

# РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕЖИМОВ СВЯЗАННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПЬЕЗОРЕЗОНАТОРОВ

**В. Н. Седалищев, А. С. Назаров, А. А. Тятюхин, М. Ю. Ларионов**  
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова  
г. Барнаул

В настоящее время большой интерес представляет исследование возможности создания интеллектуальных измерительных устройств, связанных с использованием осцилляторных нейроноподобных систем (ОНС). Принцип работы устройств такого типа основан на реализации режимов связанных колебаний в системах с конечным числом степеней свободы. Как известно, в таких системах могут устанавливаться сложные режимы взаимосвязанных колебаний между отдельными осцилляторами характеризующиеся, например, наличием гистерезиса, требующего дополнительных затрат энергии для перевода системы из одного устойчивого состояния в другое. Изменяя соотношение амплитуд колебаний резонаторов, подбирая соответствующим образом их резонансные частоты, можно реализовать определенный алгоритм реакции такой сложной колебательной системы на изменение входных управляющих параметров. Таким образом, разработка устройств предназначенных для обработки первичной измерительной информации, основанных на управлении режимами связанных колебаний в системах с конечным числом степеней свободы, может служить основой для разработки нового поколения систем контроля и управления. Они могут быть применимы для автоматизации производств с экстремальными условиями эксплуатации оборудования, первичных измерительных преобразователей, каналов передачи данных, устройств обработки информации [1].

Для экспериментального исследования режимов связанных колебаний в таких структурах была разработана установка с моделью многоэлементного нейроноподобного измерительного устройства, основанного на использовании ансамбля взаимодействующих пьезорезонаторов.

Макет устройства включает в себя шесть пьезорезонаторов, соединенных акустическими связями. В результате, соединенные пьезорезонаторы образуют структуру, которую можно условно считать простейшей ней-

росетью. Центральный пьезорезонатор (персептрон) подключен к обрабатывающему устройству (в данном случае таким устройством может выступать прибор, измеряющий напряжение, частоту и т.д.), а остальные пять пьезорезонаторов могут быть подключены к чувствительным элементам.

Каждый нейрон (пьезоэлемент) сети обладает своими характеристиками: начальное напряжение возбуждения гармонических колебаний, частота колебаний и т.д. Поэтому необходимо оценить характеристики каждого пьезорезонатора в отдельности.

Макет пьезорезонансной нейросети встроен в стенд, который обеспечивает интерфейс для подключения измерительных датчиков. Стенд был использован для экспериментальных исследований режимов связанных колебаний пьезорезонаторов.



Рисунок 1 – Лицевая панель стенда

Измерительные системы такого типа позволяют реализовать параллельный принцип предварительной обработки сигналов от большого числа датчиков. Особенностью разработанного устройства является то, что обработка измерительной информации в нем формируется, и трансформируется в соответствии с учетом предыстории процесса, и зависит от текущего состояния системы, соотношения входных воздействий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Седалищев В.Н. и др. Принципы построения и области применения интеллектуальных измерительных устройств, основанных на использовании связанных колебаний в пьезорезонансных датчиковых структурах // Ползуновский альманах. – Барнаул: АлтГТУ, 2008. - С. 93-95.