

The Aviagen logo features a stylized red and white bird head icon above the brand name "Aviagen" in a white serif font, with a registered trademark symbol (®) to the upper right.

Aviagen®



***Основы  
вентиляции***

# Основы вентиляции



**БЕРНАРД ГРИН**- После получения диплома бакалавра в области инженерной механики г-н Грин в 1995 году выбрал работу в сфере птицеводства, начав свою карьеру в Rainbow Farms, ЮАР. В апреле 1996 года он начал специализироваться в области вентиляции птицеводческих хозяйств. В конце ноября 2007 года он оставил Rainbow Farms и приступил к работе консультанта, полностью независимого от каких-либо компаний, производящих оборудование вентиляции. В 2016 году он пришел на работу в Aviagen Азия. В его обязанности входит проектирование системы вентиляции в хозяйствах, помощь при реконструкции птичников и системы вентиляции, решение проблем производства, связанных с вентиляцией, обучение специалистов компании, решение проблем вентиляции в инкубатории, проектирование вентиляции инкубаториев и обучение специалистов инкубатория.

Автор благодарит Ника Шолтена (менеджер технического сервиса Aviagen EPI, Дэвида Хименеса (менеджер продаж и технического сервиса Aviagen SAU) и Георгая Налбантова (менеджер технического сервиса ООО "Авиаген") за их помощь в написании первой редакции этой статьи.

# Основы вентиляции

## Содержание пособия

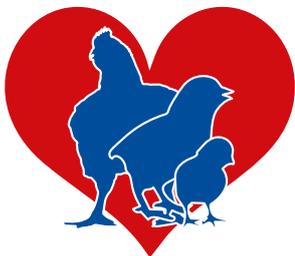
Система вентиляции в птичнике представляет собой средство технологии, позволяющее обеспечить максимальный комфорт поголовья, независимо от погодных условий. Из этого следует, что система (птичник, оборудование и сотрудник, осуществляющий контроль) должна быть спроектирована так, чтобы иметь возможность противостоять погодным условиям в любое время дня в любое время года.

Данное пособие включает рекомендации по микроклимату в птичнике для четырех основных времен года. При этом рекомендации приводятся для 3-х основных типов вентиляции (минимальная, переходная и туннельная). В большинстве стран основных климатических зон мира эти 3 типа вентиляции необходимы для создания максимального комфорта поголовью.

## Что такое вентиляция?

Эффективная вентиляция обеспечивает комфорт птицы, оптимальную продуктивность, а также здоровье и благополучие стада. Требования к вентиляции у птицы меняются по мере ее роста и изменения климатических условий, начиная с потребности в минимальном объеме свежего воздуха (независимо от наружной температуры) в холодное время года до создания высокоскоростного потока воздуха для поддержания комфортности поголовья во время жаркого времени года и/или при высокой влажности воздуха.

### Цели вентиляции:



Поддержание комфорта  
птицы



Обеспечение  
оптимального объема  
свежего воздуха



Удаление влаги



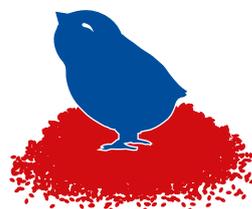
Поддержание высокого  
качества воздуха (удаление  
запаха и вредоносных газов)



Равномерное  
распределение тепла и  
чистого воздуха



Регулирование  
температуры птичника



Поддержание высокого  
качества подстилки



Контроль температуры,  
ощущаемой птицей

# Основы вентиляции

В холодное время года целью вентиляции является обеспечение оптимального обмена воздуха в птичнике с тем, чтобы удалить избыток влаги и поддерживать качество воздуха, одновременно обеспечивая желаемую температуру в птичнике (по-другому это называется заданная температура, которая обеспечивает комфортность стада).

В жаркое время года и/или при высокой влажности воздуха целью вентиляции является удаление избыточного тепла из птичника и контроль температуры стада с помощью эффекта охлаждения ветром, создаваемым с помощью движения воздуха и охлаждения испарением.

## Как контролируется микроклимат птичника?

Параметр	Метод
Температура	Отопление <i>или</i> вентиляция и охлаждение испарением
Влажность	Отопление <i>или</i> вентиляция
Удаление газов	Вентиляция
Равномерное распределение воздуха	Число, расположение и степень открытия приточных форточек

## Взаимосвязь температуры и влажности

На температуру, фактически ощущаемую птицей (ощущаемую температуру), влияет относительная влажность (ОВ).

- При любой температуре:
  - птица чувствует себя прохладнее при низкой ОВ
  - птица чувствует себя теплее при высокой ОВ

Низкая ОВ снижает ощущаемую температуру. Высокая ОВ воздуха в птичнике снижает способность птицы терять избыточное тепло с помощью испарения (при ускоренном дыхании), что ведет к повышению ощущаемой температуры. Следовательно, температуру сухого термометра следует корректировать с учетом значения ОВ:

- при низкой ОВ температуру сухого термометра необходимо увеличить
- при высокой ОВ температуру сухого термометра необходимо уменьшить для поддержания комфортности птицы

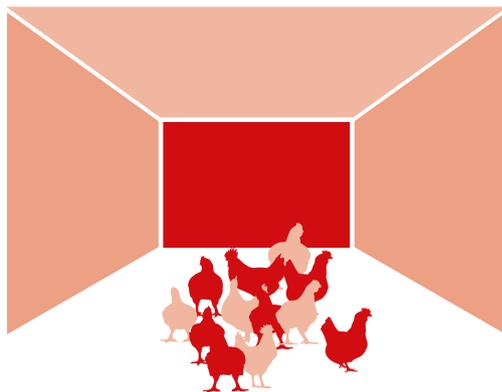
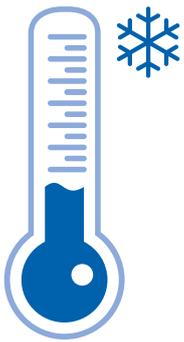
**Примечание:** *Корректировка температуры должна осуществляться в соответствии с поведением птицы (см. раздел о поведении птицы).*

# Основы вентиляции

## Поведение птицы

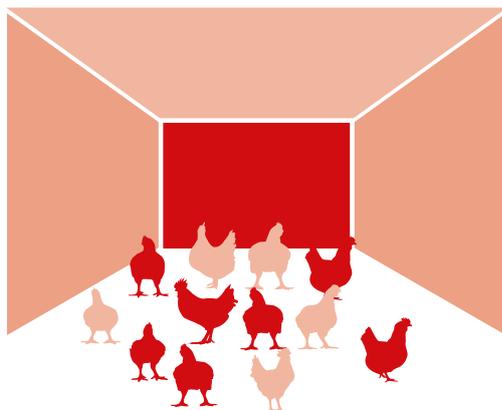
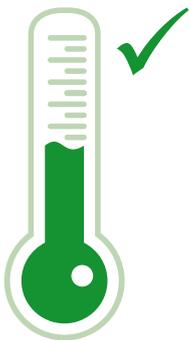
Вентиляция птичника должна быть основана на параметрах качества воздуха и комфортности стада. При этом **поведение птицы является единственным эффективным индикатором оптимального уровня вентиляции**. Система контроля микроклимата **никогда** не должна использоваться в качестве единственного параметра, определяющего, насколько эффективен микроклимат птичника для стада.

Если поведение поголовья указывает на необходимость корректировки уровня вентиляции, это следует сделать для того, чтобы обеспечить максимальный комфорт птице, не допуская нарушения оптимального микроклимата.



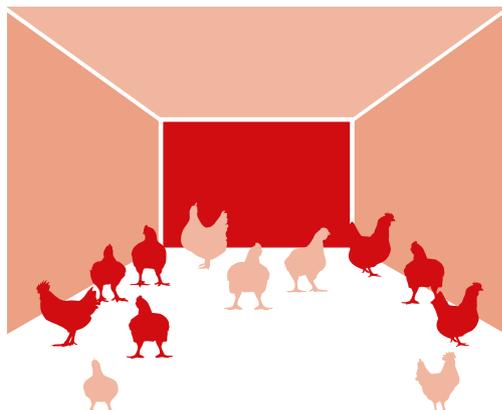
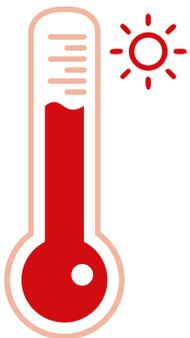
### Птице холодно:

Птица сбивается в группы или переходит под источник тепла, издает писк, указывающий на дискомфорт; это признаки того, что птице холодно.



### Оптимальная температура:

Птица равномерно распределена по птичнику и издает звуки, указывающие на то, что ей комфортно.



### Птице жарко:

Птица уходит от источника тепла, ведет себя тихо и тяжело дышит, голова и крылья опущены; это признаки того, что птице жарко.



## Рабочее давление воздуха

Для того, чтобы воздух мог беспрепятственно поступать в птичник и выходить из него, необходимо, чтобы была разница между давлением воздуха снаружи и внутри птичника. В большинстве случаев система вентиляции птичника работает на принципе отрицательного давления.

### Что такое “отрицательное давление”?

При выключенных вентиляторах давление внутри птичника такое же, как давление снаружи. Это означает то, что при открывании двери или приточных форточек воздух не может поступать ни внутрь, ни за пределы птичника (при отсутствии ветра).

В герметично изолированном птичнике при включении вентилятора воздух начинает выходить через него из птичника и давление внутри птичника будет отличаться от наружного давления. Давление за пределами птичника будет таким же, как раньше, а давление внутри станет ниже, чем давление снаружи. На языке вентиляции это называется “отрицательное давление”. Фактически, давление внутри птичника не отрицательное, а положительное, но его значение ниже, чем значение давления снаружи.

При отрицательном давлении в птичнике воздух может поступать внутрь равномерно через все приточные форточки, независимо от расположения вентиляторов. Чем больше значение отрицательного давления (то есть, разница между давлением внутри и снаружи птичника), тем выше скорость воздуха, поступающего в птичник через приточные форточки.

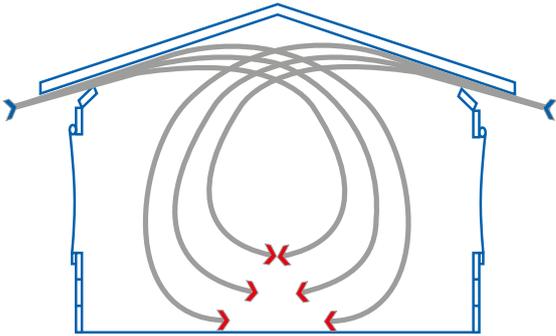
.

# Основы вентиляции

## Типы вентиляции

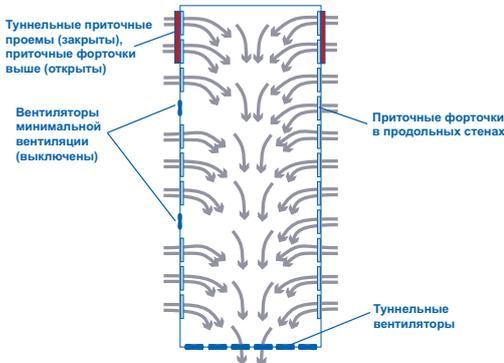
В большинстве климатических регионов мира птичники оборудованы тремя типами вентиляции:

### МИНИМАЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ



- ✓ применяется в брудерный период и периоды холодной погоды, или тогда, когда температура птичника ниже нормативного значения
- ✓ работает от таймера
- ✓ равномерное распределение приточных форточек
- ✓ приточные форточки работают на принципе отрицательного давления
- ✓ приток свежего воздуха снаружи
- ✓ поток входящего холодного воздуха направляется под конек крыши
- ✓ применяется для удаления избыточной влажности и контроля ОВ
- ✓ удаляет вредоносные газы из птичника
- ✓ требует равномерного распределения тепла в птичнике
- ✓ низкая скорость воздуха на уровне птицы

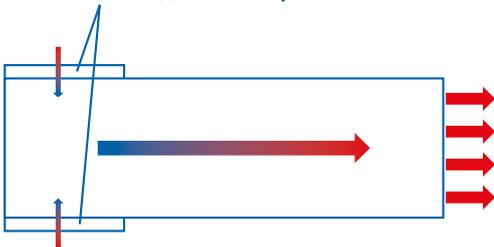
### ПЕРЕХОДНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ



- ✓ применяется тогда, когда температура в птичнике выше нормативного значения или тогда, когда на улице слишком холодно, или стадо слишком молодо для применения туннельной вентиляции
- ✓ система зависит от температуры
- ✓ основная цель - удаление избыточного тепла
- ✓ обеспечивает поступление большого объема воздуха снаружи
- ✓ приточные форточки работают на принципе отрицательного давления
- ✓ входящий воздух направляется под конек крыши

### ТУННЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Тамбур, в котором установлены панели охлаждения испарением



- ✓ применяется в жаркую погоду (или жаркую с высокой ОВ)
- ✓ применяется при более взрослом стаде (полное оперение)
- ✓ основная цель - удаление избыточного тепла
- ✓ применяется тогда, когда переходная вентиляция не обеспечивает достаточного охлаждения птицы
- ✓ создает высокоскоростной поток воздуха на уровне стада
- ✓ создает эффект охлаждения ветром для эффективного охлаждения стада
- ✓ важно обеспечить высокий уровень обмена воздуха

## Требуется ли вам минимальная/переходная система вентиляции?

- Во многих странах мира птичники не оборудованы приточными форточками для минимальной вентиляции
- Такие птичники расположены в странах с жарким климатом, поэтому существует мнение, что в этих условиях минимальная (и переходная) вентиляция не требуется
- Однако, необходимо помнить, что мы вентилируем птичники для обеспечения комфорта стаду
- В любое время (дня или ночи), если наружная температура становится ниже нормативной температуры птичника (температура комфорта птицы), это считается 'холодными условиями для птицы', когда становится очевидной эффективность применения минимальной и переходной вентиляции
- В качестве ориентира, минимальная и переходная вентиляция применяются в случае, когда:
  - **наружная температура  $\leq$  (нормативная температура птичника + 3°C)**

## Минимальная вентиляция

Минимальная вентиляция применяется в том случае, когда температура птичника равняется или ниже нормативной температуры (температура комфорта птицы), а также в брудерный период.

### Герметично изолированный птичник

- Птичники должны быть эффективно изолированы и как можно более герметичны.
- Чем лучше изолирован птичник:
  - тем проще создать в нем отрицательное давление
  - тем эффективнее контроль того, где и как поступает воздух в птичник
- Герметично изолированный птичник сохраняет тепло в птичнике в периоды холодной погоды.
- Во время работы вентиляторов можно применять дымовую шашку для определения мест утечки воздуха из птичника; этот тест является визуальным индикатором утечки воздуха снаружи.

### Тепловая мощность

- Оборудование птичника должно иметь достаточную тепловую мощность для поддержания оптимальной температуры одновременно с эффективной вентиляцией чтобы обеспечить высокое качество воздуха для птицы, независимо от наружной температуры. Тепло должно равномерно распределяться по птичнику
- Снижение тепловой мощности (число обогревательных приборов) в птичнике не всегда ведет к уменьшению затрат на отопление:
  - более высокая тепловая мощность и равномерное распределение тепла по птичнику зачастую ведет к снижению затрат на отопление и создает более благоприятные условия для стада
- В зависимости от системы контроля и типа отопления необходимо запланировать нагревание птичника по зонам.
- **Не следует снижать режим вентиляции за пределы рекомендуемого минимального значения для поддержания качества воздуха (влажность, аммиачные испарения, CO<sub>2</sub>, CO) с целью экономии средств.**

## Настройки и технология приточных форточек

Во время работы минимальной вентиляции воздух должен поступать через приточные форточки в боковых стенах.

- Приточные форточки должны быть равномерно распределены по периметру птичника и по обеим стенам. Это способствует созданию равномерной температуры в птичнике.
- Приточные форточки должны направлять холодный входящий воздух под конек потолка. Это важно по следующим причинам:
  - это не допускает попадания холодного воздуха на птицу
  - входящий холодный воздух должен смешиваться с теплым воздухом птичника, который находится под коньком крыши в герметично изолированном птичнике
  - по мере согревания холодного воздуха, ОВ воздуха снижается, что позволяет воздуху абсорбировать влажность таким образом, чтобы птичник и подстилка оставались сухими. **В качестве ориентира на каждые 10°C нагревания воздуха ОВ уменьшается вдвое от первоначального значения**
  - поток входящего воздуха помогает направить поток теплого воздуха на стадо
  - воздушный поток минимальной вентиляции помогает смешивать воздух в птичнике и рассеивать слои воздуха разной температуры и разного качества

Во время работы минимальной вентиляции приточные форточки должны работать на принципе отрицательного давления (разница давления). Оптимальное рабочее отрицательное давление варьируется в каждом птичнике и зависит от следующих факторов:

- ширина птичника (расстояние от приточной форточки до конька крыши)
- угол и форма потолка
- тип приточной форточки
- размер приточного проема

Для каждой формы потолка птичника требование к давлению воздуха будет ниже при гладкой поверхности потолка по сравнению с потолком, из которого выступают балки перекрытия/стропила.

При каждом значении давления воздуха расстояние, на которое воздух поступает в птичник, будет длиннее при увеличении проема приточной форточки.

Полезным ориентиром в оптимальном рабочем давлении внутри птичника является правило, что превышение отрицательного давления на 3-4 Па увеличивает дистанцию потока воздуха в птичнике примерно на 1 м.

- Например, при ширине птичника 14 м рабочее давление воздуха должно составлять  $(14/2)*3-4 = 21-28$  Па

Технология работы приточных форточек является важнейшим фактором минимальной вентиляции. Обычно не все приточные форточки открыты при минимальной вентиляции и открытые форточки должны быть открыты на одинаковую величину для того, чтобы обеспечить равномерное поступление и распределение воздуха.

# Основы вентиляции

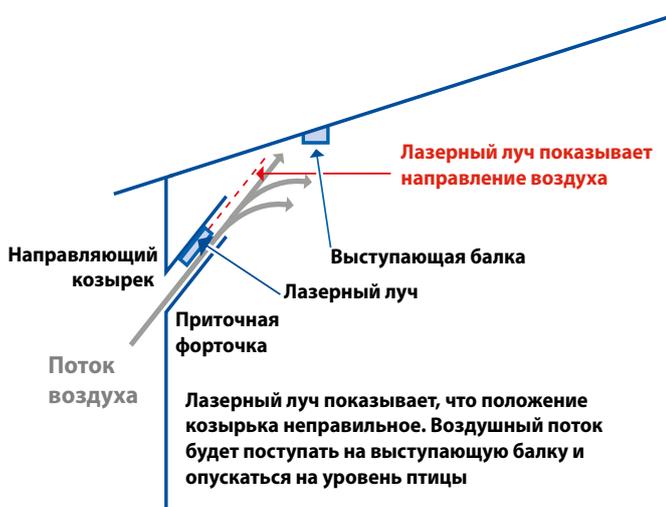
Минимальный рекомендуемый проем открытия приточных форточек - около 5 см (и не менее 3 см).

- При любом значении давления скорость потока воздуха будет варьироваться в зависимости от того, насколько открыты приточные форточки.
- Если приточные форточки открыты недостаточно, входящий поток воздуха будет поступать в птичник на небольшое расстояние, опускаясь затем на уровень птицы, независимо от давления воздуха в птичнике.
- Если проем открытия приточных форточек чересчур большой или, если открыты слишком много форточек, это ведет к снижению отрицательного давления (то есть, разницы между давлением воздуха внутри и снаружи птичника), и скорость воздуха, входящего в птичник, будет недостаточной, что вызовет попадание холодного воздуха на птицу.
- Меньшее число приточных форточек, открытых на оптимальную величину (3-5 см), эффективнее, чем большее число форточек с меньшим проемом открытия.

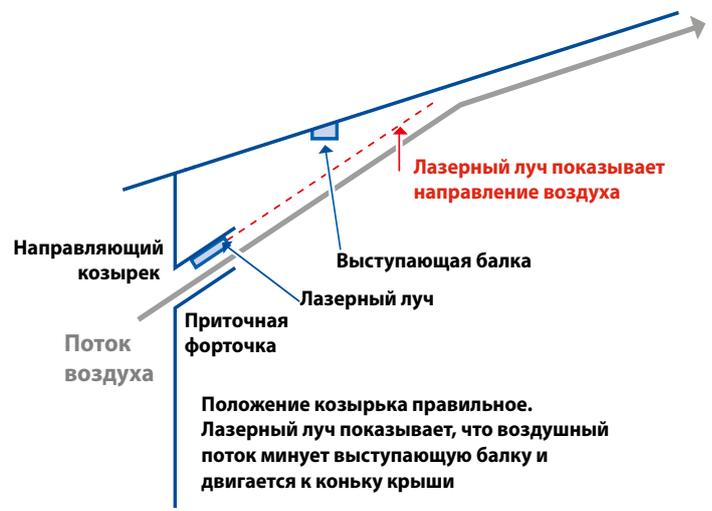
Также важно, чтобы экраны над приточными форточками, служащие для направления воздуха, были установлены правильно.

- Если потолок в птичнике гладкий, общее правило – установить экраны так, чтобы входящий воздух попадал в контакт с поверхностью потолка на расстоянии 0.5-1 м от боковой стены.
- Если потолок в птичнике имеет элементы конструкции, препятствующие движению воздуха, экраны должны быть установлены так, чтобы направить воздух в точку ниже преград(ы).
- Если приложить лазерную указку к экрану, это поможет определить оптимальное направление воздуха, что будет способствовать более эффективной установке экранов.

Пример 1: Козырек в неверном положении



Пример 1: Козырек в верном положении



- **Технология приточных форточек заключается в определении оптимальной комбинации:**
  - **минимального проема открытия приточных форточек**
  - **оптимального отрицательного давления в птичнике**
  - **эффективной установки экранов направления воздуха**

Если какой-либо из перечисленных 3-х параметров не соблюден, это будет иметь отрицательное влияние на движение воздуха.

# Основы вентиляции

Поступление воздуха через приточные форточки и давление воздуха в птичнике необходимо регулярно измерять либо с помощью дымовой шашки, либо с помощью метода кассетной ленты.

- Воздух должен передвигаться в центр птичника (конек крыши), затем замедляться и затем постепенно спускаться по направлению к полу.
- При использовании дымовой шашки:



Дым сначала движется к потолку, затем по кругу опускается к полу.

### Не требуется действий

Оптимальное открытие приточных форточек, холодный воздух не попадает на птицу.



Дым движется вдоль потолка, затем опускается вниз по противоположной стене птичника.

### Действия:

Давление воздуха слишком высокое для проема приточных форточек. Скорректировать давление и/или размер проема форточек и вновь проверить движение воздуха.



Дым поступает непосредственно на пол.

### Действия

Давление воздуха слишком низкое. Это может быть результатом избыточного проема приточных форточек или избыточного числа открытых приточных форточек и/или неправильных настроек давления воздуха. Скорректировать и вновь проверить движение воздуха.

# Основы вентиляции

- Применение метода кассетной ленты:
  - Выберите приточную форточку минимальной вентиляции, предпочтительно ближе к входной двери.
  - Повесьте отрезки кассетной или другой легкой пластиковой ленты (длиной около 15 см каждые 1-1.5 м) напротив выбранной приточной форточки по направлению к коньку крыши.
  - Если движение воздуха правильное, каждый отрезок ленты будет двигаться, причем движение отрезка ленты, наиболее близкого к приточной форточке, будет наибольшим, а по мере отдаления от приточной форточки по направлению к коньку крыши (середина птичника) движение отрезков ленты будет замедляться.
  - Эти отрезки ленты можно оставить на весь период производства и использовать для быстрого визуального контроля.

**Настройка/калибровка/контроль приточных форточек должны осуществляться при заданной рабочей температуре птичника и минимальной наружной температуре (то есть, при наименее благоприятных условиях).**

## **Основные принципы настройки приточных форточек**

Как определить, сколько именно приточных форточек необходимо использовать при минимальной вентиляции? Некоторые производители пытаются делать расчет, исходя из мощности вентиляторов. К сожалению, этот метод может быть неточным, поскольку неизвестно, сколько воздуха выходит из птичника по причине утечек, которые тоже представляют собой приточные форточки.

Если птичник имеет достаточное число приточных форточек для переходной вентиляции, практический способ определения настроек заключается в следующем:

- Откройте каждую вторую форточку на каждой стене (т.е. одна форточка открыта, одна закрыта).
- В зависимости от типа приточной форточки, это можно сделать с помощью крючков на дверке приточной форточки или захвата на приточной форточке, который позволяет закрыть приточную форточку.
- Откройте форточки на противоположных стенах так, чтобы форточки непосредственно напротив друг друга не открывались для минимальной вентиляции.
- При помощи автоматической лебедки в ручном режиме откройте форточки на 3-5 см.
- Убедитесь, что экраны направления воздуха в птичник установлены правильно.
- Включите вентиляторы минимальной вентиляции.
- Используйте дымовую шашку или метод кассетной ленты для подтверждения того, что поток воздуха достигает конька крыши.
- Отрегулируйте экраны отражения, проемы приточных форточек и давление воздуха для того, чтобы обеспечить оптимальное движение воздуха в птичнике.
- Если при попытке увеличить давление в птичнике вы выяснили, что для этого приточные форточки должны быть открыты менее, чем на 3 см, это может указывать на необходимость изменить настройки приточных форточек по схеме "одна форточка открыта, две закрыты".
- Уменьшение числа открытых приточных форточек поможет увеличить давление в птичнике, одновременно позволив увеличить проем открытых форточек.
- Проведите повторно тест с помощью дымовой шашки или кассетной ленты.

## Другие типы приточных форточек

Приведенные выше рекомендации по настройке вентиляции касаются только приточных форточек в продольных стенах птичника. Похожие принципы применимы к другим типам приточных проемов, используемых при минимальной вентиляции.

- Теплый воздух движется вверх и всегда собирается в самой высокой точке герметично изолированного птичника с эффективно изолированной крышей
- Используйте приточные форточки для направления холодного воздуха вверх для смешивания с теплым воздухом
- Скорость воздуха, выходящего из приточной форточки, должна способствовать эффективному смешиванию холодного и теплого воздуха в птичнике
- Если холодный воздух поступает в птичник с низкой скоростью (низкое отрицательное давление), это не создает турбулентности, и холодный воздух не смешивается с теплым воздухом
- Не допускайте попадания холодного воздуха на птицу, дайте холодному воздуху как можно больше времени для того, чтобы он согрелся при смешивании с теплым воздухом
- Те же 3 принципа, определяющие скорость воздуха и расстояние его прохождения по птичнику, применимы ко всем типам приточных проемов:
  - минимальный размер открытого проема (3-5 см)
  - отрицательное давление
  - экраны направления воздуха (зависят от типа проема)
- Поддержание оптимального баланса этих 3-х факторов необходимо для создания оптимального движения воздуха
- При использовании приточных форточек в крыше, когда воздух передвигается от центра птичника по направлению к продольным стенам, необходимо соблюдать осторожность для того, чтобы воздух не достиг продольных стен, не согревшись, а затем вдоль стен спустился на уровень стада
  - Это регулируется с помощью изменения проема открытия форточки и/или отрицательного давления
  - Оптимально приточные форточки в крыше должны находиться на достаточном расстоянии от продольных стен

## Цикл-таймер минимальной вентиляции

- Вентиляторы минимальной вентиляции работают от цикл-таймера (включение/выключение).
- В преимущества этого принципа входят:
  - бóльшая вентиляционная мощность применяется непродолжительный период времени, затем выключается
  - бóльшая вентиляционная мощность позволяет создать оптимальное отрицательное давление при допустимом минимальном проеме форточки
  - перечисленное выше способствует более эффективному движению воздуха
- Чаще всего применяется цикл-таймер (**включение + выключение**) с циклом 5 минут (300 секунд)
- Другие значения цикла могут применяться при разном возрасте поголовья, если:
  - птица чувствует себя комфортно
  - качество воздуха в птичнике стабильное и удовлетворительное
- В брудерный период и при более молодом стаде убедитесь, что минимальный цикл **включения** вентиляции позволяет воздуху достичь пиковой точки потолка, а затем постепенно опуститься по направлению к полу, не допуская попадания холодного воздуха непосредственно на птицу
- В птичнике шириной 15 м этот минимальный цикл включения может составлять 30-45 сек
- Оптимальность этой настройки можно проверить с помощью теста дымовой шашкой или метода кассетной ленты

# Основы вентиляции

## **Режим минимальной вентиляции**

- Программы минимальной вентиляции бывают основаны на различных параметрах, например, живой массе птицы, содержании углекислого газа и аммиака в воздухе или относительной влажности (ОВ)
- **Программа минимальной вентиляции должна применяться только в качестве ориентира**
- Чаще всего минимальная вентиляция используется больше для контроля ОВ, чем для обеспечения свежего воздуха поголовью. **Увеличение ОВ птичника зачастую является первым признаком недостаточной вентиляции птичника**
- Эффективная методика применения цикл-таймера (длительность периода включения вентиляции) важна для эффективного удаления влажного воздуха из птичника
- Заходите в птичник минимум раз в день для оценки режима минимальной вентиляции
- Оценку качества воздуха эффективнее осуществлять в первую минуту после входа в птичник
- Применение сенсоров (для регистрации, например, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) способствует эффективности оценки качества воздуха

## **Заданная температура**

- **Профиль заданной температуры должен применяться только в качестве ориентира**
- При необходимости показатель заданной температуры следует корректировать, особенно, если стадо демонстрирует признаки дискомфорта (холодно или жарко) при заданной температуре птичника
- Как описывалось ранее, ОВ играет важную роль в температуре, ощущаемой поголовьем
- Чем выше ОВ птичника, тем теплее чувствует себя птица
- В этих условиях заданную температуру необходимо немного уменьшить для того, чтобы увеличить значение ОВ
- **Важно: если ОВ высокая по причине недостаточной вентиляции, в первую очередь необходимо увеличить режим минимальной вентиляции для улучшения качества воздуха и снижения ОВ**

## **Оценка работы минимальной вентиляции**

На что обращать внимание при входе в птичник при работе минимальной вентиляции

- Поведение птицы и качество воздуха являются наиболее эффективными индикаторами системы минимальной вентиляции.
- При входе в птичник убедитесь, что до вас в него никто не заходил в течение 20-30 минут.
- Если в тамбуре есть смотровое окно, наблюдайте через него за поведением стада и распределением птицы по птичнику.
- Тихо войдите в птичник.
- Осмотрите поведение птицы у линий поения и кормления.
- Каково качество воздуха? Постарайтесь сформировать мнение в первые 60 секунд после входа в птичник до того, как вы начинаете привыкать к условиям птичника.
- Следующие признаки могут указывать на необходимость увеличить режим минимальной вентиляции:
  - высокая ОВ
  - в птичнике душно
  - высокое содержание аммиака
  - капли воды (конденсата) на входящих линиях поения
  - "запотевание" (конденсация) на стенах и/или потолке
  - мокрая подстилка

# Основы вентиляции

- Следующие признаки могут указывать на необходимость уменьшить режим минимальной вентиляции:
  - качество воздуха почти такое же хорошее, как снаружи птичника, но теплее (помните, что вы находитесь в птичнике, поэтому это нормально)
  - очень сухая подстилка
  - запыленный воздух
  - заданная температура в птичнике не соблюдается в ночное время
- Спокойно осмотрите птицу
  - Распределена ли птица равномерно по птичнику?
  - Есть ли в птичнике участки, на которых нет птицы?
  - Если есть, причиной этого могут быть:
    - i. утечка холодного воздуха
    - ii. неправильно открыты приточные форточки
    - iii. отопление не работает
- При выращивании бройлерного поголовья, какова активность стада у кормушек и поилок?
- Если в птичнике поддерживается заданная температура, сбивается ли птица в группы или демонстрирует другие признаки чувства холода?
  - Если да, это может быть вызвано следующими причинами:
    - i. показание контрольного сенсора неправильное (требуется калибровка)
    - ii. заданная температура птичника слишком низкая
  - Увеличьте заданную температуру птичника на 0.5 – 1°C
  - Если это брудерный период, измерьте температуру подстилки
  - Повторно осмотрите поголовье на признаки комфортности через 20-30 минут
- Если в птичнике заданная температура, демонстрирует ли птица признаки того, что ей жарко?
  - Если да, это может быть вызвано следующими причинами:
    - i. показание контрольного сенсора неправильное (требуется калибровка)
    - ii. заданная температура птичника слишком высокая
    - iii. ОВ воздуха высокая; птица чувствует себя теплее, чем показывает термометр
- Прежде чем корректировать заданную температуру для компенсации высокой ОВ, убедитесь, что ОВ высокая не потому, что птичник недостаточно вентилируется.
  - Удовлетворительное ли качество воздуха?
  - Если нет, скорректируйте сначала цикл-таймер для улучшения качества воздуха
  - Это может занять по времени несколько часов
  - Если/когда качество воздуха исправилось, скорректируйте заданную температуру для обеспечения более высокой ОВ, если птица демонстрирует признаки того, что ей жарко
  - Уменьшите заданную температуру на 0.5°C – 1°C
  - Повторно оцените степень комфортности стада через 20-30 минут
- Медленно пройдите по обеим сторонам птичника между центром и стеной.
  - Чувствуете ли вы холодный воздух, что может указывать на то, что приточные форточки имеют неправильные настройки?
- В течение производственного цикла/бройлерного тура, отмечайте корректировки системы вентиляции
- Используйте эти записи для изменения настроек контроля, а также минимальной вентиляции.

## Переходная вентиляция

- Переходная вентиляция применяется тогда, когда температура птичника становится выше заданного значения (иногда только на 1-2 °С выше, в зависимости от возраста стада) или при низкой наружной температуре, или если поголовье слишком молодое для применения туннельной вентиляции.
- Цель вентиляции меняется с распределения теплого воздуха и минимальной подачи свежего воздуха при минимальной вентиляции к удалению избыточного тепла из птичника при переходной вентиляции.
  - В птичник подается снаружи большой объем свежего воздуха
  - Вентиляторы работают непрерывно
  - Отопительные приборы должны быть **ВЫКЛЮЧЕНЫ**
- Во время работы переходной вентиляции (также, как при минимальной вентиляции) приточные форточки работают на принципе отрицательного давления.
- Входящий воздух должен поступать вверх в центр птичника, не попадая на птицу.
- Весь воздух поступает в птичник через равномерно открытые в продольных стенах приточные форточки, обеспечивая равномерное движение воздуха и распределение его по длине птичника.
- Количество открытых приточных форточек больше, чем при минимальной вентиляции для того, чтобы позволить приток более значительного объема воздуха снаружи в птичник.
- При максимальной переходной вентиляции все приточные форточки в продольных стенах или в крыше открыты при большом числе включенных туннельных вентиляторов.
- Во время работы переходной вентиляции приточный проем туннельной вентиляции закрыт.
- При переходной вентиляции не следует обращать внимания на показания термометра и сенсоров; **поведение птицы является основным фактором, подтверждающим оптимальность микроклимата.**
- Оптимальное рабочее давление и движение воздуха в птичнике необходимо измерять, тестировать и подтверждать (например, с помощью дымовой шашки).
- Для наиболее эффективного применения переходной вентиляции важно, чтобы птичник был хорошо спроектирован и имел достаточное количество приточных форточек.

## Оценка работы переходной вентиляции

*На что важно обращать внимание, входя в птичник при работе переходной вентиляции:*

- Поведение птицы, указывающее на комфортность – наиболее действенный индикатор, указывающий на то, насколько эффективна работа переходной вентиляции.
- При посещении птичника убедитесь, что в него никто не заходил в последние 20-30 минут.
- Если в тамбуре есть смотровое окно, посмотрите через него на поведение стада и распределение птицы по птичнику.
- Тихо войдите в птичник.
- Осмотрите поведение птицы, не нарушая ее покой.
- Равномерно ли распределена птица по птичнику?
- Нравится ли вам поведение птицы?
- При выращивании бройлерного поголовья, какова активность стада у кормушек и поилок?
- В течение длительных периодов работы переходной вентиляции невозможно полностью избежать движения воздуха на уровне птицы.
- Это движение воздуха создает у птицы эффект охлаждения ветром.
- Во время работы переходной вентиляции не уделяйте особого внимания показаниям термометров и сенсоров.

# Основы вентиляции

- В случае, если птица садится на пол, сбивается в группы и демонстрирует признаки того, что ей холодно, независимо от показаний термометра, это означает, что птице некомфортно.
- Для улучшения уровня комфорта попробуйте выключить один вентилятор.
- Это уменьшит скорость движения воздуха на уровне птицы и немного увеличит температуру, что позволит увеличить уровень комфортности поголовья.
- Сделайте анализ корректировки и соответствующего поведения птицы через 20-30 минут.
- В случае, если птица демонстрирует признаки того, что ей жарко, можно улучшить уровень комфорта стада, включив еще один вентилятор.
- Это немного увеличит скорость движения воздуха на уровне стада и немного уменьшит температуру, что позволит улучшить уровень комфортности поголовья.
- Сделайте анализ корректировки и соответствующего поведения птицы через 20-30 минут.
- Никогда не включайте отопительные приборы во время переходной вентиляции.
- Если вы применяете максимальную переходную вентиляцию, и птица продолжает демонстрировать признаки того, что ей жарко, необходимо перейти на туннельную вентиляцию.
- В период содержания поголовья записывайте наблюдения переходной вентиляции и ее корректировки.
- Затем используйте эти записи для изменения настроек переходной вентиляции в компьютере, контролирующем микроклимат в птичнике.

## Туннельная вентиляция

- Туннельную вентиляцию необходимо включать только в случае, если переходная вентиляция не обеспечивает комфортное состояние стада.
- Применяйте переходную вентиляцию до начала использования туннельной.
- Основная цель туннельной вентиляции заключается в удалении из птичника избыточного тепла.
- Во время работы туннельной вентиляции воздух нагнетается по длине птичника, создавая поток непосредственно на уровне поголовья.
- Этот поток воздуха создает у птицы эффект охлаждения ветром.
- Эффект охлаждения ветром изменяет температуру, которую фактически чувствует птица (ощущаемая температура).
- Эффект охлаждения ветром является самым важным параметром контроля во время применения туннельной вентиляции.
- Ощущаемая температура во время работы туннельной вентиляции зависит от следующих факторов:
  - скорость воздуха
  - температура воздуха
  - ОВ
  - возраст птицы
  - плотность поголовья
- Температура, ощущаемая птицей, не соответствует показаниям термометра, **поэтому технология туннельной вентиляции должна учитывать видимый комфорт и поведение поголовья, А НЕ значения термометра**

# Основы вентиляции

- При заданной скорости воздуха эффект охлаждения ветром выше у молодой птицы, чем у более взрослой.
- Количество используемых вентиляторов при туннельной вентиляции должно зависеть только от степени комфорта птицы.
- Степень комфорта птицы необходимо оценивать по длине всего птичника.
- Во время работы туннельной вентиляции нормально, когда 10-20% птицы имеют немного затрудненное дыхание (т.е. клюв открыт, но горло не вибрирует учащенно).
- Важно, чтобы система туннельной вентиляции была спроектирована эффективно.
- Максимальная скорость воздуха при туннельной вентиляции должна зависеть от следующих факторов:
  - температура птичника (температура и ОВ)
  - количество птицы в птичнике
  - максимальная живая масса птицы
  - плотность поголовья
- Регулярно измеряйте и контролируйте скорость воздуха (преимущественно еженедельно) для того, чтобы не допустить нарушений вентиляции.
- Оптимальная разница температуры в различных точках птичника при туннельной вентиляции не должна превышать 2.8°C.
- Если разница температуры больше, это может быть вызвано одним из следующих факторов:
  - в птичнике открытого типа шторы не закрыты полностью
  - приточные форточки минимальной/переходной вентиляции не закрыты или не изолированы полностью
  - другие утечки воздуха (через крышу)
  - недостаточная изоляция крыши и стен
  - недостаточная мощность вентиляторов
- Эффективная эксплуатация вентиляторов и панелей охлаждения является важной составляющей туннельной вентиляции.
- Установка миграционных перегородок в птичниках с туннельной вентиляцией не допускает перемещения птицы в более прохладный конец птичника (где установлены панели охлаждения испарением). Перегородки помогают поддерживать однородность поголовья и распределение тепла в жаркую погоду.
- Установите перегородки примерно каждые 40 метров.
- Если птичник использовался также для брудерного периода, миграционные перегородки должны быть установлены в тот момент, когда птица получает доступ на площадь всего птичника, и до начала применения туннельной вентиляции.

## Охлаждение испарением

### В чем заключается принцип охлаждения испарением?

- Панели охлаждения и система туманообразования применяет принцип охлаждения испарением.
- Во время охлаждения испарением теплый воздух вступает в контакт с водой.
- Теплый воздух выделяет энергию (тепло) в воду.
- Выделив энергию, воздух становится прохладнее.
- Вода использует энергию, выделенную воздухом, для изменения своей физической формы из жидкости в пар (испарение).
- Степень возможного испарения зависит в основном от фактического объема воды, находящегося в воздухе (ОВ воздуха).
- Чем меньше воды в воздухе (низкая ОВ), тем больше воды воздух способен абсорбировать/испарить, что означает, что вода может удалить из воздуха больший объем тепла и это ведет к более значительному снижению температуры.
- Охлаждение испарением увеличивает ОВ воздуха.
- Следует учитывать, что фактическая степень охлаждения зависит также от наружной температуры и ОВ наружного воздуха, типа системы охлаждения (панели или сопла) и эффективности системы.
- Если есть специально собранные данные, уровень охлаждения и полученную при этом ОВ можно планировать, используя психометрическую диаграмму (или эквивалент приложения мобильного телефона).

Наружная температура	Процент относительной влажности						
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
20°C	12,0	13,0	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
25°C	16,0	17,0	18,5	20,0	21,0	22,0	23,0
30°C	19,5	21,0	22,5	24,0	25,0	26,5	28,0
35°C	23,0	25,0	26,5	28,5	30,0	31,5	32,5
40°C	26,5	29,0	31,0	32,5	34,5	36,0	-
45°C	29,0	32,5	35,0	-	-	-	-

- Таблица выше показывает примерную более низкую температуру воздуха внутри птичника, измеренную около панели охлаждения при заданной температуре и % ОВ наружного воздуха. Показатели основаны на эффективности охлаждения примерно 75%, что является средним значением для панели охлаждения толщиной 15 см.
- Температура воды не имеет влияния на мощность охлаждения испарением.

## Применение охлаждения испарением

- При увеличении температуры в птичнике необходимо включить большее количество туннельных вентиляторов для обеспечения комфорта птице при помощи эффекта охлаждения ветром.
- Если все вентиляторы туннельной вентиляции включены, а птица демонстрирует признаки того, что ей жарко, это указывает на необходимость включения системы охлаждения испарением.
- Преимущества ожидания момента, когда включены все вентиляторы туннельной вентиляции (особенно при более взрослом стаде), до начала применения системы охлаждения испарением заключается в следующем:
  - условия в птичнике наиболее однородные по длине птичника
  - ОВ птичника будет иметь наименьшее значение
  - наружная температура будет на несколько градусов выше, что означает более низкую ОВ и более эффективное охлаждение испарением
- Рекомендуется, чтобы при возможности охлаждение испарением могло поддерживать температуру в птичнике такой же (с отклонением  $\pm 1^\circ\text{C}$ ), какой она была перед включением системы охлаждения.
- Это температура, при которой работают все вентиляторы туннельной вентиляции, и птице либо полностью комфортно, либо птица показывает первые признаки того, что ей жарко.
- Таким образом, в то время, как система охлаждения уменьшает температуру воздуха по сравнению с наружной температурой, ее целью является поддержание температуры птичника, при которой система охлаждения была включена.
- Если система охлаждения снижает температуру птичника ниже желаемой:
  - насос системы охлаждения выключится
  - при применении панелей охлаждения, панели будут влажные, и температура птичника будет продолжать снижаться
  - вентиляторы выключатся
  - скорость потока воздуха снизится
  - условия в птичнике (температура и ОВ) будут иметь более низкую однородность по длине птичника
  - когда панели высохнут, температура птичника вновь поднимется и это вызовет начало цикла охлаждения
  - в зависимости от ОВ наружного воздуха эти настройки могут вести к колебаниям температуры на  $6-8^\circ\text{C}$  каждые  $\pm 15$  минут
  - это не оптимальные условия для комфорта поголовья

### **Примечание:** Перечисленное выше больше относится к системе панелей охлаждения.

- Для поддержания оптимальной температуры во время охлаждения насосы охлаждения должны управляться с помощью контролирующего оборудования вентиляции и работать от цикл-таймера.
- При использовании панелей охлаждения начальное время работы насосов охлаждения (согласно настройкам контролирующего устройства) не должно смачивать более, чем  $\pm 10\%$  площади панелей.
- Если первый цикл работы насосов смачивает избыточную площадь панелей испарения, это вызовет избыточное снижение температуры птичника, что приведет к нежелательным колебаниям температуры.

# Основы вентиляции

## Технология охлаждения и ОВ

- Птица выделяет тепло либо непосредственно в окружающий воздух (физическая потеря тепла), либо при учащенном дыхании (скрытая потеря тепла).
- При увеличении температуры птичника объем теплоты, выделяемой птицей в качестве скрытой потери теплоты, уменьшается.
- При увеличении температуры птичника физическая потеря тепла уменьшается до определенного предела, после чего начинается скрытая потеря теплоты, что демонстрируется учащенным дыханием птицы.
- При учащенном дыхании птица теряет теплоту через испарение влаги в ее дыхательной системе.
- Чем быстрее птица дышит, тем больше теплоты она пытается выделить этим методом, что является результатом снижения физической потери теплоты в окружающий воздух.
- Эффективность охлаждения испарением и объем тепла, который птица способна выделить из организма при учащенном дыхании, зависит от ОВ воздуха.
- При высокой ОВ эффективность охлаждения испарением низкая.
- Таким образом, если ОВ воздуха в птичнике высокая, птице становится труднее выделять тепло из организма с помощью учащенного дыхания; это основной способ потери тепла.
- Включение панелей испарения ведет к увеличению ОВ в птичнике.
- По этой причине важно, чтобы применение панелей охлаждения диктовалось не только температурой, но также и ОВ воздуха.
- Наиболее часто применяемые системы контроля микроклимата в птичнике имеют настройки автоматического контроля этих параметров.
- Значение ОВ, при котором происходит отключение панелей испарения, зависит от конструкции птичника и максимальной скорости воздуха.
- Исследования показывают, что чем выше скорость воздуха, тем выше ОВ, при которой птице комфортно.
- В качестве ориентира, при ОВ 80-85% насосы панелей испарения необходимо выключить. Эту настройку следует скорректировать, наблюдая за поведением поголовья.
- Если большая часть птицы имеет учащенное дыхание, это указывает на то, что для этой птицы более низкое значение ОВ важнее, чем попытка снизить температуру на 1-2°C.
- Если система охлаждения испарением применяется тогда, когда ОВ наружного воздуха выше 80%, температуру птичника можно уменьшить максимум на 2°C при том, что ОВ увеличится свыше 90%.
- Это значительно уменьшит выделение птицей избыточного тепла посредством учащенного дыхания.
- При применении туннельной вентиляции и охлаждения испарением в жаркую погоду визуальные признаки комфорта птицы важнее, чем показание термометра или системы контроля микроклимата.
- Комфорт птицы является результатом комбинации температуры, скорости воздуха и ОВ.
- **Следите за поведением птицы!**
- Если ОВ птичника достигает уровня, при котором охлаждение необходимо выключить, при этом важно поддерживать максимальную скорость воздуха по всей длине птичника.
- Скорость воздуха и воздухообмен являются единственным эффективным способом поддержания высокой степени комфортности поголовья.
- Качество воды может иметь значительное влияние на работу панелей испарения и длительность их эксплуатации.
- Анализируйте качество воды и в случае необходимости обрабатывайте воду для улучшения ее качества.
- Следуйте инструкции производителя при эксплуатации панелей испарения.
- **Помните: скорость воздуха и воздухообмен благотворнее влияют на на стадо, чем система панелей испарения**

# Основы вентиляции

## Линии мелкокапельного спрея

- Линии мелкокапельного спрея должны быть установлены около приточных форточек для создания максимальной скорости испарения, а дополнительные линии мелкокапельного спрея необходимо равномерно установить по птичнику.
- Количество и расположение сопел мелкокапельного спрея, а также общий объем используемой воды, необходимо рассчитать в соответствии с микроклиматом (температура и ОВ) и инструкцией производителя оборудования, которая основана на максимальной мощности туннельных и/или приточных вентиляторов в зависимости от применяемого типа вентиляции.
- Линии мелкокапельного спрея должны быть установлены не ниже 2.2 м над уровнем подстилки.
- Система спрея работает от цикл-таймера и должна способствовать поддержанию постоянной и однородной температуры птичника.

Существуют 3 типа мелкокапельного спрея:

- Низкого давления, 7-14 бар; размер капли до 30 микрон
- Высокого давления, 28-41 бар; размер капли 10-15 микрон
- Ультравысокого давления (туман), 48-69 бар; размер капли 5 микрон
- Система низкого давления создает спрей с крупными каплями, что обеспечивает наименьшую степень охлаждения. По причине размера капли появляется риск того, что капли не испаряются эффективно и это вызывает намокание подстилки. Система низкого давления может применяться только в очень сухом климате.
- Неудовлетворительная эксплуатация распылительных сопел имеет негативное влияние на качество подстилки.
- Следуйте инструкциям изготовителя оборудования по эксплуатации и очистке насосов, труб и сопел.

## Оценка работы туннельной вентиляции

- Поведение птицы является наиболее действенным индикатором эффективности работы туннельной вентиляции.
- При посещении птичника убедитесь, что в него никто не заходил в последние 20-30 минут.
- Если в тамбуре есть смотровое окно, наблюдайте через него за поведением стада и распределением птицы по птичнику.
- Тихо войдите в птичник.
- Осмотрите поведение птицы, не нарушая ее покой.
- При бройлерном поголовье наблюдайте за активностью стада у кормушек и поилок.
- Если 50-60% туннельных вентиляторов включены, а птица демонстрирует признаки того, что ей холодно (садится, сбивается в группы), возможно, стоило продолжать использование переходной вентиляции.
- До включения системы охлаждения испарением, если птица садится на пол, сбивается в группы и демонстрирует признаки того, что ей холодно, независимо от показания термометра, птице холодно.
- Выключите туннельный вентилятор и вновь наблюдайте за поведением птицы через 20-30 минут.
- До включения системы охлаждения испарением, если птица демонстрирует признаки того, что ей жарко, включите еще один вентилятор для увеличения скорости воздуха.
- Вновь наблюдайте за поведением птицы через 20-30 минут.
- Если включены все вентиляторы и более, чем  $\pm 20\%$  стада имеет учащенное дыхание, необходимо включить систему охлаждения испарением.
- Если включены все вентиляторы, а также система испарения охлаждением, и птица демонстрирует признаки того, что ей холодно, увеличьте заданную температуру охлаждения на 0.5-1°C и вновь наблюдайте за поведением птицы через 20-30 минут.

# Основы вентиляции

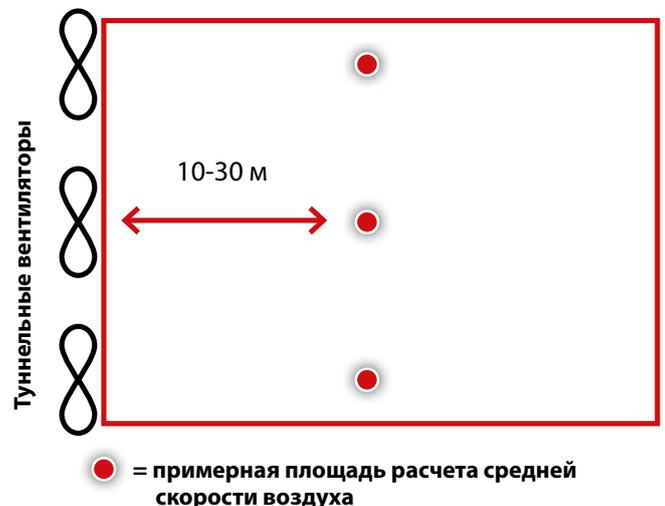
- Если включены все вентиляторы, а также система испарения охлаждением, и птица демонстрирует признаки того, что ей жарко, уменьшите заданную температуру охлаждения на 0.5-1°C и вновь наблюдайте за поведением птицы через 20-30 минут.
- В некоторых случаях в результате значений наружной температуры может оказаться невозможным охладить воздух настолько, чтобы птице было комфортно. В некоторых климатических регионах даже высокая скорость воздуха не может поддерживать комфорт птицы.
- В течение всего цикла содержания стада записывайте комментарии о работе туннельной вентиляции и сделанные корректировки ее настроек.
- Затем используйте эти записи для изменения настроек туннельной вентиляции в компьютере, контролирующем микроклимат в птичнике.

## Последующие измерения и контроль

- Воздушная герметичность птичника (см. Пособие по вентиляции How to 02... Измерять герметичность птичника)
  - Проводите измерения до посадки стада или при появлении проблем (например, при снижении давления воздуха, ухудшении качества подстилки или изменения в поведении стада)
  - Применяйте дымовую шашку (снаружи птичника) для исследования входящего потока воздуха или выключите свет и в темноте осмотрите птичник на наличие щелей

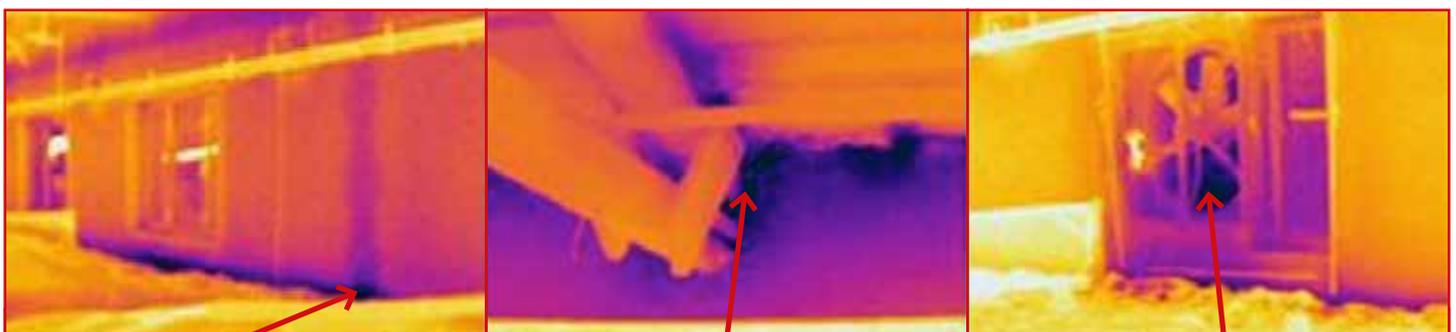


- Измерение мощности вентиляторов (см. Пособие по вентиляции How to 03... Измерять мощность вентиляторов)
  - Измерить количество оборотов в минуту с применением цифрового тахометра и сравнить со спецификацией изготовителя.
  - Изучить рекомендации изготовителя по нормативным показателям оборудования (соотношение давления и мощности вентилятора)
- Скорость воздуха (перекрестная вентиляция)
  - Следует применять тест с помощью дымовой шашки или кассетной ленты для проверки того, что скорость входящего воздуха достаточно высокая для достижения конька крыши
- Туннельная вентиляция (см. Пособие по вентиляции How to 05... Измерять среднюю скорость воздуха при туннельной вентиляции)
  - Измерить скорость в 3-4 точках по ширине птичника на уровне птицы.
  - Измерить скорость примерно в 10-30 м от туннельных вентиляторов
  - Используйте **СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ**



## Программа технического обслуживания

- Контроль работы системы вентиляции:
  - проверить работу сигнализации; необходимо всегда иметь в птичнике систему сигнализации, независимую от контроля микроклимата
  - проверить исправность дополнительного электрогенератора
  - в птичнике открытого типа проверить управление открытия штор
  - проверить электропанель и ее элементы
  - проводить калибровку всех наружных и внутренних сенсоров перед каждым стадом
  - убедиться, что на наружные сенсоры не попадает прямой солнечный свет
  - проверить систему туманообразования и охлаждения испарением
  - убедиться, что вентиляторы находятся в оптимальном рабочем состоянии
  - проверить, что калибровка приточных форточек способствует их равномерному открытию
  - проверить, что трубки сенсора давления воздуха не заблокированы и работа трубки, выходящей наружу, не нарушается ветром
  - провести калибровку показателя сенсора давления воздуха
- Исследовать качество воды; снижение физического/химического качества воды (например, по причине загрязнения или периодов жаркой погоды) имеет негативное влияние на состояние фильтров системы охлаждения испарением.
- Требуется очищать и заменять водяные фильтры по необходимости.
- Убедиться в том, что сенсоры температуры и влажности системы туманообразования защищены от попадания воды. Вода (и/или пыль) на поверхности сенсора снижает его точность и может оказывать влияние на работу вентиляции и системы охлаждения.
- Следует регулярно очищать панели испарения и/или систему туманообразования. Удалить прокладки и очистить от осадка, заменить изношенные элементы.
- Проверить птичник на наличие утечки воздуха. Заделать щели (в панелях испарения, вентиляторах, изоляции потолка и стыках стен).



Холодный воздух поступает в птичник



# Основы вентиляции

- Убедиться, что в наличии имеются запасные части (ремни вентиляторов, запчасти насосов, фильтры) для устранения неполадок.
- Завершить проверку работы системы вентиляции:

<b>Элементы контроля</b>	<b>Точки контроля</b>	<b>Действия</b>
Подшипники и моторы	Сношенные подшипники: шум, и/или запах	Убедиться, что подшипники смазаны или заменены
Лопасты вентилятора	Гладкие ли они, или повреждены/деформированы	Заменить сношенные лопасти
Ремни вентилятора	Натяжка, движение и снос	Скорректировать натяжение ремней или заменить
Лебедки	Повреждения, шум	Смазать и при необходимости заменить
Луверы и сетчатые кожухи	Легкость движения, чистота, засорения?	Смазать луверные двери, удалить засорения
Мощность (Вт)	Снижение скорости/мощности вентилятора	Вызвать электрика



Инспекция подшипников и мотора



Сношенный ремень вентилятора



Ослабление натяжки ремня

- Эксплуатация панелей и насосов системы охлаждения
  - Убедиться, что сливной резервуар накрыт
  - Опорожняйте сливной резервуар минимум раз в 2 недели (или чаще, в зависимости от качества воды)
  - Полностью осушайте панель испарения раз в день
  - Убедиться, что панели испарения находятся в тени (и путь потока воздуха к панели не имеет преград)
  - Применяйте рекомендованные средства для уничтожения водорослей
  - Очищайте фильтры каждую неделю и регулярно проверяйте движение воздуха
  - Убедиться, что отверстия в водяных трубах не имеют засорений
  - Следуйте инструкциям производителя по эксплуатации панелей охлаждения

# Основы вентиляции

## Основные технологические задачи в стаде

- Регулярно записывайте параметры микроклимата и качества воздуха.

Параметр	Частота
Температура (воздуха)	Минимум дважды в день в первые 5 дней, затем ежедневно Ведомости регистрации данных - эффективное средство
Влажность	Минимум дважды в день в первые 5 дней, затем ежедневно Ведомости регистрации данных - эффективное средство
Углекислый газ	Минимум два раза в неделю в брудерный период, затем при регистрации увеличения значения
Угарный газ	Минимум два раза в неделю в брудерный период, затем при регистрации увеличения значения
Аммиак	Минимум раз в день по запаху, затем при регистрации увеличения значения
Пыль	Минимум раз в день

- Проверьте положение сенсоров. Они должны:
  - быть установлены на уровне птицы
  - быть равномерно расположены по длине птичника
  - находиться вне линии прямого источника тепла
  - быть расположены вне прямого солнечного света; наружные сенсоры должны быть расположены также вне прямого солнечного света
- Раз в неделю вручную проверяйте точность электронных сенсоров, контролирующих автоматические системы.
- Регулярно убирайте пыль и перья с экранов и лопастей вентиляторов, световых клапанов и лouverов. Наслоение грязи может значительно снижать мощность вентиляторов.

## Птичники открытого типа

Вы можете получить дополнительную информацию о вентиляции птичников открытого типа в пособии "Руководство по технологии содержания стада в птичниках открытого типа".

## Бройлерное и родительское поголовье

- При содержании родительского поголовья уменьшение температуры птичника во время кормления до 2 часов после кормления способствует рассеиванию тепла и уменьшению содержания пыли в воздухе; точная температура снижения должна зависеть от поведения птицы.
- Необходимо помнить, что движение воздуха в бройлерных птичниках может отличаться от родительских по причине дополнительного оборудования в птичниках родительского поголовья: настилов и гнезд.

## Полезные расчеты

### Минимальная вентиляция

Режим вентиляции

- Минимальная вентиляция [м<sup>3</sup>/ч] = кол-во голов x режим вентиляции на голову [м<sup>3</sup>/ч/гол]

Цикл-таймер

- Время ВКЛЮЧЕНИЯ = (мин. вент. [м<sup>3</sup>/ч] x цикл-тайм [сек]) ÷ (общая мощность в мин. вентилятора [м<sup>3</sup>/ч])

**Примечание: цикл-тайм = время ВКЛЮЧЕНИЯ + ВЫКЛЮЧЕНИЯ**



Aviagen собирает данные для более эффективной коммуникации и предоставления вам информации о нашей продукции и нашем бизнесе. Эти данные могут включать ваш электронный адрес, имя, адрес и номер телефона. Вы можете ознакомиться с правилами конфиденциальности на <http://aviagen.com>.

Aviagen и лого Aviagen являются торговыми марками, зарегистрированными в США и других странах. Прочие торговые марки и бренды имеют регистрацию их собственных владельцев. © 2019

  
Aviagen®

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)