

В целом использование комплекта оборудования для приготовления комбикормов с автоматизированной системой управления показывает значительные организационные преимущества:

- упрощается организация, контроль и управление производственным потоком;
- оборудование обслуживается одним оператором и рабочим;
- отпадает необходимость в создании начальных заделов при переходе с рецепта на рецепт;
- сокращается время переналадки оборудования при смене рецептуры и выполнения расчетов.

Результаты эксплуатации комплекта оборудования в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района показывают высокую эффективность его использования. За период работы с 1.01.2018 по 1.03.2019 гг. было произведено 6400 т комбикормов для дойного стада и 10274 т для молодняка КРС. При этом себестоимость производства составила 417 руб/т. и 264 руб./т соответственно. Годовой экономический эффект от применения использования разработки составил 59000 руб. [1]. В целом за время работы КОКК-10 было выпущено продукции на сумму 5,38 млн руб.

Практический результат работы показал, что данная разработка позволит не только получать качественный сбалансированный комбикорм, но и найдет свое место в хозяйствах, имеющих молочно-товарные фермы и комплексы.

Список используемых источников

1. Протокол государственных приемочных испытаний ГУ «Белорусская МИС» комплекта автоматизированного оборудования для производства полнорационных комбикормов КОКК-10 от 25.05.2018 г. № 052Д ¼ ИЦ-2018.

**Пустовит В.С., Жур А.А. ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь  
ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ  
СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ  
В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

Для нормального течения физиологических процессов в организме животных необходим чистый воздух в помещении по своим физико-химическим свойствам, близкий к атмосферному.

Крупный рогатый скот, содержащийся в помещениях с нерегулируемым микроклиматом, снижает продуктивность. У молочных коров при температуре выше  $23^{\circ}\text{C}$  уменьшается удой, выше  $26^{\circ}\text{C}$  – содержание жира в молоке, у животных учащается пульс и дыхание, затрудняется теплоотдача. С понижением температуры до минус  $5^{\circ}\text{C}$  потребление кормов увеличивается в 1,5–2 раза.

Повышенная влажность воздуха также отрицательно сказывается на продуктивности. Установлено, что при повышении влажности на каждые 5 % выше 85 % у высокопродуктивных коров суточный удой уменьшается на 1,22–1,43 кг. Влияние температуры и влажности воздуха может усиливаться или ослабляться в зависимости от скорости воздуха.

Молодняк особенно чувствителен к условиям микроклимата. Резкие колебания температуры, сквозняки и сырость в телятниках и родильных отделениях животноводческих ферм вызывают большую смертность телят, особенно в первые недели жизни. При температуре выше  $25^{\circ}\text{C}$  снижаются привесы, замедляется рост и развитие молодняка. Влажность в помещениях 90 % и выше предрасполагает телят к заболеванию легких.

В одинаковых условиях кормления, но при пониженной температуре, высокой влажности и большой скорости движения воздуха привесы молодняка снижаются на 15–20 %.

Очень важно соотношение между температурой воздуха в помещении и скоростью его движения. Воздух одной и той же температуры ощущается холодным, если он движется со скоростью более 1 м/с и нормальным при скорости движения 0,2–0,25 м/с.

К системам вентиляции предъявляются определенные требования – они должны создавать в различные периоды года, необходимый воздухообмен на единицу живой массы, животных и обеспечивать равномерное распределение и циркуляцию воздуха внутри помещения, чтобы не было мест застоя и скопления влажного запрещенного воздуха («мертвых зон»).

Режимы работы вентиляционно-отопительного оборудования на протяжении всего года принято условно делить на три периода.

Холодный период охватывает сезон, когда вследствие низкой температуры наружного воздуха, тепла, вырабатываемого животными, не хватает для поддержания в помещениях необходимой температуры воздуха. С целью экономии тепла воздухообмен должен быть минимальным. Вследствие низкого влагосодержания холодного наружного воздуха в помещении

наблюдается малая относительная, влажность. Воздухообмен определяется по условию удаления углекислоты, и лишь при небольших холодах – избытком влаги.

Переходный период охватывает весенний и осенний сезоны, в течение которых относительная влажность воздуха увеличивается по сравнению с холодным периодом. Температура принимает значение в промежутках от 0 С до плюс 10 С. Вследствие увеличенного влагосодержания наружного воздуха воздухообмен в переходный период определяется из условий удаления избыточной влаги или излишков тепла.

Теплый период соответствует летнему сезону, когда помещение не требует дополнительного обогрева, а, наоборот, в таких помещениях образуются излишки тепла, которые необходимо удалять при помощи резкого увеличения воздухообмена.

Из чего следует, что при температуре наружного воздуха ниже 0° С воздухообмен в животноводческих помещениях минимальный, постоянный и определяется из условий удаления углекислоты. В переходный период воздухообмен плавно увеличивается и в начале периода определяется из условий удаления влаги, а в конце – из условий удаления тепла. В теплый период года воздухообмен резко увеличивается и определяется по температурному режиму внутри помещений.

Исходя из вышесказанного, оптимальная по технологическим и экономическим критериям будет являться автоматизированная система управления, представленная на рисунке 1, где воздухообмен в помещениях обеспечивается:

в зимний период посредством датчика *QE* и регулирующего прибора *QC* концентрации  $CO_2$  в помещениях;

в переходный период посредством датчика *ME* и регулирующим прибором *MC* влажности воздуха;

в летний период посредством датчика *TE* и регулирующего прибора температуры *TC*.

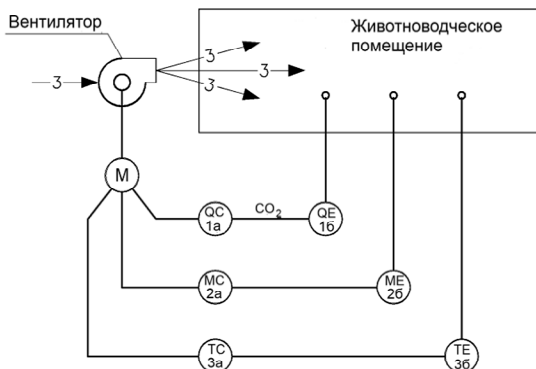


Рисунок 1 – САУ микроклимата

Способ регулирования (позиционное или непрерывное) определяется:

- технологическими требованиями к качеству регулирования;
- динамическими характеристиками ОУ;
- типом управляющего устройства, допускающим позиционное или плавное управление регулирующим органом (РО).

Позиционные регуляторы являются наиболее простыми и удобными, поэтому им отдается предпочтение в случаях, если они удовлетворяют качеству регулирования.

Список использованных источников

1. Якубовская Е.С. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск : Новое знание : М. ; инфра-М. 2014. – 376 С.

**Руденко В.В. к.т.н., доцент, Мясоедова М.А. к.т.н.**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Курская государственная сельскохозяйственная академия**  
**имени И.И. Иванова», Курск, Россия**  
**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ**  
**ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ**

В сфере электроэнергетики в России наблюдается стремительный рост внедрения цифровых технологий. Правительство РФ раз-