентиляционного воздуха, на что расходуется значительное количество энергии.

Реконструкция и модернизация должны решать, прежде всего, задачу повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций и создания оптимального микроклимата, что обеспечивает необходимые предпосылки для максимального проявления генетически обусловленной продуктивности и резистентности свиней при снижении расхода энергоресурсов.

Целью настоящих исследований стала сравнительная оценка выращивания поросят-отъемышей в помещениях с усовершенствованными наружными ограждающими конструкциями и системами вентиляции.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили в помещениях для поросят-сосунов и поросят-отъемышей в свиноводческом комплексе РУП «С/к «Заря» Мозырского района Гомельской области, производственная мощность которого составляет 54 тыс. голов в год, в 2004-2006 гг. Формирование подопытных животных в группы осуществляли с учетом их возраста и живой массы.

Реконструкция и модернизация зданий для поросят-отъемышей шла по нескольким вариантам. На первом этапе они сопровождалась повышением теплозащитных свойств стеновых панелей и крыш, заменой систем навозоудаления и вентиляции, требовавших значительного расхода энергоресурсов на менее затратные.

Забор наружного воздуха в здания для дорастивания молодняка осуществлялся из вентиляционных камер, бывших тамбуров. Воздух из венткамер поступал в три пленочных воздуховода, которые проходили через всю длину секции на высоте 1,8 м. Для подачи и удаления воздуха устроены 2 вытяжные шахты. Нижний край их находился также на высоте 1,8 м. Для создания тяги воздуха по воздуховодам секцию герметизировали: двери – путем использования резиновых уплотнителей, каналы навозоудаления (на выходе в центральный) – шиберами, предотвращавшими попадание воздуха внутрь здания. В связи с

отсутствием новых стройматериалов с высоким коэффициентом термического сопротивления повышение теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций осуществляли путем увеличения толщины стен с использованием для этого газосиликатных блоков. На первом этапе их покрывали штукатурным раствором. В дальнейшем при реконструкции стеновые панели защищали кирпичом толщиной 0,12 м. Кроме естественной вентиляции дополнительно применяли принудительную. Помещения, построенные по типовому проекту, использовали в качестве контрольных.

Нами определена эффективность реконструкции помещений для молодняка на дорацивании с использованием естественной (опыт I) и комбинированной (опыт II) вентиляции.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** На основании проведенных исследований установлено, что при утеплении наружных ограждающих строительных конструкций (стеновых панелей) коэффициент термического сопротивления в зданиях увеличился с 0,97 (в контрольном) до 2,5-2,6 м<sup>2</sup>°C/Вт (в опытном), крыш – до 3. Это позволило значительно повысить использование биологического тепла животных, снизить расход электроэнергии на принудительную подачу и удаление воздуха из помещения для поросят-отъемышей, а также применить естественную вентиляцию с сохранением оптимального микроклимата.

Температура внутреннего воздуха представляет собой разницу между образующимся биологическим теплом животных и температурой внешних и внутренних ограждающих конструкций. Чем больше оказывалась разница между наружной и внутренней температурами, тем быстрее зимой и в переходные периоды года поступал холодный воздух внутрь помещений. Установлено, что объем поступающего извне наружного воздуха и его скорость зависят от высоты нижнего края вытяжных шахт. Так, в переходные периоды года (весна, осень) оптимальная высота от пола до устья шахты в зданиях для молодняка на дорацивании должна составлять 1,8 м против 2,8-3,2 м по проекту.

Отмечено, что в опытной секции для поросят-отъемышей после реконструкции во все периоды года температура превышала норму (22°C) на 1,4-2,7°C (опыт 1). Во втором опыте (таблица 1) зимой в реконструированных секциях (опытные) в среднем за период наблюдений она составляла 22,1°C, а в секции без реконструкции (контрольная) – 19,5°C, весной и летом – 20,4 и 22,4°C, 24,4 и 23,4°C, соответственно. В опытной секции температура воздуха в изученные периоды колебалась в пределах 20,6-23,5°C, 20,2-24,4 и 20,4-25,4°C, соответственно. Хотя в летний период температура внутри реконструированных помещений и была выше нормы. Однако и в этом случае по сравнению с наружной она оказывалась ниже на 3-5°C.

Таблица 1 – Параметры микроклимата и бактериальная обсемененность воздуха помещений для молодняка на дорастивании по периодам года, опыт II.

| Температура, °С                       | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с | Содержание аммиака, мг/м³ | Бактериальная обсемененность воздуха, тыс./м³ |               |            |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------|------------|
|                                       |                            |                                |                           | общая                                         | группы        |            |
| стаф- и стреп-тококков                | кишечной палочки           |                                |                           |                                               |               |            |
| Контрольная группа (до реконструкции) |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| Зима                                  |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| 19,50 ±1,04                           | 91,20 ±2,40                | 0,11±0,06                      | 9,80±1,17                 | 1270,00±97,22                                 | 345,00±11,02  | 7,20±2,20  |
| Весна                                 |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| 20,40±1,10                            | 80,20 ±4,12                | 0,09±0,03                      | 10,00±5,00                | 1125,00±15,59                                 | 418,00±58,45  | 7,00±1,15  |
| Лето                                  |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| 24,40±0,78                            | 73,50±5,80                 | 0,23±0,09                      | 12,30±3,86                | 1350,00±186,81                                | 619,00±113,00 | 36,50±1,44 |
| Опытная группа (после реконструкции)  |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| Зима                                  |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| 22,10±0,84                            | 75,90 ±3,05                | 0,13±0,09                      | 12,50±2,36                | 935,00±141,30                                 | 545,00±90,14  | 10,20±1,33 |
| Весна                                 |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| 22,40±0,40                            | 72,60 ±5,64                | 0,15±0,06                      | 8,80±3,10                 | 749,00±290,50                                 | 219,00±88,56  | 2,50±1,04  |
| Лето                                  |                            |                                |                           |                                               |               |            |
| 23,40±1,53                            | 68,40±2,82                 | 0,19±0,11                      | 6,20±2,93                 | 375,00±131,35*                                | 22,00±6,35    | 2,50±0,58  |

\*- p < 0,05

В то же время следует отметить, что по периодам года (опыт I) естественная вентиляция не обеспечивала оптимальный воздухообмен. Так, зимой подача воздуха составляла 25,1м<sup>3</sup>/ч, весной – 24,9, летом – 22,5 м<sup>3</sup>/ч при норме 30,0 м<sup>3</sup>/ч, весной – 45,0 и летом – 60,0 м<sup>3</sup>/ч.

Это потребовало сочетания естественной и искусственной вентиляции, что и было применено при дальнейшей реконструкции помещений для поросят-отъемышей (опыт II). В двух шахтах были установлены два электровентилятора, производительность которых составляла 5600 м<sup>3</sup>/ч. Комбинированная система вентиляции обеспечила нормативный воздухообмен в зданиях во все периоды года.

Теплозащитные свойства ограждающих конструкций помещений характеризуют не только конвективные потери ими тепла, но и внутренние показатели микроклимата: относительную влажность, температуру и т. д. Как в первом опыте, так и во втором более высокая температура воздуха в секции для опытных животных способствовала снижению относительной влажности. Так, в первом опыте температура внутреннего воздуха в контрольной группе колебалась от 21,6 до 22,1, в опытной – от 23,4 до 24,7°С. Относительная влажность, соответственно, находилась в пределах 76,2-78,4 и 58,8-72,8 %. В зимний период второго опыта в контрольной группе она составляла 91,2 с колебаниями от 89 до 96 %, в весенний и летний – соответственно 80,2 и 73,5 с колебаниями от 74 до 88 и от 62 до 78 %. В опытной секции этот пока-

затель оказался несколько ниже и составлял 75,9 %, 72,6, 68,4 %. В изученные периоды относительная влажность воздуха находилась в пределах 73-82 %, 68-76 и 65-74 %. Уровень её, в основном, соответствовал нормам РНТП-1-2004, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности реконструкции свиноводческих зданий. Как уже указано выше, скорость движения воздуха через шахты при естественной вентиляции зависит от высоты удаления их от пола и в опытной секции во все изученные периоды первого опыта опять-таки была выше, чем в контрольной, что положительно сказалось и на относительной влажности. По содержанию аммиака сохранялась аналогичная закономерность. Концентрация его в обоих опытах находилась в основном на уровне норм РНТП-1-2004 (4-20 мг/м<sup>3</sup>).

Общая бактериальная обсемененность воздуха в помещениях для молодняка свиней в первом опыте по группам существенно не различалась. Величина её в контрольной группе колебалась от 640 до 830 тыс. КОЕ м<sup>3</sup>, в опытной – от 620 до 921 тыс. КОЕ м<sup>3</sup>. Во втором опыте общая бактериальная обсемененность воздуха в контрольной секции была выше по сравнению с опытной. Так, в зимний, весенний и летний периоды в этой секции она составляла 1270, 1125 и 1350 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>, против 935, 749 и 375 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> в опытной. Следовательно, в реконструированных секциях она оказалась в 1,4; 1,5 и 3,6 раза меньше. Количество микроорганизмов группы стафилококков и стрептококков по периодам года изменялось незакономерно и колебалось от 110 до 732 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>. Весной и осенью бактериальная обсемененность воздуха этими микроорганизмами в опытном помещении по сравнению с зимним периодом снижалась, летом – повышалась, что, вероятно, связано не только с температурой, но и относительной влажностью внутреннего и наружного воздуха. Аналогичная тенденция отмечается и по содержанию микроорганизмов группы кишечной палочки. По сравнению с контрольным помещением количество их в опытном снижалось в 1,9 и 2,8 раза, соответственно. Это еще раз подтверждает необходимость реконструкции свиноводческих помещений с повышением теплотехнических свойств ограждающих строительных конструкций и использованием комбинированной системы вентиляции.

Анализ отдельных морфологических, биохимических и гуморальных показателей сыворотки крови поросят-отъемышей свидетельствует, что усовершенствование некоторых технических и технологических решений при реконструкции помещений не оказывает негативно-го воздействия на изучавшиеся факторы. Существенной разницы в содержании лейкоцитов между изучавшимися группами по периодам года в обоих опытах не отмечалось, с возрастом оно несколько снижалось. Количество их в первом опыте колебалось от 6,9 до 13,9·10<sup>9</sup>/л, во втором несколько превысило норму и составляло 16,8-25,8·10<sup>9</sup>/л. Кон-

центрация эритроцитов по опытам изменялась незначительно и находилась в пределах  $4,7-6,0 \cdot 10^{12}/\text{л}$ . Применение комбинированной системы вентиляции способствовало некоторому повышению их в крови растущих свиней. Уровень гемоглобина с возрастом снижался в обеих группах, хотя в опытной группе он был выше, в отдельные периоды года – достоверно. Так, при использовании естественной вентиляции осенью он составлял 71,6 в контрольной и 80,4 г/л ( $p < 0,05$ ) в опытной группе. При применении комбинированной вентиляции летом разница между группами составляла 25 %, соответственно 73,0 и 91,3 г/л ( $p < 0,05$ ). Такая же картина наблюдалась и по концентрации гематокрита. Величина его колебалась от 20,9 до 25,7 %, в опытных группах была выше во все периоды исследований.

Что касается уровня общего белка, альбуминов, глобулинов и их фракций, кальция, фосфора и железа, то по некоторым из них в отдельные периоды года отмечены даже достоверные различия. Так, концентрация общего белка у животных, содержавшихся в реконструированных помещениях летом, в обоих опытах была ниже, чем у контрольных, – 58,4 против 67,3 г/л ( $p < 0,05$ ) и 62,1 и 71,6 г/л ( $p < 0,05$ ). Такая же картина наблюдалась и по глобулинам – 34,8 против 38,1 г/л ( $p < 0,05$ ) и 30,3 против 46,4 г/л ( $p < 0,05$ ). Изменения уровня альбуминов оказались незакономерными. Колебания их находились в пределах 23,6-31,8 г/л. Содержание микро- и макроэлементов находилось в пределах норм.

К важным факторам защиты организма животных относятся бактерицидная, лизоцимная и бета-лизинная активность сыворотки крови, нормальные агглютинины. Установлено, что реконструкция не оказала неблагоприятного влияния на эти показатели, даже снизила иммунобиологическую реактивность организма растущего молодняка. То же касается и кислотной ёмкости. Величина изучавшихся показателей находилась в пределах физиологических норм.

Расчет экономической эффективности реконструкции и модернизации зданий для дорастивания поросят показал, что продуктивность молодняка и его сохранность до и после реконструкции помещений не ухудшились. Так, если до реконструкции среднесуточный прирост у поросят-отъёмышей составил 430 г, то после реконструкции – 435 г. Сохранность молодняка находилась на уровне 92,9 и 92,1 %, соответственно.

Реконструкция позволила отказаться от обогрева зданий, на который требовалось 60 тыс. Гкал тепла, в денежном выражении – 2,2 млрд. руб.

Экономия электроэнергии к проектным потребностям за счет повышения теплотехнических качеств ограждающих конструкций (утепление), применения естественной вентиляции и самотечно-сплавной

системы навозоудаления составила в 2005 г. 2027 тыс. кВт на сумму 166 млн. руб., в зданиях для поросят-отъемышей – соответственно 568800 кВт, или 46,6 млн. руб.

Общий экономический эффект от применения новых систем вентиляции, строительных конструкций с повышенным коэффициентом термического сопротивления и других технических и технологических решений в год по комплексу в целом составил 2,3 млрд. руб., по помещениям для молодняка на дорастивании – 390,9 млн. руб.

**Заключение.** 1. Реконструкция помещений свиноводческих предприятий должна сопровождаться не только повышением теплотехнических свойств ограждающих конструкций, но и использованием естественной вентиляции. В отдельные периоды года целесообразно сочетанное применение естественной и принудительной вентиляции.

2. Повышение коэффициента сопротивления теплопередаче строительных конструкций (стен – с 0,97 до 2,5-2,6 м<sup>2</sup> °С/Вт, перекрытий и крыш – до 3 м<sup>2</sup> °С/Вт) при реконструкции свиноводческих предприятий способствует снижению расхода энергоресурсов на формирование микроклимата, повышению продуктивности молодняка на дорастивании.

3. Оптимальный микроклимат в зданиях для содержания молодняка свиней достигается при применении естественной вентиляции в переходные и зимний периоды года. Максимальная конвекция свежего воздуха в помещениях для поросят-отъемышей достигается путем герметизации помещений и забора его из тамбуров.

4. Совместное использование естественной подачи и принудительного удаления воздуха через шахты, оптимальная высота от пола которых находится на уровне 1,8 м, целесообразно применять в летний период года.

5. Общая микробная обсеменённость реконструированных зданий для дорастивания поросят-отъемышей при использовании естественной вентиляции снижается в 1,4-3,6 раза в зимний и переходный сезоны года.

6. Утепление наружных строительных конструкций и создание комбинированной системы вентиляции оказывает благоприятное воздействие на отдельные морфологические, биохимические и гуморальные показатели крови, сохранность и продуктивность молодняка на дорастивании. Сохранность находилась в пределах 92,1-92,9 %, среднесуточный прирост составил 435 г против 430 в контроле.

7. Повышение коэффициента термического сопротивления строительных конструкций свиноводческих комплексов способствует снижению затрат тепла на обогрев помещений. На комплексе, производственная мощность которого составляет 54 тыс. свиней в год, расход тепла снизился на 60 тыс. Гкал. В стоимостном выражении эффект по

комплексу в целом составил 2,3 млрд. руб., по помещениям для молодняка на доращивании – 390,9 млн. руб.

#### **Литература**

1. Гургенидзе, И. И. Повышение экономико-энергетической эффективности животноводства Беларуси / И. И. Гургенидзе // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. – М., 2003. – Ч. 1. – С. 357-362.
2. Мысик, А. Развитие отрасли свиноводства в странах мира / А. Мысик // Свиноводство. – 2006. – № 1. – С. 18-20.
3. Жученко, А. А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве : (методологические и методические рекомендации) / А. А. Жученко, В. Н. Афанасьев. – Кишинев, 1988. – 128 с.
4. Алябьев, Е. В. Пути снижения энергозатрат в кормопроизводстве и животноводстве / Е. В. Алябьев // Достижения с.-х. науки и практики. Сер. 2. Животноводство и ветеринария. – 1984. – № 9. – С. 31-40.
5. Кива, А. А. Оптимизация животноводческих объектов с учетом биоэнергетического баланса / А. А. Кива, В. М. Рабштына // Вестник с.-х. науки. – 1987. – № 4. – С. 115-118.
6. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологических процессов в сельском хозяйстве. – Запорожье : ЦНИПТИМЭЖ, 1982. – 35 с.
7. Рабштына, В. М. Некоторые вопросы энергосберегающих технологий производства продуктов животноводства / В. М. Рабштына, В. И. Сотников // Экономика сельского хозяйства. – 1983. – № 12. – С. 49-50.
8. Рунов, Б. А. Энергосберегающая технология создания микроклимата на фермах / Б. А. Рунов, Ю. М. Бабаханов, А. П. Шаталов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1986. – № 2. – С. 39-43.

(поступила 30.03.2010 г.)

УДК 636.5.085.19.55

Е.А. КАПИТОНОВА

### **ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ТОКСФИН СУХОЙ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

**Введение.** Значительная роль в обеспечении населения высококачественными продуктами питания отводится птицеводству. В этой отрасли имеется ряд экономических и технологических преимуществ: короткий период воспроизводства и низкий расход кормов на единицу продукции, а соответственно и высокая рентабельность [1-4].

Основные затраты в производстве мяса и яиц птицы приходится на корма. В целях балансирования рационов для птицы по протеину ши-