

УДК 338.364.2

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕКТИВНЫМ ДЕГИДРАТОРОМ.

Мардасова Е.А.

Донской государственный технический университет «ДГТУ», Ростов-на-Дону, e-mail: pingvin.mardasova@yandex.ru

Аннотация

В наши дни все стремится к максимальной оптимизации. Цифровой двойник системы управления конвективным дегидратором позволит усовершенствовать технологию, не прибегая к затратным экспериментам и значительным потерям времени. Однако, для создания такого двойника необходима математическая модель, точность которой можно подтвердить данными с реального устройства.

Это цифровое представление чего-либо: процесса, системы, конкретного оборудования и т.д., которое демонстрирует основные моменты поведения объекта, а также его характеристики. Эти данные используются для хранения, анализа и передачи в той или иной ситуации. Таким образом, цифровые двойники позволяют реализовать систематизированную методологию, технологию и материалы для представления сложных как с точки зрения физики, так и логики, сред и позволяют осуществлять эффективный мониторинг, диагностику, прогнозирование и предписание действий физических и логических объектов.

Ключевые слова: цифровой двойник, дегидратор, облачное хранение, математическая модель.

MATHEMATICAL MODEL OF A CONVECTIVE DEHYDRATOR CONTROL SYSTEM FOR CREATING A CLOUD DIGITAL TWIN.

Mardasova E.A.

Don State Technical University "DSTU", Rostov-on-Don, e-mail: pingvin.mardasova@yandex.ru

Abstract

Nowadays, everything strives for maximum optimization. The digital twin of the convective dehydrator control system will improve the technology without resorting to costly experiments and significant time losses. However, to create such a twin, a mathematical model is required, the accuracy of which can be confirmed by data from a real device.

This is a digital representation of something: a process, a system, a particular piece of equipment, etc., which demonstrates the main points of the object's behavior, as well as its characteristics. This data is used for storage, analysis and transmission in a given situation. Thus, digital twins make it possible to implement a systematic methodology, technology and materials for representing complex environments both from the point of view of physics and logic, and allow for effective monitoring, diagnostics, prediction and prescription of the actions of physical and logical objects.

Key words: digital twin, dehydrator, cloud storage, mathematical model.

Введение

Цифровой двойник дегидратора предназначен для автоматизации процесса дегидратации и разработки актуальных режимов работы устройства. Также предназначен для моделирования

процессов обезвоживания с целью разработки и оптимизации алгоритмов дегидратации пищевого и растительного сырья. [1]

Цель исследования

Целью разработки является создание прототипа рабочей системы повышение качества продуктов, получаемых методом конвективной сушки (дегидратации). Цель работы достигается за счет разработки цифрового двойника и его использования для оптимизации процессов обезвоживания.

Материал и методы исследования

Первоначально данные собираются с помощью датчиков температуры, влажности и энергопотребления. Макет записывает их с помощью микроконтроллера, который отправляет данные в облако, предоставляя к ним доступ цифровому двойнику. Последний в свою очередь эти данные записывает. Однако, модель позволяет менять данные для рассмотрения различных ситуаций.[2]

Цифровой двойник обрабатывает данные в зависимости от выбранного из запрограммированных сценариев. Для обработки информации необходимо программное обеспечение Matlab, Simulink.

Протокол передачи данных в облако DDS, Скорость передачи данных 9600 бит в секунду. Данные сохраняются в формате таблицы: температура и влажность с двух точек, энергопотребление, влагопотери и время. Визуализация: ЖК дисплей. На дисплей выводятся данные: температура и влажность с 2 точек, энергопотребление и время. Данные обновляются раз в 10 сек., интерфейс дисплея I2C.[3]

Результаты исследования и их обсуждение

По результату исследование выявлены оптимальные режимы изменения температуры для ряда продуктов, а также рассчитаны изменения массы этих продуктов. Цифровая модель дает графики, схожие на рассчитанные программой на компьютере, непосредственно подключенному к дегидратору. Это говорит о том, что модель имеет высокое качество, хоть и требует дальнейших доработок. [4]

Выводы или заключение

Несмотря на то, что обезвоживание пищевых продуктов является старым методом, благодаря технологическим достижениям в различных областях, он постоянно развивается, предлагая продукты более высокого качества и разрабатывая новые пищевые продукты для удовлетворения постоянно растущего спроса. Поскольку операции обезвоживания, как правило, являются очень дорогостоящими с точки зрения энергопотребления, все еще есть много возможностей для улучшений, как показано в данной статье. Также очень важно

отметить, что выбор наилучшей технологии сушки по-прежнему определяется типом продукта, его составом и физическими свойствами. [5]

Список литературы

1 <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/food-dehydration>

2 <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/food-dehydration>

3 <https://www.intechopen.com/online-first/84932>

4 <https://ucanr.edu/datastoreFiles/608-215.pdf>

5 https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/Food_Dehydration_Processing