**Развитие методов обработки данных магнитно-импульсной дефектоскопии с применением алгоритмов машинного обучения**

**Емельянов Б.В.**

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук, доцент каф. радиофизики Масленникова Ю.С.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики

E-mail:[**kazan200012@mail.ru**](mailto:kazan200012@mail.ru)

В настоящее время магнитно-импульсная дефектоскопия является одним из наиболее популярных и эффективных методов исследования целостности конструкции нефтяных и газовых скважин, позволяет своевременно выявлять коррозии и своевременно предотвращать аварийные ситуации. Существующие методы обработки данных дефектоскопии не предназначены для оперативного анализа данных много сенсорных приборов. В настоящее время существует большая потребность в развитии методов обработки данных с 8-сенсорного дефектоскопа. Данный прибор позволяет сканировать 8 секторов независимо друг от друга, что позволяет получить более детальное исследование коррозий в скважине. Одной из проблем анализа данных является влияние децентрации прибора внутри скважины во время исследования.

В специализированной лаборатории, расположенной на территории технологического центра компании ООО «ТГТ-Сервис» (г. Казань). были проведены измерения 8-ми сенсорным дефектоскопом Pulse 1, исследованы трубы с различными характеристиками и условиями измерения: диаметр, толщина стенки, различная степень децентрации прибора во время стоянки и вращение. Каждый замер представляет собой 1000 точек временного ряда. На основе анализа лабораторных данных было показано, что при максимальной децентрации кривая откликов дефектоскопа похожа на эллипс. Поэтому для методики оценки степени децентрации была выбрана модель эллипса, оценка параметров которого позволяет рассчитать степень искажения сигнала и нивелировать его.

В ходе работы разработана методика оценки степени децентрации прибора для последующей коррекции сигнала прибора. Эффективность метода оценена на лабораторных данных. В качестве развития метод будет адаптирован к реальным скважинным данным. Полученная оценка весовых параметров аппроксимации эллипса выборки показала, что при различных объемах данных показатели эксцентриситета имеют одинаковый характер зависимости. Из этого можно сделать вывод, что полученная модель аппроксимации эллипса хорошо описывает данные вне зависимости от толщины, диаметра и степени децентрации.

В данной работе сигналы анализировались на примере нескольких временных точек 10 и 13 мс, так как в этих временных точках выборка имеет малое количество выбросов. Как результат проделанной работы был разработан алгоритм, с использованием библиотек Python, аппроксимации данных 8-ми сенсорного прибора. На данный момент решить вопрос перехода из полностью децентрированного случая в центрированный не удается, так как комбинация данными с разных сенсоров приводит к искажению данных, что приведет к неправильной интерпретации данных. В случае использовании реальной скважины объем выборки входных данных сокращается до 8 значений амплитуды, что сильно усложняет анализ данных, но алгоритм отрабатывает с удовлетворительной точностью в лабораторных условиях.