

# Комфортно летом и зимой

## Эффективные системы вентиляции для свиноводческих помещений

Екатерина КОПЫЛОВА, доктор сельскохозяйственных наук  
Сергей ВЕРБИЦКИЙ, кандидат технических наук  
Институт продовольственных ресурсов НААН Украины

**Верно рассчитанная и надлежащим образом смонтированная система вентиляции производственных помещений, где содержат свиней, — один из наиболее важных факторов создания такого микроклимата, при котором будет обеспечено ветеринарное благополучие животных. Чтобы грамотно реализовать все технические и планировочные решения, необходимо учитывать не только генетические особенности и половозрастной состав поголовья, но и климатические условия региона (розу ветров, температурный режим и др.).**

При проектировании системы рассчитывают общую потребность животных в свежем воздухе, направление и интенсивность локальных воздушных потоков в определенных зонах фермы, а также скорость и приток воздуха в конкретных точках. Это очень важно для внедрения на предприятии эффективной системы энергосбережения. Например, использование в системах вентиляции приводов с частотным управлением скоростью вращения, а также обустройство системы регенерации отработанного воздуха позволяют снизить потребление энергии в среднем на 50%. Экономии способствует и применение оснащенных микропроцессорами и компьютерами современных систем автоматического управления. Все это дает возможность оптимизировать энергоэффективность производственных процессов.

Благодаря увеличению объема воздуха, поступающего в помещение, животные охлаждаются интенсивнее и быстрее обновляется состав воздушно-газовой среды. По мнению украинского специалиста по ветеринарной медицине М.С. Ярошко, обеспечить поголовье достаточным количеством свежего воздуха можно только при его принудительной подаче с помощью механических средств. К тому же следует правильно обустроить приточный и выводной каналы вентиляции, то есть не допускать такого их расположения, когда поданный воздух выводится, не дойдя до зон, где находятся животные. В то же время излишний приток воздуха, а также его чрезмерно высокая скорость могут стать причиной простуды поголовья, особенно в холодное время года.

В любой сезон в производственных помещениях целесообразно поддерживать параметры микроклимата в автоматическом режиме (Палагута А.В.). В таком случае окна для проветривания не открывают, поскольку оптимальную тем-

пературу, влажность и воздухообмен регулирует компьютерная система. Для маточного поголовья нормой считают 15–18 °С, для молодняка на дорастивании — 24–27 °С, для свиной на откорме — 12–15 °С.

В жаркий период обычной приточной вентиляции может оказаться недостаточно для эффективного охлаждения животных и оптимизации воздухообмена. Вот почему, по мнению М.С. Ярошко, нужно комбинировать верхнюю и нижнюю вытяжки для образования вертикального потока и выведения из помещения избыточного тепла. Вследствие этого уровень загазованности заметно снижается. При необходимости используют верхнюю вытяжку либо дополнительные воздушные клапаны.

Система вентиляции с нижней вытяжкой хорошо зарекомендовала себя при эксплуатации в строениях, где содержат поросят-отъемышей и подсвинков, но оказалась менее эффективной на участке откорма. Это обусловлено тем, что животные плотно располагаются на щелевом полу и вентилируемая площадь недостаточна.

При выращивании поголовья в условиях умеренно континентального климата животноводы решают задачу по надлежащему проветриванию объектов в холодное время года и по эффективному удалению загрязненного воздуха. У.Г. Викерт из Университета штата Мичиган (США) отмечает, что очень важно обеспечить оптимальную температуру воздуха в помещении. Считается нормальным, когда в зданиях температура на 3–6 °С выше, чем снаружи. На холодных фермах с естественной вентиляцией воздушные потоки не регулируют и стеновые панели не изолируют. Используют отверстия у конька (из расчета 5 см на 3 м ширины помещения) и более узкие отверстия у каждого из скатов крыши.

Не стоит оборудовать козырьками отверстия у конька, так как они могут стать каналами для интенсивного притока воздуха. Из-за этого повышается вероятность попадания внутрь дождя и снега. Неотапливаемые комплексы проветривают через отверстия у конька и у скатов крыши даже при отрицательных температурах воздуха и при ураганном ветре.

В более суровых климатических условиях в зимний период устраивают полухолодные помещения, температуру в которых поддерживают на уровне чуть выше 0 °С и вентилируют, используя отверстия у конька, скатов крыши и в боковых стенах.

При строительстве теплых ферм обеспечивают надежную изоляцию помещений и устанавливают эффективную

систему принудительной вентиляции. В холодных регионах это позволяет организовать производственный процесс без чрезмерных потерь тепла. Например, в помещениях для свиноматок тепловой режим поддерживают на уровне 25–30 °С, а также следят за тем, чтобы в зимний период животные получали достаточно свежего воздуха.

Улучшить гравитационную (природную) вентиляцию можно путем использования новых конструкционных материалов и с помощью внедрения систем компьютерного управления. Такое технологическое решение, по мнению украинского специалиста по проектированию и оснащению животноводческих предприятий Е.М. Пилипенко, доказало свою эффективность в тех районах Северной Америки и Европы, которые относятся к зоне умеренно континентального климата. Здесь зимой помещения с гравитационной вентиляцией не отапливают и вентиляторы для проветривания не применяют. Летом же непременно включают разгонные вентиляторы.

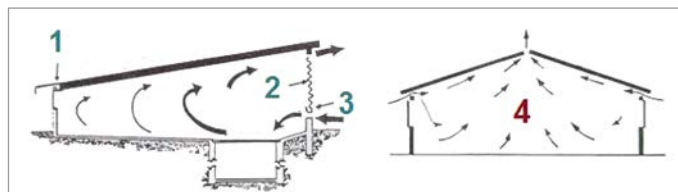
Принцип работы гравитационной вентиляции состоит в том, что при нагревании воздух расширяется, становится более легким и поднимается вверх. В результате создается разрежение, и свежий воздух с улицы поступает внутрь. Приточными устройствами, размещенными на стенах, могут выступать снабженные регулирующими шторами окна, а вытяжными — вентиляционные шахты, выполненные из материалов с выраженными теплоизоляционными свойствами и оснащенные заслонками гравитационного типа. Практика показала: помещения, где содержат свиней на откорме, зимой отапливать не нужно, если изоляция стен выполнена качественно, а приточные устройства хорошо изолированы.

Американские специалисты Дж.Р. Бодман и Д.Д. Джон предложили несколько вариантов обустройства гравитационной вентиляции на животноводческих объектах с односкатной и двускатной крышами (рис. 1–3).

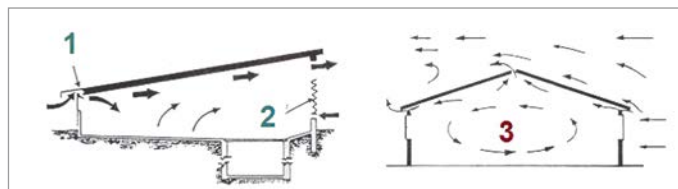
Несмотря на альтернативу в виде гравитационной системы проветривания, многие предпочитают устанавливать оборудование для принудительной механической вентиляции. Наиболее распространенная конструктивно-планировочная схема — туннельная вентиляция. Однако ее применение в зимний период может стать причиной чрезмерного охлаждения помещения. Поэтому на чердаке либо в коридорах устраивают буферные зоны, где поступающий снаружи холодный воздух смешивается с теплым и только потом подается туда, где находятся животные. В зимний период обычно задействуют несколько из имеющихся вентиляторов, летом — все.

В хозяйствах широко применяют шахтные вентиляторы, которые размещают на крышах. В здание воздух попадает через стеновые регулируемые клапаны, дистанционно управляемые с помощью системы блоков и тяг либо отдельных приводов (рис. 4). Основной недостаток двух описанных выше систем — вероятность возникновения застойных зон непосредственно в местах, где находятся свиньи. В результате использования стеновых клапанов в зимний период пар конденсируется и влажность воздуха повышается. Решить проблему можно путем нагревания воздуха в зоне стеновых клапанов, однако не стоит забывать, что расход энергии будет значительным.

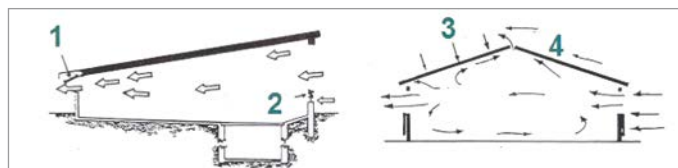
Более приемлемо конструктивно-планировочное решение, согласно которому холодный воздух с улицы через выполненные в откосах отверстия проникает в отделенное от свинарника подвесным потолком чердачное помещение.



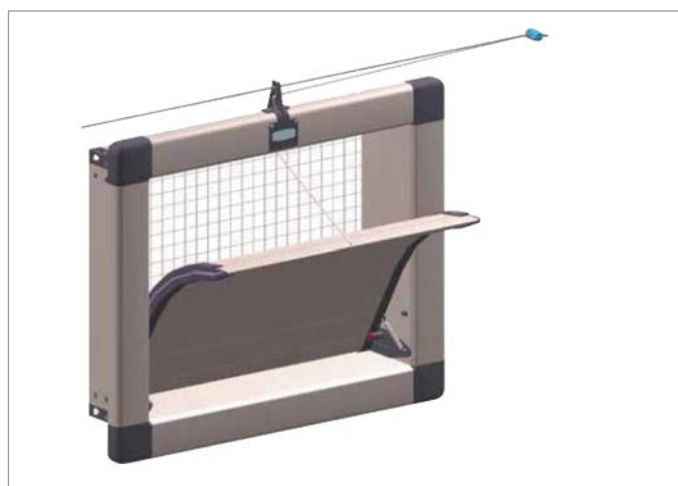
**Рис. 1. Гравитационная вентиляция:** 1 — шарнирные двери закрыты, заслонка закрыта; 2 — регулируемая завеса; 3 — регулируемое отверстие; 4 — малоинтенсивное движение воздуха вверх. Условия: суровая зима, ветра нет



**Рис. 2. Гравитационная вентиляция:** 1 — шарнирные двери закрыты, заслонка открыта; 2 — регулируемая завеса; 3 — малоинтенсивное круговое движение воздуха. Условия: мягкая зима, ветер



**Рис. 3. Гравитационная вентиляция:** 1 — шарнирные двери открыты; 2 — регулируемая завеса; 3 — солнечное тепло; 4 — вентиляционное отверстие в коньке крыши для удаления теплого воздуха. Условия: знойное лето



**Рис. 4. Стеновой клапан, приводящийся в действие отдаленным приводом**

Оттуда через потолочные клапаны воздух подается в зону пребывания животных, а выводится из нее при помощи стеновых вентиляторов. Применение нагревателей позволяет нагнетать теплый воздух, смешивать его с холодным, а также обеспечивать эффективную циркуляцию в рабочем объеме без возникновения застойных зон (рис. 5).

Подготовку объекта и вентиляционной системы к зимнему сезону американские специалисты Л. Шульц-Далквист и Б. Лойверке рекомендуют начинать с качественной термоизоляции. Гибкие завесы закрывают пластиковой пленкой так, чтобы она немного не доходила до потолка и в случае частичного сбрасывания завес при аварии системы принудительной вентиляции не заслоняла вентиляционную прорезь.

Кроме того, необходимо изолировать рабочие прорези тех вентиляторов, которые зимой не будут задействованы. Это позволит избежать потерь теплого воздуха через прорези неработающих вентиляторов из-за возникающей обратной тяги. Вообще, все устройства, предназначенные для введения воздуха, следует проверять на отсутствие обратной тяги и на соответствие нормативам по эффективному воздухообмену на свинофермах. Скорость подаваемого воздуха не должна превышать 4,5 м/с. Если же число входных отверстий достаточно велико и они чрезмерно открыты, скорость потока падает, воздух опускается в зону нахождения животных и вызывает их переохлаждение.

Количество и производительность вентиляторов, необходимых для создания минимальной вентиляции в зимний период, рассчитывают при помощи графика (рис. 6).

В мире широко применяется, но практически не востребована на предприятиях Украины вентиляция подпольного пространства. Такое решение обеспечивает оптимальное движение воздуха и удаление сероводорода, аммиака и других газов из ванн — сборников навоза. Указанная система проста в управлении, а главное — при ее использовании газы не поднимаются выше уровня пола, благодаря чему снижается распространение неприятного запаха. Тем не менее вентиляция подпольного пространства уступает стеновой в эффективности. Кроме того, ее монтаж требует серьезной реконструкции свиноводческих объектов, а вентиляторы работают в условиях излишней влажности, что служит причиной быстрого износа механизмов.

Принцип действия вентиляции подпольного пространства заключается в том, что воздух затягивается из вентиляционных шахт расположенными под щелевыми полами вытяжными вентиляторами. При использовании установок контролируют их мощность, продолжительность работы, а вентиляционные клапаны регулируют в зависимости от направления и скорости ветра. Зимой проветривание способствует снижению влажности воздуха и удалению газов. Эксплуатировать систему вентиляции подпольного пространства летом нецелесообразно, так как интенсивный воздухообмен служит причиной проникновения вредных газов из-под пола в помещение.

На выставке EuroTier 2016 в Германии было представлено несложное, но эффективное технологическое решение по обустройству вентиляции на свинофермах, так называемая трубная система. Вентиляцию этого типа без ограничений применяют и в маточнике, и на участке дорашивания, и на откормочных площадках (рис. 7).

Главная ее особенность — подача свежего воздуха непосредственно к животным. При этом канал доставки направляют на свиноматку, а не на потомство, что важно, поскольку подсосные поросята, в отличие от взрослых особей, нуждаются в более теплом воздухе, а при температуре 18 °С им некомфортно.

Продолжительный подвод дополнительного тепла к гнездам вызывает у свиней тепловой стресс и отрицательно сказывается на их здоровье. Направленная на свиноматку струя

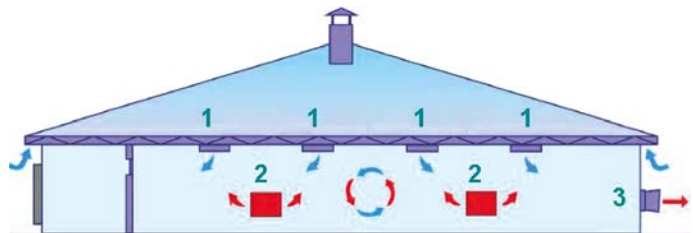


Рис. 5. Вентиляция животноводческого помещения зимой: 1 — потолочные приточные клапаны; 2 — нагреватели; 3 — стеновые вентиляторы

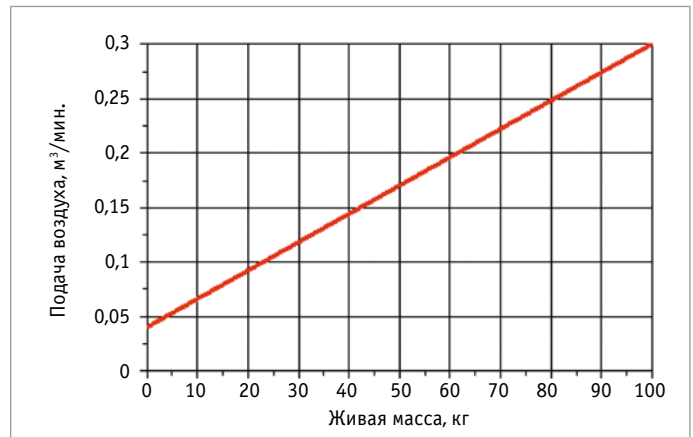


Рис. 6. Расчет минимальной вентиляции в зимний период



Рис. 7. Трубная система вентиляции

свежего воздуха в значительной степени решает проблему. Воздух в трубную систему вентиляции нагнетают при помощи вмонтированного в боковую стену вентилятора, мощность и производительность которого рассчитывают, исходя из параметров конкретного помещения и численности поголовья. Высокоскоростная подача свежего воздуха через систему трубной вентиляции позволяет предупредить развитие у поголовья теплового стресса и минимизировать проявление его отрицательных последствий.

Таким образом, грамотно смонтированная система вентиляции способствует созданию на свинокомплексах комфортных условий для содержания поголовья. Однако при подборе оборудования всегда нужно учитывать характеристики вентилируемого помещения и климатические особенности региона.