

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 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 находится в экономически приемлемом режиме загрузки.

Пансевич Н.А., Якубовская Е.С.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДГРЕБАТЕЛЕМ
КОРМОВ НА ФЕРМЕ КРС

Исследованиями установлено, что продуктивность животных на 50–55 % определяется кормами [1, с. 278]. Кормление должно быть

сбалансировано как по количеству, так и по качеству корма. На фермах КРС чаще всего применяют групповое нормирование грубых и сочных кормов и индивидуальное нормирование концентрированных кормов. Грубые корма обычно подают на кормовой стол, например, мобильным кормораздатчиком. При этом на полосах для раздачи кормов формируются вал корма, который при кормлении животные расталкивают. В результате часть кормов оказывается вне зоны доступа животных. Постоянное наличие корма в зоне доступа животных на кормовом столе повышает его потребление и сокращается количество недоеденных остатков, поэтому обязательным условием применения кормового стола является периодическое подталкивание корма. Ручное осуществление данной операции характеризуется высокой трудоемкостью и низкой производительностью. Организация подгребания на базе трактора с навесными орудиями увеличивает производительность, но приводит к шуму и загрязнению кормового стола. Использование робота-подгребателя, действующего по определенной программе, устраняет указанные недостатки, но требует реализации автономной системы автоматического управления (САУ). Рассмотрим, каковы особенности такой САУ.

Конструктивно робот-подгребатель состоит из корпуса с юбкой (включаемой приводом), колес с приводом для перемещения, сигнальной лампы (мигающей в случае аварии), адаптера с аккумулятором, комплекта датчиков и устройства управления [2]. Имеются также модели, обеспечивающие не только подгребание грубых кормов на кормовом столе, но и раздачу концентрированного корма. Остановимся на первом типе робота-подгребателя.

Требованиями к системе автоматического управления подгребателем кормов является следующее: программная работа в заданное время, прохождение пути от базы (места зарядки аккумулятора) до кормового стола, прохождение маршрута вдоль стола с подгребанием корма, возвращение на базу, остановка в случае препятствий впереди с включением мигалки-сигнализации, возможность аварийного останова вручную.

Сложность построения системы автоматического управления состоит в том, что это мобильный агрегат, и следует предусмотреть автономное питание от аккумулятора (рисунок 1).

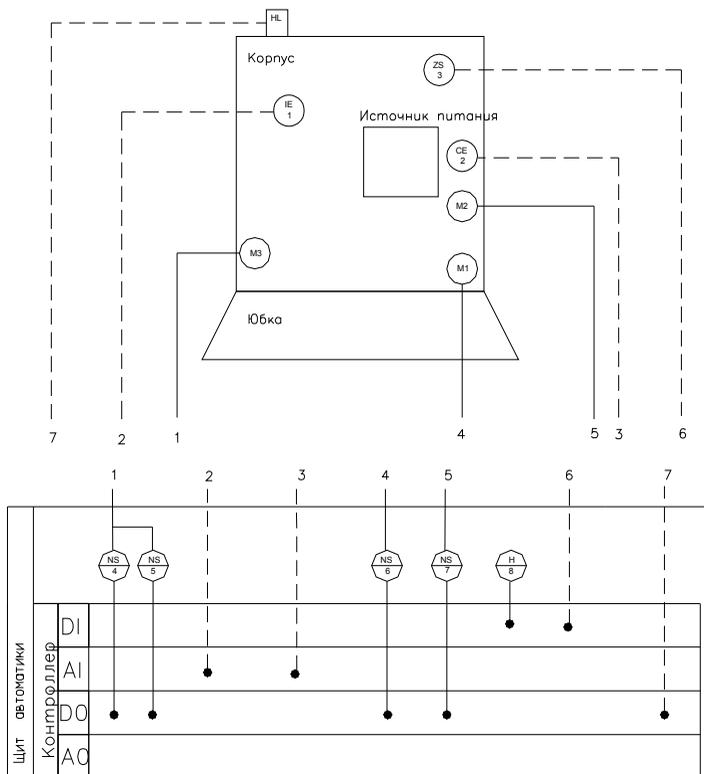


Рисунок 1 – Схема автоматизации подгребателя кормов

Чтобы реализовать все требования к системе автоматического управления подгребателем кормов следует предусмотреть следующий объем датчиков: индукционный датчик для отслеживания перемещения по металлической полосе, ультразвуковой датчик для контроля препятствий, концевой выключатель (датчик положения) для фиксации подъезда к базе. Компактности системы управления можно добиться только при использовании контроллера. Он будет формировать программный сигнал пуска подгребателя, отслеживая время кормления, обеспечивать управление перемещением с включением на необходимом участке пути привода юбки. По сигналу ультразвукового датчика при наличии идентифицированного препятствия впереди контроллер обеспечивает

осанов с включением лампы сигнализации и будет обеспечивать продолжение работы, когда препятствие пропадет.

Таким образом, для обеспечения полноценного кормления на ферме КРС эффективно использовать робот-подгребатель корма, автоматизация которого имеет следующие особенности: наличие автономной системы питания, разработка интеллектуальной системы управления, обеспечивающей работу строго по времени кормораздачи, необходимый маршрут движения, отслеживание препятствий, возможность аварийного останова вручную.

Список использованных источников

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2015. – 376 с.

2. Cow-boy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sacmilking.ru/collection/robot-pododvigatel-korma/product/robot-podtalkivatel-kormov-cow-boy>. – Дата доступа: 25.03.2021.

**Попов Д.С., Матвеев И.П., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь
МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ ЗАЩИТЫ ИСТОЧНИКОВ
ПИТАНИЯ В PROTEUS**

В настоящее время созданы и применяются разнообразные программы схемотехнического проектирования и моделирования электронных устройств, что позволяет разрабатывать и исследовать виртуальные схемы различных устройств на компьютере.

Широкое распространение получили системы Electronic WorkBench, MathLab, Proteus.

В данной работе для проведения компьютерного моделирования была использована программа Proteus, которая представляет собой симулятор принципиальных электрических схем. Proteus включает большую библиотеку электронных компонентов, что позволяет проектировать электронные схемы различной сложности, а также моделировать их работу. Таким образом, можно просмотреть результаты работы виртуальной схемы, скорректировать параметры элементов, увидеть ошибки до практической реализации.