

Секция «Устойчивое развитие аграрного производства: биотехнологии, цифровые технологии, экономика (НГАУ)»

Автоматизированная система управления увлажнителем воздуха на основе ID-диаграммы

Жмылов Данил Викторович

Студент (магистр)

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирская область, Россия

E-mail: danilsmihovrulit@yandex.ru

Современные технологии управления микроклиматом находят широкое применение в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, а также в бытовых и коммерческих помещениях. Одним из ключевых параметров, влияющих на качество воздуха, является его влажность. Оптимальный уровень влажности играет важную роль в обеспечении комфортных условий для человека, а также в создании необходимых условий для хранения продукции, выращивания растений и работы технологического оборудования [п1].

В данной работе рассматривается разработка автоматизированной системы управления увлажнителем воздуха, основанной на использовании ID-диаграммы влажного воздуха. ID-диаграмма (или I-d диаграмма) позволяет учитывать взаимосвязь температуры, влажности и энтальпии воздуха, обеспечивая точное регулирование процесса увлажнения. Такой подход позволяет значительно повысить эффективность системы по сравнению с традиционными методами управления, основанными на простых датчиках влажности [п2].

Предложенная система управления увлажнителем воздуха включает в себя датчики температуры и влажности, контроллер, а также исполнительные устройства — увлажнитель и вентиляторы. Основной алгоритм работы системы заключается в следующем: сбор данных с датчиков температуры и влажности, анализ параметров воздуха с использованием ID-диаграммы, определение необходимости изменения режима работы увлажнителя, а затем принятие решения о включении или выключении устройства с возможностью корректировки его мощности. После активации увлажнителя система продолжает анализировать изменения параметров воздуха и корректирует его работу в режиме реального времени [п3].

Использование ID-диаграммы позволяет точно определять фазовые переходы влаги в воздухе, предотвращая избыточное увлажнение и образование конденсата. Это особенно важно для закрытых помещений, таких как теплицы, климатические камеры, склады и производственные помещения, где поддержание стабильного микроклимата критично для конечного результата.

Для оценки эффективности предложенной системы были проведены лабораторные эксперименты. В ходе испытаний сравнивалась работа традиционного увлажнителя, регулируемого по фиксированному порогу влажности, и разработанной системы с учетом ID-диаграммы. Результаты показали, что автоматизированная система обеспечивала более плавное регулирование влажности, предотвращая резкие скачки и снижение эффективности увлажнения [п2]. Кроме того, тестирование подтвердило снижение энергопотребления на 15–20% за счет более точного регулирования интенсивности работы увлажнителя. Это делает предложенный метод особенно перспективным для промышленных и сельскохозяйственных объектов, где снижение энергозатрат является важным экономическим фактором [п1].

Разработанная автоматизированная система управления увлажнителем воздуха на основе ID-диаграммы позволяет повысить точность контроля влажности, снизить энергозатраты и предотвратить проблемы, связанные с избыточным увлажнением и конденсацией.

Данный метод может найти применение в различных сферах, включая сельское хозяйство (теплицы, оранжереи, фермы по выращиванию грибов), промышленность (производственные помещения, склады, лаборатории) и бытовое или коммерческое применение (офисы, серверные комнаты, музеи, картинные галереи). В дальнейшем планируется разработка более сложных алгоритмов регулирования с учетом внешних климатических факторов и адаптация системы для работы с различными типами увлажнителей.

Источники и литература

- 1) Дронов А. В. Основы автоматизированного управления микроклиматом. — М.: Техносфера, 2020. — 256 с.
- 2) Иванов Р. А. Применение ID-диаграмм в системах кондиционирования и вентиляции. — Екатеринбург: УрО РАН, 2019. — 198 с.
- 3) Петров И. Н., Сидоров В. К. Теория влажного воздуха и методы его обработки. — СПб.: Наука, 2018. — 312 с.