

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссаровой Татьяны Николаевны «Исследование влияния магнитных полей на динамические характеристики тонкостенных элементов конструкций», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Тема избранной диссертантом работы является актуальной в связи с тем, что при современном проектировании электрических аппаратов, машин и электротехнического оборудования необходимо решение комплексных задач, относящихся как к области наук об электричестве и магнетизме, так и к областям динамики и прочности конструкций, и механики деформируемого твердого тела. Создание оптимальных конструкций для многих объектов электротехнического и энергетического машиностроения связано с вопросами широкого использования конструктивных элементов типа стержней, пластин и оболочек, на упругие колебания которых существенное влияние оказывают магнитные поля.

Таким образом, основной целью работы Т.Н. Комиссаровой является изучение колебаний ряда тонкостенных элементов конструкций, изготовленных из ферромагнитных материалов, в магнитном поле с проведением расчетов спектров собственных частот колебаний прямоугольных ферромагнитных пластин с различными условиями закрепления их краев, а также исследований влияния индукции поперечного и продольного магнитного поля на значения собственных частот и их распределение, динамической устойчивости плоской формы равновесия ферромагнитной пластины в поперечном магнитном поле с его гармонически изменяющейся индукцией, а также устойчивости сжатой переменными силами пластины в магнитном поле и спектров колебаний и распределения собственных частот круговых цилиндрических ферромагнитных оболочек в магнитном поле, создаваемом постоянным линейным током, протекающим по оси цилиндра.

Поскольку данная картина взаимодействия упругих и электромагнитных явлений довольно сложна, ее можно рассматривать на основе анализа совместной системы уравнений движения упругой среды и уравнений электромагнитного поля.

С применением автором асимптотического метода В.В. Болотина (процедуры АМБ) удалось успешно рассмотреть задачи колебаний пластин с различными краевыми условиями, а также распределение собственных частот колебаний пологих оболочек, выполненных как из немагнитных, так и из ферромагнитных материалов в магнитных полях. В работе использовались также методы механики деформируемого твердого тела, аналитических вычислений и математического моделирования, современные математические пакеты MathCad, MATLAB, программная среда Borland Delphi. В постановке задачи были применены уравнения теории упругости, теории пластин и оболочек, уравнения Максвелла.

В работе впервые получены обладающие научной новизной аналитические решения для расчета частот колебаний ферромагнитных пластин с различной комбинацией краевых условий. Проведен численный анализ спектров колебаний прямоугольных ферромагнитных пластин с различными условиями закрепления краев, исследовано влияние поперечного и продольного магнитного поля на спектры частот, условия потери статической устойчивости пластин в магнитном поле. Получены также соотношения для частот и асимптотической плотности частот собственных колебаний в магнитном поле

круговых цилиндрических оболочек, а также соотношения для параметров внешнего магнитного поля, приводящего к потере статической устойчивости оболочки. При этом обнаружены новые эффекты, которые оказывает магнитное поле, на распределение собственных частот.

На основании выведенных аналитических соотношений разработан программный комплекс для проектирования и расчета динамических характеристик упругих пластин и оболочек в магнитных полях

Полученные автором результаты достоверны, поскольку определяются корректной постановкой задач, применением прикладных математических методов, современных программных средств и сравнением полученных теоретических и расчетных результатов с данными экспериментальных исследований в работах Ф. С. Муна, Пао И-синь, Ванцяна А. А., Сафаряна Ю. С. и др.

Представленные в работе результаты имеют практическую значимость, поскольку позволяют уточнить существующее представление о характере поведения тонкостенных элементов конструкций в продольном и поперечном магнитном поле. Разработанный в диссертации программный комплекс может быть использован для расчета динамических характеристик тонкостенных элементов конструкций в магнитных полях, что используется при проектировании магнитоуправляемых элементов электрических аппаратов и приборов.


Следует также отметить осмысленный диссертантом и последовательно реализованный сложный и многоплановый объем расчетных исследований на достаточно высоком профессиональном уровне.

По автореферату диссертационной работы Т.Н.Комиссаровой могут быть сделаны следующие замечания:

- 1) Автором в работе уделено недостаточно внимания оценкам относительной погрешности численного подхода и сравнительному анализу численных и экспериментальных данных с проведением достаточно полной верификации. В работе отмечено лишь качественное совпадение результатов.
- 2) В автореферате отсутствует анализ влияния магнитного потока на демпфирование колебаний исследуемых конструктивных элементов и связанного процесса потери устойчивости.
- 3) В продолжение исследований в данном направлении на наш взгляд представляет интерес анализ частот для круглых тонких пластинок (мембран для датчиков пульсаций давления и иных измерительных устройств).

Несмотря на указанные замечания, которые носят рекомендательный характер, общая оценка диссертационной работы положительная. Основная цель работы выполнена – квалифицированно проведена расчетная оценка влияния магнитного поля с учетом его параметров и направления на спектры собственных частот колебаний тонкостенных элементов конструкций, изготовленных из ферромагнитных материалов (пластин и оболочек).

В соответствии с результатами рассмотрения автореферата данной диссертации следует отметить, что научная новизна, практическая значимость, высокая квалификация диссертанта и достоверность полученных им результатов, позволяют считать, что выполненные исследования являются законченной работой по теме «Исследование влияния магнитных полей на динамические характеристики тонкостенных элементов конструкций», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук и отвечает требованиям ВАК России, а ее автор - Комиссарова Татьяна Николаевна, несомненно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Заведующий лабораторией ИМАШ РАН  С.М.Каплунов  
Доктор Технические Наук  
Специальность: 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».  
Старший научный сотрудник  
101990 Москва, М.Харитоньевский пер., д. 4  
Тел: 499-1355490, моб. Тел: 8-910-4784917  
E-mail: kaplunov@imash.ru

11 апреля 2016 г. Подпись руки С.М.Каплунова удостоверяю  
Начальник отдела кадров ИМАШ РАН

  
Э.Н.Петюков  
