

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

Павловский В.А., ст. преподаватель,
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрим возможные варианты реализации системы автоматического регулирования температуры изменением воздухообмена в животноводческом помещении.

1) Вентиляторы включаются позиционно.

Достоинства: дешевизна системы.

Недостатки: низкая точность поддержания необходимого воздухообмена (дискретность шага составляет производительность одного вентилятора).

2) Вентиляторы включаются позиционно, плавное регулирование осуществляется шиберными заслонками.

Достоинства: можно обеспечить высокую точность, при небольших капитальных вложениях.

Недостаток: перерасход электроэнергии (излишняя мощность рассеивается на заслонках).

3) На каждый вентилятор устанавливается собственный частотный привод.

Достоинства: высокая точность поддержания регулируемой величины.

Недостатки: дороговизна частотного привода, 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.

Достоинства: система дешевле по сравнению с установкой собственного частотного привода на каждый вентилятор.

Недостатки: 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 нескольких вентиляторов включаемых позиционно и одного с частотным приводом.

Достоинства: сочетание позиционного и непрерывного регулирования позволяют поддерживать высокую точность за счет непрерывного регулирования и высокий КПД за счет работы вентиляторов в номинальном режиме при позиционном управлении.

Рассмотрим варианты реализации системы состоящей из нескольких вентиляторов включаемых позиционно и одного с частотным приводом:

При самом простом варианте с одинаковой производительностью всех вентиляторов количество возможных комбинаций включения равно количеству вентиляторов. При n вентиляторах с различной производительностью, теоретическое количество возможных комбинаций будет равно 2^{n-1} , поскольку регулируемая ступень включена постоянно. Если производительность каждой последующей ступени будет превышать предыдущую на половину производительности плавно регулируемой ступени, то регулируемая ступень будет находиться в экономически приемлемом режиме загрузки.

Исходя из принятых допущений, в случае системы из трех вентиляторов количество комбинаций их включения составит:

$$K = 2^{n-1} = 2^{3-1} = 2^2 = 4, \quad (1)$$

Если производительность регулируемой ступени принять равной 1, то производительность первой постоянной ступени, при принятых допущениях составит 0,5, Второй постоянной ступени 1.

Сложив производительности всех ступеней получим в относительных единицах суммарную производительность вентиляционной системы:

$$L_{СУМ} = \sum_1^n L_i = 1 + 0,5 + 1 = 2,5 \text{ о.е.}, \quad (2)$$

Разделив суммарную производительность вентиляционной системы на принятый шаг наращивания производительности 0,5 получим число уровней дискретного переключения:

$$U = L_{СУМ} / 0,5 = 2,5 / 0,5 = 5 \text{ уровней.} \quad (3)$$

Реально используемых уровней будет на единицу меньше, поскольку нижняя постоянная ступень самостоятельно не используется обеспечиваясь регулируемой.

Производительность первой постоянной ступени составит:

$$L_{S1} = (1/U) \cdot 100 = 1/5 = 20,00 \% . \quad (4)$$

Производительность регулируемой ступени в процентах от максимальной производительности вентиляционной системы составит:

$$L_P = 2 \cdot L_{S1} = 2 \cdot 20,00 = 40,00 \% , \quad (5)$$

Производительность второй постоянной ступени составит:

$$L_{Si} = i \cdot L_{S1} = 2 \cdot 20,00 = 40,00 \% , \quad (6)$$

где i – номер нерегулируемой ступени.

Реализуется управление программируемым логическим контроллером (ПЛК), поддерживающим заданную температуру плавно увеличивая воздухообмен с ростом температуры используя преобразователь частоты. При недостаточности воздухообмена и максимальной частоте на выходе привода ПЛК дополнительно позиционно включает вентиляторы.

Литература

1. Функция автоматической оптимизации энергопотребления в преобразователях частоты Danfoss [Электронный ресурс] / ЮГОВ-ПРОЕКТ - Электрон. дан. – Обухов, 2013. – Режим доступа: <http://ugov.com.ua/news/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 004.588:621.436

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ДВС С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Савченко О.Ф., к.т.н., с.н.с., Ольшевский С.Н., к.т.н.,
Добролюбов И.П., д.т.н., проф.

*ГНУ Сибирский физико-технический институт аграрных проблем
(СибФТИ) Россельхозакадемии, г. Новосибирск,
Российская Федерация*

При подготовке специалистов для системы технического обслуживания сельскохозяйственной техники, а особенно двигателя внутреннего сгорания (ДВС) – основного энергетического средства и наиболее сложного ее элемента – необходимо обеспечить целенаправленное получение ими профессиональных знаний. Это позволит им понимать конструкцию и принципы работы ДВС, уметь