

АНАЛИЗ МЕТОДИК ИЗМЕРЕНИЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ В ДИАПАЗОНЕ СВЧ И ВЫБОР РАБОЧЕГО МЕТОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНА

Резкие отличия диэлектрических свойств сухих веществ и влаги используются для измерения влажности различных продуктов и материалов, в том числе зерна. При этом рационально использовать методы, основанные на применении полей СВЧ.

Для учета влияния на результаты измерений свойств сухого зерна, влажность которого предстоит измерять, необходимо иметь данные зависимости диэлектрических свойств различных составов зерновых смесей при различных температурах, плотностях и т.п.

Эти свойства также должны быть определены в диапазоне рабочих значений применяемых полей СВЧ.

Из сравнения по различным показателям существующих основных методов, применяемых в диапазоне СВЧ, сделан вывод, что предпочтение следует отдать волноводному методу, обладающему большими удобствами при измерениях, возможностью термостатирования и дающим хорошие результаты в диапазонах изменения ϵ , соответствующих таковым для зерна (8+30). Среди волноводных методов большей точностью обладает метод, основанный на применении волноводных мостовых схем с амплитудой и фазовой компенсацией.

Это дает основание для исследования влияния диэлектрических свойств сухого зерна на результаты измерения его влажности выбрать указанный метод в качестве рабочего.

УДК 631.365.22.002

Е.А.Евмененко

А.Ф.Каменский

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАЖНОСТИ ЛЬНОВОРОХА ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНВЕЙЕРНОЙ СУШИЛКИ

Производительность конвейерной сушилки льновороха и качество выпускаемой продукции в значительной степени зависят

от изменяющихся во времени основных физических характеристик материала: влажности льновороха на входе и выходе из сушилки.

Отсутствие исследований по данному вопросу не позволило до последнего времени всесторонне оценить динамику изменения этих характеристик как входного контролируемого воздействия и регулируемой переменной при автоматическом управлении процессом сушки льновороха. Были выполнены статистические исследования изменения влажности льновороха на входе и выходе из сушилки и проведена оценка эффективности принятых методов автоматического контроля и регулирования процесса сушки льновороха по этим параметрам. В качестве объекта управления выбрана экспериментальная конвейерная сушилка конструкции ЦНИИМЭСХ с противоточно-перекрестным движением высушиваемого материала и нагретого воздуха. Эксперимент по определению статистических характеристик процесса сушки льновороха был выполнен в условиях нормальной эксплуатации объекта.

Анализ полученного материала показывает, что изменение во времени влажности является нестационарным случайным процессом по математическому ожиданию и стационарным по корреляционной функции, поэтому расчет оценок корреляционных функций и спектральных плотностей можно производить по центрированным реализациям. Для остационарирования случайной функции с целью устранения низкочастотных составляющих была предусмотрена фильтрация гармоник, период которых укладывается на длине реализации меньше десяти раз. Периодичность измерений и длительность реализаций были выбраны из условия соответствия полосе существенных частот для объекта и системы автоматического управления.

В результате соответствующей математической обработки полученных данных на ЭЦВМ "Наири-С" были рассчитаны статистические характеристики основных физических показателей льновороха; математическое ожидание, дисперсия, авто- и взаимокорреляционные функции и спектральные плотности.

Модули корреляционных функций стремятся к нулю при $|\tau| \rightarrow \infty$, что является достаточным условием свойства эргодичности стационарной случайной функции. Установлено, что корреляционные функции процессов изменения влажности льновороха достаточно

точно аппроксимируются выражением для процесса нерегулярной качки; функции спектральной плотности имеют резонансный характер, что объясняется отображением вибрационных характеристик загрузочного устройства сушилки льновороха.

На основе статистических исследований определены условия автоматического контроля влажности льновороха и эффективность разработанной автоматической системы регулирования процессом сушки льновороха.

УДК 631.365.2:62-52 001.5

В.А.Гринь, А.Ф.Каменский,
Е.А.Евмененко, С.В.Ширшова

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ СЕНОСОЛОМИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Согласно агротехническим требованиям на сушку сеносо-ломистых материалов методом активного вентилирования процесс сушки должен проводиться атмосферным или подогретым воздухом, причем в последнем случае повышение температуры атмосферного воздуха, подаваемого в слой сена, производится на $8-10^{\circ}\text{C}$.

Автоматизация процесса сушки может быть достигнута путем регулирования продолжительности сушки и времени ее проведения в течение суток, а также изменением расхода или интенсивности подогрева атмосферного воздуха. Эффективность автоматизации процесса сушки, простота и надежность применяемой для этой цели аппаратуры зависят от выбора информационных переменных для регулирующих воздействий.

Система автоматизации должна выбирать режим сушки (атмосферного или подогретого воздуха) в зависимости от влажности атмосферного воздуха. Кроме того, для защиты сена от чрезмерного самосогревания вентилятор должен работать при повышении температуры сена более 35°C независимо от влажности поступающего воздуха.

Установка должна обеспечивать равномерную сушку массы, влажность которой в конце процесса досушивания не должна превышать 18%.

Относительная влажность выходящего из сена воздуха (φ_2)