

Вывод

При проведении комплексного анализа полученных результатов (рис. 8) были сделаны следующие выводы:

1. На РЭА максимальное влияние оказывает не столько сама вибрация, сколько совпадение собствен-

ных резонансных частот аппаратуры с внешней вибрацией при котором возникает явление резонанса.

2. Максимальная амплитуда перемещения ЭРЭ РЭА находится на первой резонансной частоте.

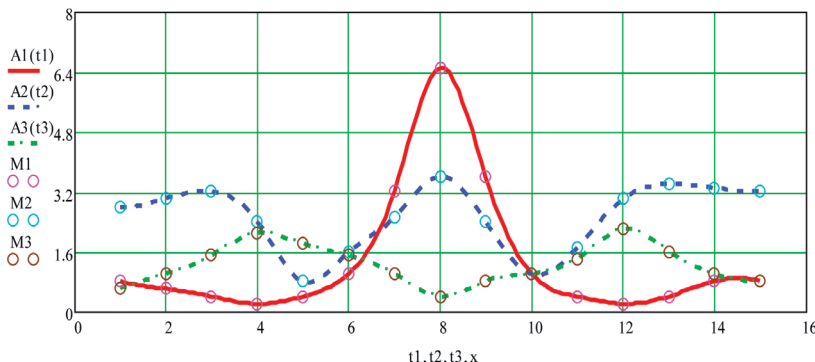


Рисунок 6 – Обобщенный график зависимостей амплитуд вибраций пластины от места производимого измерения на первой (A1(t1)), второй (A2(t2)) и третьей A3(t3) резонансных частотах

Таким образом, было принято решение о необходимости проведения анализа существующих методов виброзащиты, позволяющих устранить влияние резонансных частот на Н²F.

Список литературы

1. Техника для спецслужб. Бюро Научно-Технической Информации [Электронный ресурс] Средства криптографической защиты телефонных переговоров /. Режим доступа: <http://www.bnti.ru/des.asp?itm=2661&tbl=04.03.07.01>.
2. Юрков, Н.К. Основы теории надежности электронных средств : учеб. пособие / Н.К. Юрков, А.В. Затылкин, С.Н. Полесский, И.А. Иванов, А.В. Лысенко. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – 100 с.
3. Лысенко, А.В. Анализ особенностей применения современных активных систем виброзащиты для нестационарных РЭС / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 155-158.
4. Затылкин, А.В. Система управления проектными исследованиями радиотехнических устройств / А.В. Затылкин // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Вычислительный центр им. А. А. Дородницына Российской академии наук. Москва, 2012.
5. Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 371-372.
6. Божко А. Пассивная и активная виброзащита судовых механизмов / А. Божко / Судостроение, 1987. -176 с.
7. Затылкин, А.В. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 365-366.
8. Лысенко, А.В. Анализ особенностей применения современных активных систем виброзащиты для нестационарных РЭС / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 155-158. Лысенко, А.В. Особенности разработки типологии устройств амортизации радиоэлектронных средств на основе фасетной структуры / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 151-155.
9. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.
10. Затылкин, А.В. Архитектура ИКОС с внешним объектом изучения / А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, И.Д. Граб, В.Б.Алмаматов, В.А.Трусов // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1 / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010, с. 31-33.
11. Кочегаров, И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, И.М. Трифоненко, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.
12. Затылкин, А.В. Индукционный виброметр с датчиком сейсмического типа / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 135-143.
13. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // На-

дежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ
МИКРОКЛИМАТА КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛИЦ**

Лысенко А.В., Меркульев А.Ю., Кочегаров И.И.
ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Повышение энергоэффективности и снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции в теплицах является актуальной задачей стоящей перед владельцем теплицы. Обеспечить решение этой задачи невозможно без организации документальной инфраструктуры теплицы, одним из главных элементов которой является система микроклимата.

Для достижения высокой урожайности и качества продукции в теплицах необходимо создавать оптимальные климатические условия для растений. В связи с тем, что теплицы подвержены внешним климатическим воздействиям, необходимо чтобы постоянно проводились измерения всех климатических параметров, и была организована эффективная обратная связь.

Это возможно только благодаря автоматизированным системам управления (АСУ) микроклиматом теплиц. Существуют множество различных АСУ зарубежных производителей таких стран, как Голландии (PRIVA, HORTIMAX, SERCOM, HOOGENDORN), Израиля (ELDAR-GAL), Германии (KRIWAN, BRNKMANN) и др. В России известна АСУ Фито-агро. Для создания требуемых параметров микроклимата в помещении АСУ применяют различные системы вентиляции, кондиционирования воздуха, отопительные устройства и т.д.

Однако серьёзной и полностью не решенной на данный момент проблемой всех систем обеспечения микроклимата является повышенная инерционность исполнительных устройств. Это приводит, при изменении внешних воздействий на теплицу, система запаздывает в ходе установления оптимальных параметров микроклимата как во всей теплице, так и (в случае большой площади теплицы) в отдельной её части. В свою очередь такое запаздывание вызывает повышенный расход электроэнергии, затрачиваемой

на компенсацию перепадов климатических зон, также негативно сказывается на росте культур. Что в конечном итоге приводит к росту издержек и снижению урожайности. Устранению этого недостатка посвящена данная работа.

Целью работы является повышение энергоэффективности и снижение затрат при производстве сельскохозяйственной продукции в теплицах за счёт разработки интеллектуальной системы микроклимата (ИСМ), работа которой основана на обучаемых интеллектуальных алгоритмах управления микроклиматом теплиц.

В концептуальном виде, алгоритм функционирования проектируемой ИСМ показан на рисунке.

ИСМ содержит базу знаний, базу данных предыдущих состояний и интерфейс. Обучение базы правил происходит с использованием нейросетевых алгоритмов.

При первом включении, в условиях действующей теплицы, происходит заполнение базы данных актуальными значениями характеризующими состояние микроклимата. Параллельно, с помощью математической модели искусственной нейронной сети (например, нейронной сети Кохонена) происходит сбор данных для обучения базы правил. После заполнения базы данных предыдущих состояний и базы правил, система переходит в рабочий режим управления микроклиматом теплицы. Необходимо отметить, что в рабочем режиме также сохраняется возможность обучения ИСМ за счёт работы модели нейропроцессорной структуры обработки информации.

Таким образом, зная, как изменяется микроклимат теплицы при изменении внешних воздействий, появляется возможность спрогнозировать реакцию теплицы и заранее подать управление на исполнительные устройства, которые непосредственно формируют микроклимат.



Рисунок – Алгоритм функционирования интеллектуальной системы микроклимата

Такое опережающее управление позволит программным путём снизить инерционность всей системы микроклимата, т.к. снизить инерционность непосредственно исполнительных устройств не представляется возможным.

Одной из главных задач при реализации проекта следует считать разработку модели нейропроцессорной структуры обработки информации. А наиболее

трудоемкой станет задача, по синтезу алгоритма работы ИСМ. Однако разработка структуры и алгоритма работы позволит создать интеллектуальную систему микроклимата, способную скомпенсировать инерционность отдельных исполнительных частей такой системы, а соответственно, повысить энергоэффективность и снизить затраты при производстве сельскохозяйственной продукции в теплицах как Пензенского региона, так и России в целом.

Список литературы

1. Лысенко А.В. Стенд исследования тепловых полей элементов конструкций РЭС/ А.В. Лысенко, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, П.Г. Андреев, В.А. Трусов //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2008. Т. 2. С. 162-166.
2. Юрков Н.К. Микропроцессорные системы в учебном процессе / Н.К. Юрков, П.Г. Андреев, И.Ю. Наумова, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2009. Т. 1. С. 161-164.
3. Yurkov N.K. Measurement of the parameters of three-element nonresonance two-terminal networks at a fixed frequency / N.K. Yurkov, M. V. Klyuev, E. V. Isaev // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Issue 11, February 2013, Volume 55, Issue 6, pp. 1267-1274
4. Yurkov N.K. Systems of Coriolis flowmeters in the field / N.K. Yurkov, K. V. Gudkov, M. Yu. Mikheev, V. A. Yurmanov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, November 2012, Volume 55, Issue 6, pp 132-139
5. Юрков Н.К. К вопросу выбора вычислительного ядра лабораторного стенда автоматизированного лабораторного практикума / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев // Современные информационные технологии. 2009. № 10. С. 128-130.
6. Кочегаров И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.
7. Лысенко А.В. Структура и программно-информационное обеспечение информационно-измерительного лабораторного комплекса / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2012. Т. 130. № 5. С. 169-173.
8. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.
9. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.
10. Юрков Н.К. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов/ Н.К. Юрков Ю.А. Сивагина, И.Д. Граб, Н.В. Горячев //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.
11. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.
12. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.
13. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.
14. Горячев Н.В. Программные средства теплофизического проектирования печатных плат электронной аппаратуры / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 128-130.
15. Горячев Н.В. Системы охлаждения полупроводниковых электрорадиоизделий / А.Ю. Меркульев, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 143-145
16. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования компьютерной программы стенда исследования теплоотводов/ Граб И.Д., Горячев Н.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 244-246.
17. Юрков Н.К. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.

ВЫБОР ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ УЧЕБНОГО СТЕНДА ИКОС

Лысенко А.В., Трусов В.А., Юрков Н.К.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Одной из главных задач при проектировании стенда исследования теплоотводов [1] интеллектуальной компьютерной обучающей системы (ИКОС) является выбор способа измерения температуры и