

изводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30-31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 236–241.

3. Карпенко М.С. Учет факторов риска и неопределенности при реализации энергосберегающих проектов // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2014. – №6. – С. 13–16.

4. Таран А.А. Автономная солнечная электростанция для передвижных пасек. // Дисс. к.т.н. – Черноград: 2007.

5. Энергетический баланс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya statistika/publications/izdania/public_compilation/index_39984/. – Дата доступа: 17.07.2025

6. Существующие схемы энергоснабжения сельского хозяйства / А. А. Волосюк и др. // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 16-17 октября 2024 г. : в 2 ч. – Минск : БГАТУ, 2024. – Ч. 1. – С. 273–275.

УДК 631.171

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ СВИНАРНИКА

Е.Ю. Марчук, студент 4 курса АЭФ

Научный руководитель: В.А. Павловский

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

Особое значение при содержании животных играет микроклимат в помещении для их выращивания. При неудовлетворительном микроклимате потенциальная продуктивность животных используется лишь на 20–30 % [1, с. 335]. К основным параметрам микроклимата в свинарнике относятся температура, влажность, скорость движения воздуха, концентрация вредных газов. Устанавливают нормативные требования к параметрам микроклимата в свинарнике комплексные нормы технологического помещения [2]. При этом поддерживаться они должны достаточно точно, что требует использования эффективной автоматизированной систем управления.

Поддержание заданных параметров микроклимата в свинарнике требует использования системы вентиляции, обеспечивающий заданный воздухообмен по разным периодам года [3]. Управление системой вентиляции в автоматическом режиме требует использования различных алгоритмов управления.

В теплое время года при повышении температуры в свинарнике выше рекомендованных значений для охлаждения увеличивают воздухообмен при помощи системы вентиляции. При этом объемы вентиляции по температуре значительно превышают необходимые для удаления влаги и вредных газов.

В холодное время года при снижении температуры в свинарниках ниже рекомендованных значений включается система отопления, для повышения температуры, и для снижения потерь тепла, воздухообмен поддерживается минимальным, но достаточным для удаления вредных газов.

В переходный период (осенью и весной) повышается влажность и снижается температура. Объем вентиляции для удаления излишков тепла может оказаться ниже объема вентиляции для выноса избытков влаги, а при снижении температуры может потребоваться включение системы отопления.

Таким образом, автоматическая система управления системой вентиляции должна обеспечить в постоянной доступности минимально необходимый объем вентиляции, корректное переключению между режимами по периодам и предусмотреть действия при превышении температуры в свинарнике выше критического значения.

Варианты реализации системы автоматического регулирования температуры в свинарнике с помощью системы вентиляции можно разделить на пять групп:

1) вентиляторы включаются позиционно, что обеспечивает дешевую систему управления при низкой точности поддержания необходимого воздухообмена (дискретность шага составляет производительность одного вентилятора);

2) вентиляторы включаются позиционно, плавное регулирование воздухоподдачи осуществляется шиберами, что обеспечит высокую точность при небольших капитальных вложениях, но приведет к перерасходу электроэнергии (излишняя мощность рассеивается на заслонках);

3) на каждый вентилятор устанавливается собственный частотно-регулируемый привод, что обеспечит высокую точность поддержания регулируемой величины, но потери электроэнергии при работе двигателя на малых оборотах (при работе на малых оборотах КПД вентилятора существенно снижается по сравнению с работой в режиме близком к номинальному);

4) устанавливается один частотный преобразователь на группу вентиляторов, что обеспечивает более дешевую систему управления,

но ниже точность поддержания регулируемой величины по сравнению с индивидуальным регулированием вентилятора и те же потери электроэнергии при работе двигателя вентилятора на малых оборотах;

5) система, состоящая из групп вентиляторов, включаемых позиционно, и одной группы вентиляторов с частотным приводом, что обеспечит высокую точность за счет непрерывного регулирования и высокий КПД за счет работы в номинальном режиме двигателей вентиляторов в группах, включаемых по позиционным алгоритмам управления.

Таким образом, с точки зрения энергоэффективности наиболее приемлем пятый алгоритм. Управление такой системой более сложное. Программа управления должна предусматривать анализ необходимости переключения с регулируемой ступени на нерегулируемую [4]. Регулируемая ступень будет в экономически приемлемом режиме загрузки, если производительность каждой последующей ступени вентиляции будет превышать предыдущую на половину производительности плавнорегулируемой ступени. Минимально необходимый объем вентиляции обеспечивается группой вентиляторов, включаемых позиционно. Далее с ростом температуры включается регулируемый вентилятор.

Наиболее энергоэффективный вариант автоматизированной системы управления системой вентиляции, сочетающей позиционное и непрерывное регулирование, позволяющий обеспечить высокую точность регулирования и высокий КПД за счет работы в номинальном режиме двигателей вентиляторов в группах, включаемых по позиционным алгоритмам управления.

Литература

1. Якубовская, Е.С. Автоматизация технологических процессов и оборудования в АПК : учебное пособие. – Минск: БГАТУ, 2024. – 380 с.
2. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины, свинины. – Минск: Национальная академия наук Беларуси, 2020. – 134 с.
3. Компьютер микроклимата SAGRADA TOTAL CONTROL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sagrada.biz/oborudovanie/kontrollery-mikroklimata/kontroller-mikroklimata-total-control/>. – Дата доступа: 10.03.2025.
4. Павловский, В.А. Автоматизация вентиляции в свиноводстве / В.А. Павловский, Е.Ю. Марчук // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы III Международной научно-практической конференции молодых (Мелитополь, 10-11 декабря 2024 г.) / МелГУ: ред. кол. С.А. Соколов, Т.А. Клевцова, Н. И. Болтянская [и др.]. – Мелитополь: МелГУ, 2024. – С. 797–800.