

УДК: 631.171.519.685

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬ СУШКИ ФРУКТОВ

Нигматов Азизжон Махкамович

*старший преподаватель, Национальный исследовательский
университет "ТИИИМСХ"*

Мамадиев Рустамжон Рахмат ўғли

Аюпов Аббос Ахрор ўғли

International House Tashkent академик лицей

Аннотация: В данной статье были рассмотрены проблемные вопросы сельского хозяйства и были изучены методы сушки фруктов. В работе изучено недостатки технологического процесса о сушке фрукт. А так же было разработана автоматизированная система управления для сушки фрукт. В работе было составлена функционально-технологическая схема управления объектом и составлена программное обеспечения технологического процесса для функционирования объекта.

Ключевые слова: датчик, контроллер, сервомотор, инфракрасное излучения, обратная связь, температура, влажность, реле модуль, программное обеспечение.

ВВЕДЕНИЕ

В производстве многих пищевых продуктов сушка, как правило, является обязательной операцией и представляет собой достаточно энергоемкую технологическую стадию процесса. От аппаратурно-технологического оформления и режима сушки зависит в большой степени качество продукта. Сушке может предшествовать удаление влаги из материалов другими методами, например отжимом на прессах, центрифугированием. Однако механическим способом может быть удалена только часть свободной влаги. Сушкой называют процесс удаления влаги из твердых влажных, пастообразных или жидких материалов (суспензий) путем ее испарения и отвода образовавшихся паров. Это сложный тепломассообменный процесс [1]. Скорость его во многих случаях определяется скоростью внутридиффузионного переноса влаги в твердом теле. Сушке подвергают пищевые материалы, находящиеся в различном агрегатном состоянии, а именно: гранулированные, формованные и зернистые материалы; пастообразные материалы; растворы и суспензии. Выбор метода сушки и типа сушилки осуществляется на основе комплексного анализа свойств пищевых материалов как объектов сушки [2].

Постановка задач. Сушка дает возможность довести содержание воды в продукте до такого количества, при котором микроорганизмы уже не могут развиваться. Например, для развития бактерий требуется не менее 30, а плесеней -

15% влаги. Если удалить в таком количестве воду, то питание микробов станет невозможным, несмотря на обильное количество пищевых веществ, микробы в процессе обмена всасывают через свою поверхность растворенные в воде пищевые вещества [3]. Поэтому при высушивании овощей в них оставляют до 14% влаги, а плодов - до 18% и даже до 25%. около 40°C. **Инфракрасная сушка.** Наиболее актуальной и перспективной в данный момент является сушка продуктов питания с применением инфракрасного излучения. Инфракрасное излучение твердых тел обусловлено возбуждением молекул и атомов тела вследствие их теплового движения. При поглощении инфракрасного излучения облучаемым телом в нем увеличивается тепловое движение атомов и молекул, что вызывает его нагревание. Перенос энергии происходит от тела с большим потенциалом переноса тепла к телу с меньшим потенциалом [3]. Оборудование для сушки фруктов как и все сушильное оборудование, применяемое при этом виде сушки овощей и фруктов и других продуктов, обладает следующими достоинствами: самое низкое удельное энергопотребление на 1 кг испаренной влаги; менее 1 кВт.ч/кг (в два раза меньше любых сушильных установок); сушка продуктов производится при низкой температуре – 50 - 60 градусов цельсия; сушка продуктов производится с высокой скоростью – 30 - 200 мин; простота и надежность, низкая цена и высокая окупаемость [4]. **Микроволновая сушка.** Микроволновая технология - серьезное достижение науки и техники, продукт десятилетних исследований ученых-аграриев и военно-промышленного комплекса, не имеющая аналогов в мировой практике [5]. Микроволновая технология и созданное на ее основе микроволновое оборудование для сушки фруктов, оборудование для сушки овощей позволяет не только высушивать продукцию, но и получать пищевые красители, размораживать рыбу, мясо, овощи, ягоды и другие продукты питания, проводить бестемпературное консервирование и многое другое [6]. **Сублимационная сушка.** Сублимационная сушка продуктов (сублимационная вакуумная сушка, также известная как лиофилизация или возгонка) - это удаление влаги из свежемороженых продуктов в условиях вакуума. В настоящее время этот метод сушки продуктов является наиболее совершенным, но в то же время и наиболее дорогостоящим.

Акустическая сушка. Акустический метод сушки продуктов основан на воздействии на обезвоживаемый продукт интенсивных ультразвуковых волн. Данный процесс сушки носит циклический характер, волна выбивает влагу, находящуюся на поверхности продукта, затем оставшаяся влага равномерно распределяется по капиллярам и процесс повторяется снова [7]. Сушка продуктов акустическим способом отличается от обычных методов и по скорости выработки сухопродукта. Например, при сушке ферментов (разрушающихся при температуре в 40 градусов Цельсия) в акустическом поле скорость сушки продуктов в сравнении с вакуумным методом повышается в 3-4 раза [8]. **Кондуктивная сушка.** Кондуктивный способ сушки пищевых продуктов

основывается на передаче тепла высушиваемому продукту путем непосредственного контакта с нагреваемой поверхностью сушильного оборудования. Для сушки продуктов питания этот способ используется не часто.

Решение задач. Для осуществления и решения выше указанных проблем была создана функционально-технологическая схема и программное обеспечение. Объект состоит из стеклянной теплицы и технических средств автоматики. При естественной нагреве стеклянный корпус увеличивает радиацию солнца в 2 раза и повышает эффективность нагрева и сушки фрукта. Датчики температуры и влажности контролируют за состоянием объекта верхнего и нижнего уровня. Сервомотор за определенное время вращается под углом 30°. Объект оснащён с двух сторон обдувными устройствами тёплого воздуха. Микроконтроллеру прошиваем программу и обеспечиваем без перебойную и устойчивую работу в технологическом процессе.

Код программного обеспечения:

```
#include <сушка> //
Servo servo1; // объявляем переменную servo типа «servo1»
void setup() // процедура setup
{
servo1.attach(11); // привязываем сервопривод к аналоговому выходу 11
}
void loop() // процедура loop
{
servo1.write(0); // ставим угол поворота под 0
delay(2000); // ждем 2 секунды
servo1.write(30); // ставим угол поворота под 30
delay(2000); // ждем 2 секунды
servo1.write(30); // ставим угол поворота под 30
delay(2000); // ждем 2 секунды
void setup() {
Serial.begin(9600);
dht.begin();
}
void loop() {
delay(2000); // 2 секунды задержки
float h = dht.readHumidity(); //Измеряем влажность
float t = dht.readTemperature(); //Измеряем температуру
return;
}
Serial.print(«Влажность: «);
Serial.print(» %t»);
Serial.print(«Температура: «);
```

```
Serial.print(t);  
Serial.println(» *С «); //Вывод показателей на экран  
}
```

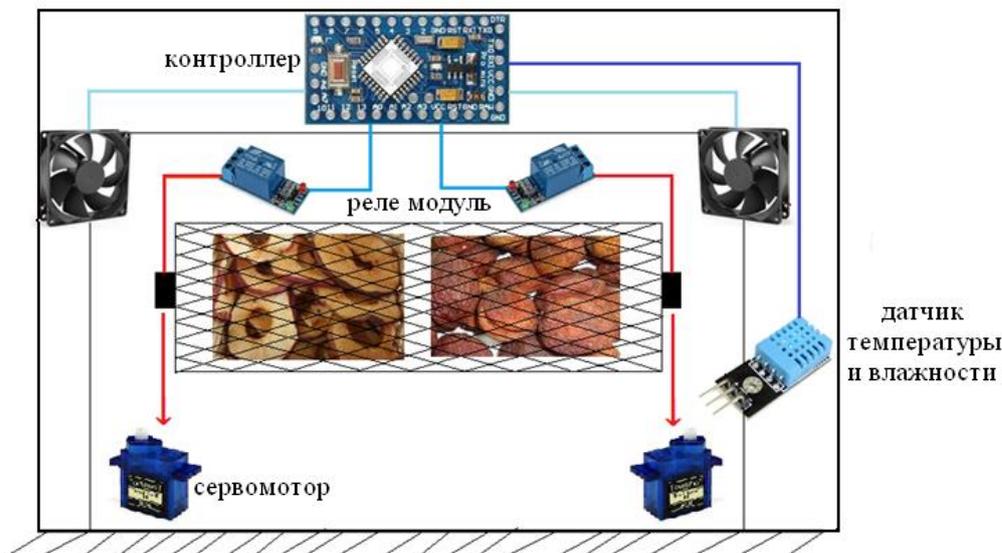


Рис. 1. Функционально-технологическая схема сушки фруктов

Вывод. Для решение некоторых вопросов сельской местности, а именно решение сушки фруктов были изучены. Данная функционально-технологическая схема и программное обеспечения повышает устойчивость и надёжность системы. Повышает рентабельность экономической эффективности и за короткие сроки оправдывает себестоимость системы управления.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. М.З.Ганкин, Комплексная автоматизация и АСУТП водохозяйственных систем. 1991г.
2. Автоматизация технологических процессов., И.Ф.Бородин., Ю.А.Судник., Москва 2004г.
3. Котюк А.Ф. Датчики в современных измерениях.2006г.
4. Мир электроники.. , Джексон Р.Г. Москва 2007г.337с.
5. А.Д.Чудаков, Б.В.Шандров., Технические средства автоматизации. Москва 2007г. 102 с.
- 6.Водовозов А.М. Цифровые элементы в системе автоматики. ВГТУ-Вологда-2005г. 290с.
- 7.Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. Цифровые системы передачи. Наука-М- 2007г. 277с.
- 8.ЛаврентьевБ.Ф., Схематехника электронных средств Москва 2010г. 278с.