

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 01.06.01 Математика и механика
Школа базовой инженерной подготовки
Отделение общетехнических дисциплин

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Электромагнитный метод частотного анализа вибраций электропроводных механических систем

УДК 539.3:534.6:537.811:62-868

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-04	Кузнецов Федор Юрьевич		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОмШ ИШНПТ	Крауиньш Петр Янович	Доктор технических наук		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ООД ШБИП	Пашков Евгений Николаевич	Кандидат технических наук		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Томилин Александр Константинович	Доктор физ.-мат. наук		

Аннотация

научно-квалификационной работы Кузнецова Ф.Ю. на тему:
**«Электромагнитный метод частотного анализа вибраций
электропроводных механических систем»**

Актуальность темы исследования.

В современном мире предъявляются жесткие требования к качеству выпускаемых деталей. Еще на стадии проектирования инженеры производят расчет собственных частот и форм колебаний детали, для предупреждения возникновения резонанса во время работы механизма.

Современные вибродатчики устанавливаются на исследуемый объект в точках, необходимых для исследования. Следовательно, результатов «точечной» вибродиагностики зачастую недостаточно для полного понимания состояния механизма. Причем прикрепления датчиков на механизм приводит к изменению инерционных свойств механизмов, которым нельзя пренебрегать.

Научно-технический прогресс не стоит на месте. Исследования физических процессов позволяет усовершенствовать существующие измерительные средства, либо создать что-то новое. В исследовании рассмотрена идея бесконтактного метода виброметрии, с применением магнитного поля.

Объектом исследования являются колебания, совершаемые струной/стержнем из электропроводного материала в поперечном магнитном поле.

Цели и задачи исследования

Целью настоящего исследования является теоретическое описание и экспериментальная проверка электромагнитного метода частотного анализа стержневых и струнных систем.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

1. Произвести математическое описание колебаний струны/стержня в постоянном магнитном поле, с учетом типа закрепления концов.
2. Произвести частотный анализ струнных/стержневых систем и определить параметры, необходимые для экспериментальной проверки.
3. Собрать опытную установку для проведения экспериментальной части исследований.
4. Произвести проверку полученных результатов посредством компьютерных программ (ANSYS).

Научная новизна

Предложен новый экспериментальный метод электромеханической виброметрии, позволяющий рассчитывать частоты и амплитуды собственных колебаний стержневых конструкций, определять коэффициенты внутреннего трения металлов, а также исследовать нелинейность колебаний струнных систем.

Научно-практическая значимость заключается в том, что с помощью данного метода было произведено уточнение гипотезы Фойхта и указана проблема применения линейной теории колебаний к реальным вибрационным системам.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Теоретическое обоснование метода электромеханической виброметрии;
2. Методика экспериментального определения демпфированных частот, амплитуд, факторов затухания и коэффициентов внутреннего трения с использованием стержневых образцов различных металлов и сплавов;
3. Методика определения факторов затухания струнных систем;
4. Результаты экспериментов со стержневыми образцами и струнами;
5. Выводы, сделанные на основе сравнения теорий и экспериментов.

Апробация работы

Результаты, полученные в рамках работы над диссертацией, представлялись и обсуждались на следующих конференциях: XI Международной научно-технической конференции «Современные проблемы машиностроения», 2017; XIII Международной научно-технической конференции «Современные проблемы машиностроения», 2020.

Публикации: Опубликовано 4 статьи в журналах, индексируемых в Scopus, 2 статьи опубликовано в материалах МНТК.

Содержание научно-квалификационной работы.

Научно-квалификационная работа состоит из введения и 3 глав, изложена на 46 листах, содержит список использованной литературы из 28 наименований, включает 8 таблиц и 16 рисунков.