

АННОТАЦИЯ

**диссертации на тему «Математические модели акустической диагностики»
на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной
программе «8D06104 – Математическое и компьютерное моделирование»
Қайырбек Жалғас Асқарұлы**

Актуальность темы исследования. В настоящее время не вызывает сомнений перспективность и приоритетность методов акустической диагностики. Судя по статьям в этой теме, акустическая диагностика широко применяется при диагностике газопроводов, нефтепроводов и многих других сооружений. Акустические методы диагностики широко применяются для определения прочности различных материалов, места зарождающихся трещин, зарождающихся и развивающихся трещин. Метод акустической диагностики применяют для определения технического состояния конструкции, особенно в агрессивной среде, которая нагревается и остывает, для определения непроизводительных затрат при выходе из строя различных элементов. В данной диссертационной работе изучаются конструкции из соединенных между собой стержней или труб. В таких конструкциях в процессе эксплуатации могут появиться трещины, царапины и многие другие дефекты. Метод акустической диагностики используется для своевременного обнаружения щелей и щелей в таких конструкциях. Акустические методы диагностики позволяют исследовать саму конструкцию в целом без демонтажа. Во время использования из конструкций слышны «шумы». По звуковому диапазону мы можем измерить частоты этих «шумов» с помощью необходимых измерительных инструментов. На основании информации этих измерительных приборов производится диагностика существующей конструкции. Д.Крейзер впервые провел систематические исследования шумов, возникающих при деформировании материалов. Д.Крейзер с помощью электронно-акустического аппарата заметил, что во многих материалах при деформировании возникают шумы от малых напряжений. На самом деле многие из нас замечают, что со временем в холодильнике дома появляются разные шумы. Эти шумы появляются в системе трубопроводов, используемых в холодильнике. В работе [1] рассмотрены задачи определения линий механизмов на судах. Проблемы обнаружения таких же царапин в двигателе автотрактора рассмотрены в работах [2,3]. В работах [4,5,6] решаются задачи акустической диагностики механизмов. [7] в статье задается вопрос «Можем ли мы узнать форму барабана по звуку?» А в [8] изучалось определение размеров объекта и его состояние с помощью движения собственных частот. В статье [9] говорится об анализе акустических сигналов. В работах [10,11] изучались условия на входе и выходе из трубопровода и трубопроводной системы. А в работах [12-13] изучаются задачи идентификации по акустическому отклонению объектов. Отличие монографии А.М.Ахтямова

«Теория идентификации граничных условий и ее приложения» от вышеперечисленных работ состоит в том, что вместо формы области, размера объекта или состояние расположения в монографии рассматриваются дефекты, возникающие в креплениях. Данная работа посвящена поиску типов крепления, обеспечивающих требуемый диапазон частот вибрации. Такие задачи относятся к изложенным выше задачам математической акустики. Уже тогда необходимо выделить параметры, описывающие состояние фиксации по собственной частоте. Задачи, рассматриваемые в данной работе, также можно отнести к краевым обратным задачам.

В данной работе рассматривается диагностика видов крепления конструкции, состоящей из соединенных между собой стержней и труб. В данной работе виды крепления отдельных частей конструкции определялись по частоте вибрации. В диссертации получен ряд математических результатов. Большинство из них предполагают, как начинается отказ в концевых соединениях стержней или трубы, а затем сценарий, по которому они развиваются дальше. Представлены математические модели для определения состояния крепления края стержня, а затем проведено их тщательное изучение.

Цель диссертации. Диссертационная работа посвящена определению технического состояния устройств, состоящих из стержней или труб. Точнее, диагностика состояний торцевых креплений стержней или труб по частотам вибрации. Для достижения поставленной цели вам предстоит изучить следующие проблемы и вопросы:

1. Как начинает проявляться проблема крепления и по какому сценарию она после этого развивается;
2. Изучите математические проблемы, возникающие в связи с этим сценарием;
3. Выработка практических рекомендаций по результатам математических исследований.

Основные достижения, рекомендуемые к защите диссертации:

1. Я предположил, как начинает проявляться дефекты в креплениях устройств, состоящих из стержней и труб, и по какому сценарию он после этого развивается;
2. Я изучил математические проблемы, возникающие в связи с описанным выше сценарием;
3. Дал практические рекомендации по результатам математических исследований.

Объектом исследования является задача нахождения условий крепления по собственной частоты и собственных значений конструкций, составленных из системы стержней или труб.

Методы исследования. В работе использовалась теория дифференциальных уравнений и уравнений математической физики. При их

расчетах использовались элементы алгебры. Для получения точных результатов использовался программный пакет Maple.

Научная новизна исследований. В данной работе рассматривается определение условий крепления по собственной частоты и собственного числа конструкции, состоящей из системы стержней и труб. Отличие данной работы от других работ в том, что рассматриваются все случаи возможной крепления на собственных частотах и собственных значениях. Для всех этих возможных случаев определено решение задачи диагностики видов согласования.

Практическая и теоретическая значимость исследования. Диссертационная работа имеет теоретическое и практическое значение. Результаты диссертации позволяют заранее знать дефекты и трещины на труднодоступных частях строительных объектов и технических средств в реальной жизни.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 статей. Среди этих статей 2 статьи были опубликованы в изданиях, входящих в базы данных Web of Science и Scopus. В частности, в журнале «Symmetry» (Q2) опубликована статья “Identification of the Domain of the Sturm–Liouville Operator on a Star Graph” а статья “On the Uniqueness of the Recovery of the Domain of the Perturbed Laplace Operator” опубликовано в “Lobachevskii Journal of Mathematics” (Q3) опубликовано в журнале. И 3 статьи опубликованы в научных изданиях, предложенных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК.

Структура и описание диссертационной работы. Данная курсовая работа состоит из 2-х глав из введения и заключения. Во вводной части раскрываются актуальность диссертационной работы, ее цель, результаты, полученные на основе диссертационной работы, научная новизна, объект исследования, методы исследования, связь диссертационной работы с другими работами, вклад автора, ведется обсуждение диссертационной работы, пишутся публикации. А в главах написаны методы расчета задачи, изложенной в диссертации, и новизна диссертационной работы. Основные результаты и выводы, полученные в результате диссертационной работы, изложены в заключении.