

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(53). – С. 75–77. – EDN LVCZDV.

6. Баженов В. А., Мякишев А. А., Петров В. А. [и др.]. Результаты экспериментальных исследований вибрационного отделителя примесей из зерна // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 12(67). – С. 27–35.

7. Аипов Р. С., Ашимова Л. И., Пугачев В. В. Вибрационный сепаратор с линейным асинхронным электроприводом сложного колебательного движения деки // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2(34). – С. 65–69.

8. Матеев Е. З., Ветров А. В., Онгарбеков О. [и др.]. Разработка вибрационного сепаратора // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-2. – С. 275–275а.

9. Нуруллин, Э. Г. Тенденции развития техники в растениеводстве // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 387–396.

UDC 004.4

В.В. Матвеев, канд. физ.-мат. наук, доцент

*Белорусский государственный институт информатики и радиоэлектроники,
г. Минск*

Vladimir66@bsuir.by

И.П. Матвеев, канд. техн. наук, доцент

Учреждение образования

*«Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск*

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВЧ-СУШКИ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: СВЧ-сушка, электродинамические параметры, электромагнитные волны, управляющая цепь, направленный ответвитель, безмагнитный клистрон, измерительная система.

Keywords: microwave drying, electrodynamic parameters, electromagnetic waves, control circuit, directional coupler, non-magnetic klystron, measuring system.

Аннотация: В статье обсуждается разработка системы измерения электродинамических параметров, контролирующих процесс сушки.

Abstract: The article discusses the development of a system for measuring electrodynamic parameters that control the drying process.

Преимущество микроволнового нагрева – это фундаментально высокая эффективность преобразования микроволновой энергии в тепловую энергию, выделяемую в объёме нагретых тел. Потери тепла в путях подачи малы, стенки волноводов и рабочих камер остаются практически холодными.

Использование микроволновой суши очень перспективно из-за важных отличий от классических методов нагрева. Во-первых, наличие теплоносителя, способствующего загрязнению обработанного материала, не требуется; отсутствуют взрывные концентрации и потери материала. Во-вторых, материал не перегревается возле теплообменной стенки; тепло выделяется в объёме материала. В-третьих, интенсивность нагрева не зависит от агрегатного состояния материала, а только от его оптических, диэлектрических свойств и интенсивности микроволнового поля.

Требования к процессу сушки: экономия, экологическая чистота, качество, инерция и т.д. обеспечивают максимальное микроволновое отопление.

Поскольку в процессе удаления влаги из высушенного материала происходит изменение сложной диэлектрической константы, которая меняется в процессе сушки, также меняется значение поглощённой и отражаемой микроволновой мощности, отражаемой от поверхности обработанного материала. Была предложена система измерения электродинамических параметров, контролирующая процесс сушки.

На пути микроволнового модуля (рис. 1) установлен направленный ответвитель (НО) с детекторной секцией, который позволяет управлять уровнем отражённой волны от обработанного материала, на основе которого можно регулировать безмагнитный клистрон [1] с помощью короткозамыкающего поршня в соответствии с минимальным отражённым сигналом, что соответствует максимальной передаче энергии обработанному материалу.

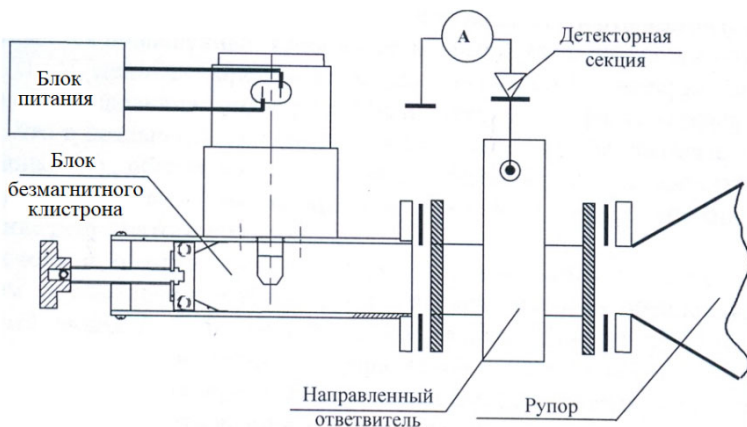


Рисунок 1. Схема подключения НО

Таким образом, управляя значением отражённого сигнала с помощью направленного сцепления, можно оптимизировать процесс сушки с точки зрения уменьшения потерь мощности микроволнов для отражения.

Косвенно значение тока детектора определяет состояние сушаемого материала: чем выше значение отражения, тем суше становится материал в камере [2] (рис. 2).

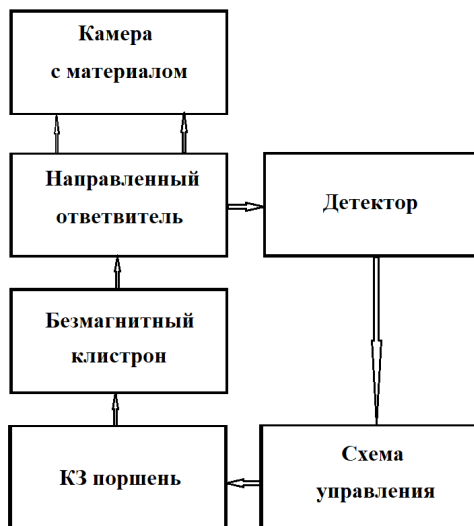


Рисунок 2. Схема измерения

Динамическая координация клистрона с камерой осуществляется путем мониторинга тока детектора на пути направленного ответвителя.

Значение тока детектора напрямую зависит от количества отражённой энергии, которая, в свою очередь, характеризует согласование клистрона с камерой с материалом. Электрическая согласованная схема построена так, что при изменении тока вверх управляющее напряжение подаётся от управляющей чипы к мотору, которое через редуктор и механизм изменения положения поршня короткого замыкания (КЗ) клистрона устанавливает новое положение поршня короткого замыкания, соответствующее минимальному току, то есть минимальному отражению энергии от высушенного материала.

Список использованной литературы

1. Кураев, А. А. Безмагнитный клистрон – удвоитель частоты с поперечной модуляцией = Frequency non-magnetic doubler-klystron with transverse modulation / А. А. Кураев, В. В. Матвеевко // Доклады БГУИР. – 2018. – № 3 (113). – С. 67–71.

2. Кундас, С.П., Гринчик Н.Н., Гишкелюк И.А., Адамович А.Л. Моделирование процессов тепловлагопереноса в капиллярно-пористых средах. – Минск.-ИТМО НАН Беларуси. – 2007. – С. 292.

УДК 534.838.7: 631.56

Е.А. Городецкая, канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск*

e-mail: helgorod2003@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН

Ключевые слова: семена, диэлектрический сепаратор, энергия прорастания, всхожесть, выпадения сеянцев

Key words: seeds, dielectric separator, germination energy, germination rate, seedling failure

Аннотация: анализ ситуации с получением семенной фракции показал наличие проблемы с ее ростовыми качествами. Поэтому поставлена задача четкого разделения семенного вороха и получение чистой посевной фракции, предложено устройство.

Abstract: an analysis of the seed fraction production situation revealed a problem with its growth properties. Therefore, the goal of clearly separating the seed mass and obtaining a pure seed fraction was set, and a device was proposed.

Введение. Нами давно исследуется проблема посевной фракции семян: наблюдается низкая энергия прорастания и невысокая всхожесть. Также имеет место выпадение сеянцев (особенно из семян хвойных культур и мелкосемянных пряно-ароматических).

Цель. Поставлена задача повышения энергии прорастания и всхожести семян.

Материалы и методы исследования. Семена пряно-ароматических растений их пожнивного вороха, метод диэлектрического сепарирования семенного вороха, диэлектрический сепаратор СДЛ-1.

Результаты. Названная проблема существует везде и со всеми семенами: анатомически семенной орган (колос, корзинка, ягода, орешек, боб, костянка) имеет крупные вызревшие выполненные семена экстра-категории и те, где мало эндосперма и перисперма. Высеивать все, что намолотили совершенно невыгодно и ведет к перегрузке высевующих ап-