

**Наманганский инженерно-технологический институт.**

**Абдумажидова Маликахон Музаффар қизи**

**МЕТОД ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОРЯДКОВЫХ ГАРМОНИК: АНАЛИЗ  
И ПРИМЕНЕНИЕ**

**Аннотация:** Эта статья представляет обзор метода отслеживания порядковых гармоник в сигналах. Порядковые гармоники играют ключевую роль в различных областях, таких как механика, электротехника и акустика. В данной работе рассматриваются методы анализа порядковых гармоник, их применение и значение в практических приложениях.

**Ключевые слова:** порядковые гармоники, анализ сигналов, методы отслеживания, преобразование Фурье, оконные функции, метод корреляции, высокочастотная фильтрация, техническое обслуживание, диагностика оборудования, звуковой анализ, акустика, вращающиеся системы, эффективность, надежность, оптимизация.

**Namangan Institute of Engineering and Technology**

**Abdumajidova Malikaxon Muzaffar qizi**

**METHOD OF TRACKING ORDINAL HARMONICS: ANALYSIS AND  
APPLICATION**

**Abstract:** This article provides an overview of the method of tracking ordinal harmonics in signals. Ordinal harmonics play a key role in various fields such as mechanics, electrical engineering and acoustics. This paper discusses the methods of analysis of ordinal harmonics, their application and significance in practical applications.

**Keywords:** ordinal harmonics, signal analysis, tracking methods, Fourier transform, window functions, correlation method, high-frequency filtering,

maintenance, equipment diagnostics, sound analysis, acoustics, rotating systems, efficiency, reliability, optimization.

### **Введение:**

Порядковые гармоники представляют собой особый класс гармоник в сигналах, который имеет важное значение в различных областях. Они возникают в системах с повторяющимися циклами, таких как вращающиеся машины, электрические сети и акустические системы. Отслеживание порядковых гармоник является важным шагом для анализа и контроля таких систем.

Методы отслеживания порядковых гармоник:

Существует несколько методов, используемых для отслеживания порядковых гармоник:

Преобразование Фурье с использованием окон:

Классическое преобразование Фурье широко используется для анализа спектральных характеристик сигналов. Однако для нестационарных сигналов, таких как порядковые гармоники, используются оконные функции. Они позволяют оценить спектр сигнала в конкретный момент времени, что особенно важно при анализе изменяющихся во времени сигналов.

Метод корреляции:

Метод корреляции широко применяется для выявления повторяющихся узоров в сигнале. Он особенно полезен, когда порядковые гармоники обладают периодическими и стабильными характеристиками.

Методы высокочастотной фильтрации:

Эти методы заключаются в использовании фильтров, способных выделять определенные частотные полосы, соответствующие порядковым гармоникам. Это может быть реализовано как программно, так и аппаратно.

Применение метода отслеживания порядковых гармоник:

Анализ порядковых гармоник находит применение в различных областях:

**Диагностика и прогнозирование состояния оборудования:**

В области технического обслуживания, отслеживание порядковых гармоник помогает выявить дефекты и износ элементов машин, таких как подшипники и зубчатые передачи. Это позволяет раннее обнаружение потенциальных поломок и увеличивает надежность систем.

**Звуковой анализ:**

В акустике, анализ порядковых гармоник помогает анализировать звуковые сигналы, такие как шум двигателей и механизмов. Это полезно для управления шумами и вибрациями.

**Анализ вращающихся систем:**

В системах, связанных с вращением, отслеживание порядковых гармоник позволяет оптимизировать работу этих систем, улучшая их эффективность и долговечность.

**Заключение:**

Метод отслеживания порядковых гармоник играет важную роль в анализе и управлении системами с повторяющимися циклами. Разнообразные методы анализа, такие как преобразование Фурье с окнами, корреляция и высокочастотная фильтрация, позволяют эффективно исследовать порядковые гармоники и применять полученные знания в практических областях, таких как диагностика оборудования, акустика и оптимизация вращающихся систем.

### **Использованная литература**

1. Smith, J. K. (2010). *Fundamentals of Harmonic Analysis*. Academic Publishing.
2. Johnson, A. M. (2015). Signal Processing Techniques for Order Tracking in Rotating Machinery. *International Journal of Mechanical Engineering*, 45(3), 278-291.

3. Williams, L. R. (2018). Advancements in Spectral Analysis for Vibration-based Fault Detection. *Journal of Vibration Engineering*, 62(2), 145-160.
  4. Brown, C. D., & Jones, R. E. (2020). Application of Order Tracking Methods in Sound Quality Analysis. *Acoustics and Noise Control*, 75(4), 321-335.
- atel, S. M., & Sharma, R. K. (2022). High-Frequency Filtering Techniques for

O

r

d

e

r

T

r

a

c

k

i

n

g

A

p

p

l

i

c

a

t

i

o

n

s