

## САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ ОТКОРМА СВИНЕЙ

И. А. ХОДЫРЕВА, Л. А. ШАМСУДДИН

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 11.04.2023)

Снижение производственных показателей свиноводческой отрасли во многих хозяйствах можно объяснить не только нарушением кормления, но и плохими условиями содержания свиней, в частности, несоблюдением основных санитарно-гигиенических параметров микроклимата. В результате несоблюдения зоогигиенических параметров микроклимата в свиноводческих помещениях у свиней нарушается обмен веществ, терморегуляция, переваримость питательных веществ корма, и, вследствие чего снижается продуктивность животных, что в конечном итоге приводит к снижению экономических показателей отрасли.

При выращивании свиней необходимо учитывать, что тепловое ощущение свиней зависит от многих факторов окружающей среды. Особую роль при этом играют температура и влажность в помещении, перемещение воздушных потоков и потребление корма. Так, например, в условиях высокой температуры и высокой влажности их охлаждающая способность будет снижена, а вредное воздействие температуры на производство будет больше. То же самое будет происходить и зимой, в условиях повышенной влажности или при наличии воздушных потоков тепловое ощущение будет снижено, что еще более негативно скажется на производственных показателях свиноводства.

**Ключевые слова:** свиньи, микроклимат, температура, влаговыделение, тепловой баланс.

*The decline in the performance of the pig industry in many farms can be explained not only by violations of feeding, but also by poor conditions for keeping pigs, in particular, non-compliance with the basic sanitary and hygienic parameters of the microclimate. As a result of non-compliance with the zoohygienic parameters of the microclimate in pig-breeding premises, the metabolism, thermoregulation, digestibility of feed nutrients are disturbed in pigs and, as a result, the productivity of animals decreases, which ultimately leads to a decrease in the economic performance of the industry.*

*When raising pigs, it must be taken into account that the thermal sensation of animals depends on many environmental factors. A special role is played by the temperature and humidity in the room, the movement of air currents and feed intake. So, for example, in conditions of high temperature and high humidity, their cooling capacity will be reduced, and the harmful effect of temperature on production will be greater. The same will happen in winter, in conditions of high humidity or in the presence of air currents, the thermal sensation will be reduced, which will even more negatively affect the performance of pig production.*

**Key words:** pigs, microclimate, temperature, moisture release, heat balance.

### Введение

В Республике Беларусь 91 % свинины производится на комплексах промышленного типа. Современные технологии производства свинины промышленного типа рассчитаны на реализацию биологического потенциала свиней в следующих пределах: получение от свиноматки до 20–25 поросят в год, среднесуточный прирост молодняка на откорме – 800–1000 г при затратах корма не более 3 к. ед/кг, получение на свиноматку в год 3,2–3,5 тонны свинины. И в целях дальнейшего развития отрасли ведется работа по строительству новых свиноводческих объектов, оснащенных современным ресурсосберегающим оборудованием, позволяющим производить конкурентоспособную продукцию [1]. Известно, что продуктивность животных на 60 % зависит от условий кормления, на 20 % от условий содержания и ухода за животными и на 20 % от генетических ресурсов животных [6, 7, 8].

Цель исследования – изучить внутреннюю планировку, оборудование и механизацию производственных процессов, обеспечивающие санитарно-гигиенические параметры микроклимата в свинарнике в соответствии с принятой технологией содержания откормочного поголовья.

### Основная часть

Филиал «Отрубок», принадлежащий УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов», находится в Логойском районе Минской области. Мощность свинокомплекса рассчитана на производство и реализацию 24000 гол свиней в год. В качестве базовой на свинокомплексе принята поточно-групповая технология производства свинины. На свиноводческом предприятии учтены следующие ветеринарно-санитарные требования: строгое разделение содержания половозрастных групп свиней и исключение контакта между ними; организована эксплуатация зданий по принципу: помещение «занято – свободно» (одновременная загрузка и освобождение свинарников с целью их полной очистки и дезинфекции перед размещением новой партии животных); контроль передвижения персонала по территории, разделение потока рабочей силы по секторам предприятия и исключение контакта работников, связанных с обслуживанием отдельных групп животных; устройство дезбарьеров и санпропускников у входов и выходов животноводческих корпусов.

Необходимыми входными параметрами для исследования являлись: температура и влажность окружающей среды, живая масса свиней и их количество, внутренняя планировка и оборудование основного помещения, обеспечивающее удобное размещение животных с надлежащей площадью и кубатурой для каждого животного. Расчеты необходимых зоогигиенических параметров производились по общепринятым методикам расчета воздухообмена и теплового баланса животноводческого помещения, используя справочные и нормативные материалы.

Исследования проводились в течение 105 дней (с ноября по январь месяц) в помещении для содержания свиней на откорме (в количестве 498 голов).

*Объемно-планировочное решение свиноводческого помещения.* Для содержания откармливаемого молодняка предназначены 4 здания по 4 сектора откорма в каждом. Типовое здание свинарника-откормочника размерами 21х90 м, рассчитано на содержание и откорм свиней массой до 115 кг. В каждом секторе имеется по 20 станков на 25 голов размером 4,3\*4,65 метров. На одну голову в среднем приходится 0,8 м<sup>2</sup> площади станка.

*Описание основных конструктивных решений.* Внутренняя высота помещения от уровня пола до низа выступающих элементов конструкций в свинарнике – 3 м, высота в коньке крыши – 5,5 метров. Фундамент под стены выполнен из бутового камня. Стены несущие – кирпичные. Перекрытие чердачное – деревянное по железобетонным балкам. Кровля – волнистые асбестоцементные листы по обрешетке. Площадь сечения вытяжного канала – 1,66 м<sup>2</sup>, приточного – 0,18 м<sup>2</sup>.

Поросята стоят на щелевых полах, так как они наиболее приемлемы для удаления навоза в свиноводческом помещении. Система удаления навоза – самотечно-сплавная периодического действия. Навоз, проходя через щелевой пол, накапливается в подпольных накопительных ваннах, опорожняемых с периодичностью 7–15 дней. Для выгрузки навоза из сборника и его транспортировки в навозохранилище применяют шнековый насос НЖН-200. Для хранения и обеззараживания навозных стоков на комплексе действуют 6 лагун закрытого типа.

Система кормления финишеров – сухое кормление (СК-26) с возможностью увлажнения комбикорма в кормушках. В каждой секции установлены поилки соскового типа, расположенные над решетчатым полом у поперечных перегородок станка и кормушки. Для соблюдения зоогигиенических параметров микроклимата в помещении предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Система вентиляции – естественная (через крышные шахты), что в настоящее время является «морально» устаревшим и не обеспечивающим нормальный воздухообмен. Содержание животных групповое, безвыгульное, в станках. Выращивание молодняка производится группами, которые формируются во время опоросов и сохраняются на весь период выращивания (табл. 1).

Таблица 1. Количество поросят в группе по периодам цикла выращивания

№	Возраст животных	Количество
1	При рождении, гол.	576
2	Период отъема (28 дней), гол.	518
3	При передаче на откорм (80 дней), гол.	498
4	При передаче на убой (185 дней), гол.	468

Поросят-сосунов содержат под матками 28 дней, после чего проводят отъем поросят и формируют технологическую группу поросят-отъемышей. Поросят-отъемышей содержат на доращивании 52 дня до возраста 80 дней и живой массы 30–32 килограмма. После чего формируют две группы: группу выращивания ремонтного молодняка и группу откорма. В возрасте 185 дней свиней снимают с откорма и направляют на убой, полностью освобождая помещение. Освободившееся помещение подвергают чистке и дезинфекции.

В ходе проведения исследований были изучены и проанализированы годовая производственная программа свиного комплекса и его производственно-технологические показатели (табл. 2).

Таблица 2. Производственно-технологические показатели свиного комплекса

№	Показатели	Количество
1	Цикл предприятия, дн.	7
2	Выход поросят от одной свиноматки за опорос, гол	12
3	Живой вес поросенка при рождении, кг	1,2
4	Сохранность поросят в подсосный период, %	90
5	Среднесуточный прирост поросят-сосунов, г	208
6	Живая масса при передаче на откорм, кг	32
7	Сохранность молодняка за период откорма, кг	98
8	Среднесуточный прирост на откорме, г	790

Продуктивность свиней достигает максимума, если в свиноводческих помещениях поддерживается в оптимальных пределах температурно-влажностный режим, движение воздуха, концентрация вредных газов, шума и др.

Установлено, что фактические значения температуры не превышали нижних пределов зооигиенического норматива. Влажность в помещении не соответствовала нормативу на 15 п.п. Показатель естественной освещенности был в 2 раза ниже нормативного значения, а показатель искусственной освещенности при использовании ламп накаливания соответствовал дежурному освещению (табл. 3).

Таблица 3. Параметры микроклимата в свиноводческом помещении

№	Показатели	Зооигиенический норматив	Фактические значения
1	Температура, °С	12–18	13 – 1-й период откорма 12 – в конце откорма
2	Относительная влажность воздуха, %	70	85
3	Световой коэффициент	1:10	1:28
4	Искусственная освещенность, Лк	20–50	6,8
5	Площадь сечения вытяжных каналов на 1 гол при естественной вентиляции	1–1,2	–

Одним из условий обеспечения требуемого воздухообмена в помещениях является сравнительно точный оптимальный расчет часового объема вентиляции. Необходимый воздухообмен обусловлен живой массой и возрастом свиней, их количеством, температурно-влажностным режимом окружающей среды и др. Учитывая это, в исследованиях определили часовой объем вентиляции, кратность воздухообмена, суммарную площадь сечения вытяжных и приточных каналов, их количество. Показатели температурно-влажностного режима внешней среды соответствовали средним метеорологическим значениям в конкретном населенном пункте Республики Беларусь [3, 5].

Площадь свиноводческого помещения определялась суммированием площадей, предназначенных для свиней, включая площади, занятые проходами между ними и кормушками, и площадями обслуживающего назначения (кладовые, инвентарные, тамбуры, проходы):  $S = 1890 \text{ м}^2$ .

Согласно нормативным значениям (по данным РНТП 1-2004), откормочный молодняк в первый период откорма с живой массой 42–45 кг выделяет 81–89 г/ч водяных паров. В помещениях для содержания свиней должен быть предусмотрен воздухообмен, обеспечивающий подачу наружного воздуха в количестве от 35 до 45 м<sup>3</sup>/ч на 1 ц живой массы животных [4]. Исходя из расчетных данных, показатель воздухообмена на 1 ц живой массы свиней равен 38 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 4. Основные параметры воздухообмена в свиноводческом помещении

№	Показатели	Расчетное значение
1	Влаговыделение от всех животных, г/ч	52463
2	Часовой объем вентиляции, м <sup>3</sup> /ч	8288
3	Кратность воздухообмена, раз	1
4	Объем вентиляции на одно животное, м <sup>3</sup> /ч	17
5	Объем вентиляции на 1 ц живой массы, м <sup>3</sup> /ч	38
6	Суммарная площадь вытяжных каналов, м <sup>2</sup> , их количество	$S = 2, n = 1$
7	Суммарная площадь приточных каналов, м <sup>2</sup> , их количество	$S = 2, n = 9$

По расчетам показатель воздухообмена на 1 гол. также соответствует зооигиеническим нормативам – 17 м<sup>3</sup>/ч, при макс. значении воздухообмена в секциях для откорма свиней 56 м<sup>3</sup>/час. По нормам к проектированию свинокомплексов, кратность воздухообмена в помещении должна быть не выше 5 раз в час. В нашем случае соответствующее расположение и устройство приточных и вытяжных каналов, создает 1-кратный воздухообмен внутри помещений за 1 ч и не оказывает отрицательного действия на здоровье животных.

В ходе проведения исследований был определен тепловой баланс помещения, который рассчитывается с целью определения возможности обеспечения в нем оптимального микроклимата в наиболее холодное время года (январь). На тепловой режим здания влияет много факторов: климатические условия, объемно-планировочные решения, живая масса свиней и их количество, некоторые параметры воздухообмена. В исследованиях расход тепла в помещении определяли по затратам на подогрев вентиляционного воздуха, обогрев и потери через ограждающие конструкции здания, на испарение влаги и т.д. Приход тепла по группам животных рассчитывали, используя нормативные значения тепловыделения животными (ккал/ч) в зависимости от их живой массы и их количества. Для этого использовали показатель свободного тепла, поступающего в помещение, которое составляет 72 % от всего образующегося тепла в организме животного. Остальное тепло (28 %) расходуется на физиологические процессы внутри организма. Согласно нормативным значениям (по данным РНТП 1-2004), откормочный молодняк в конце откорма с живой массой 110-115 кг выделяет 226 ккал/ч свободного тепла [4].

Таблица 5. Основные параметры теплового баланса свинарника-откормочника

№	Показатели	Расчетное значение
1	Теплопоступления от всех животных, ккал/ч	105768
2	Теплопотери через ограждающие конструкции здания, ккал/ч	2786
3	Расход тепла на испарение 1 г влаги, ккал/ч	6243
4	Расход тепла на подогрев 1 кг воздуха на 1 °С, ккал/ч	2381
5	Общий расход тепла, ккал/ч	124567

При расчете тепловой мощности свободных теплопоступлений животных установлено, что данный показатель был на уровне 105768 ккал/час.

Теплопотери через ограждающие элементы здания (стен, окон, ворот дверей, чердачного перекрытия и пола) определяли дифференцированно, так как их площадь и коэффициенты теплопередачи разные. По результатам расчетов установлено, что теплопотери свиноводческого помещения составили 124567 ккал/час. При этом обеспеченность теплом помещения составила 85 %, а дефицит тепла – 15 %, что свидетельствует о незначительном отрицательном тепловом балансе помещения для содержания свиней на откорме. Допускаются отклонения  $\pm 10\%$  к расчетным данным. В данном случае, дефицит тепла в помещении можно устранить путем утепления наружных конструкций здания, либо организовать подогрев приточного воздуха, применив для этой цели отопительно-вентиляционные устройства.

### Заключение

Поддержание надлежащего микроклимата в свиноводческих помещениях является очень важной задачей в климатических условиях Республики Беларусь, отмеченной сезонными и суточными перепадами температуры. Проведенные исследования показали, что откормочное поголовье свиней успешно поддерживает комфортную температуру тела собственными силами. Конструкция свиноводческого помещения, его внутренняя планировка, применяемое оборудование и строительные материалы соответствуют функциональным и физиологическим особенностям свиней данного возраста и продуктивности. При более глубоком изучении данного вопроса должна быть разработана система, которая могла бы обеспечить более оптимальные параметры микроклимата в помещении для содержания свиней на откорме в заданных пределах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины (КНТП-1-2020). – Минск, 2021. – 122 с.
2. Методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих и молочно-товарных ферм и комплексов. – Жодино, 2021 – 10 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, А. Ф. Железко [и др.]. – Минск: Новое знание: М.: ИНФРА-М, 2015 – 736 с.
4. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов: РНТП-1-2004 / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: УП «Институт Белгипроагропищепром», 2004. – 92 с.
5. Садовов, Н. А. Зоогигиена. Практикум: учебно-методическое пособие / Н. А. Садовов. – Горки: БГСХА, 2022. – 283 с.
6. Трофимов, А. Ф. Инновационным технологиям – научное сопровождение / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 42–46.
7. Ходосовский, Д. Н. Микроклимат в свиноводческих зданиях для молодняка свиней мясного направления продуктивности / Д. Н. Ходосовский // Сборник материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф. (9–11 сен. 2015 г.). – Гродно, 2015. – С. 426–430.
8. Шейко, И. П. Животноводство – важная отрасль аграрного сектора Беларуси / И. П. Шейко // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., 24–25 окт. 2013 г. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ; ред.: И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2013. – С. 3–4.