



Научно-образовательный электронный журнал

# **ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ**

Выпуск №22 (том 6)  
(январь, 2022)



Международный научно-образовательный  
электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал  
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №22 (том 6) (январь,  
2022). Дата выхода в свет: 31.01.2022.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

---

Батурин Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрина Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент

## СОДЕРЖАНИЕ

Название научной статьи, ФИО авторов	Номер страницы
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ</b>	
ЯЛПИЗ ТАРКИБИДАГИ АЙРИМ БИОЛОГИК ФАОЛ БИРИКМАЛАР ВА УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ Маъмурова Мохларой Маъруфжон қизи, Содикова Мохинур Абдужалил кызы	25
МАЪНАВИЙ ТАРБИЯНИ АМАЛГА ОШИРИШДА ҚАДРИЯТЛАРНИНГ ЎРНИ Реймова Салтанат Танатаровна	30
БОШЛАНҒИЧ СИНФ ЎҚУВЧИЛАРНИНГ ДИҚҚАТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ Худайбергенова Айгул Исаковна	33
ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЛЕПЕШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ Давлятова Мавлюда Бахтиёровна, Рашидова Гуласал Нодировна	36
BOBUR IJODIDA HARBIY VA SHE'RIY SAN'AT Dilshodbek O'ktamov	49
MATEMATIKA DARSLARINI O'QITISHDA INTERFAOL USULLARDAN FOYDALANISH Rasulova Dilshodaxon Erkinovna	55
INGLIZ VA O'ZBEK NUTQINING QIYOSIY TAXLILI Shahnoza Matyakubova Ilxambek qizi	61
NAVOIY ASARLARIDAGI KOMIL INSON G'OYASI Axmedova Gulbahor Bahodirovna	67
METHODS OF DEVELOPMENT OF METROLOGY IN UZBEKISTAN ON THE BASIS OF WORLD EXPERIENCE Yakhshiyeva Nigina Akrom kizi, Khalikov Ramazan Abdikhamid ugli	73
MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALARDA NUTQ MADANIYATINI SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK MUAMMOLARI Meyliyeva Nafosat	81
ENG KUCHLI VA ENG TA'SIRCHAN QUROLIMIZ — BU MA'NAVIYATDIR Abdulazizov Abdumajid Abdukarimovich	88
NAVOIY ASARLARIDA AYOLLAR TIMSOLI Rustamova Xursonoy Mexmonboyevna	94

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN RUSSIAN LANGUAGE ASSIGNMENTS IN ELEMENTARY SCHOOL Jengisbaeva Nurjanat Jetes qizi	1351
KVADRAT FUNKSIYA HAQIDA TUSHUNCHA Sherbekova Sevara Abduxakimovna	1355
ДЕЙСТВИЕ ВЛАГИ НА ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ЧАСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ЛОКОМОТИВОВ Жамилов Ш.Ф., Юсуфов А.М., Кодиров Н.С.	1361
METHODS FOR ASSESSING THE RESIDUAL LIFE OF THE BEARING STRUCTURES OF LOCOMOTIVES Yusufov A.M., Erkinov B.X., Kodirov N.S.	1366
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АСИНХРОННЫХ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ Азимов С.М., Жамилов Ш.Ф., Сафаров Ў.И.	1370
ONA TILI DARSLARIDA MUSTAQIL ISHLARNI TASHKIL ETISH Abdukarimova Nigora Turg'unboyevna	1379
VOLEYBOLNING HOZIRGI KUNGACHA RIVOJLANGAN DAVRI Aliqulov Ikrom	1382
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI SOHASIDAGI TELEKOMMUNIKATSIYA YO'NALISHIDAGI ISLOHOTLAR Oteпова Madina Axmedalieva	1387
BOG'DORCHILIK UCHUN UNIVERSAL PLATFORMALI MASHINANING DARAXTLARGA SHAKL BERISH QURILMASI TADQIQOTI, XALQARO QURILMALARNI TADQIQ QILISH VA INTELLEKTUAL MULK OBEKTI SIFATIDA MUHOFAZALASH Sharipov Shokir Xolboy o'g'li	1390
O'ZBEKISTONDA SANOAT RIVOJIGA SSSRNING TURLI TA'SIR VA OMILLARI Botirova Nargiza Zoxidjonovna	1395
PSIXOLOGIYANI O'QITISHNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLAR VA VOSITALARI Boymo'minova Maxliyo Baxodir qizi	1398
CREATIVE METHODS FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN TEACHINGS FOREIGN LANGUAGES Eshchanov Zokir Shonazarovich	1403
ERKIN A'ZAM HIKOYALARIDA LEKSIK-SEMANTIK HODISALAR ("BIZNING TOG'A") Erbo'tayeva Nozanin O'tkirovna	1407

**ФИО авторов:** *Азимов С.М.*

ассистент кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
Ташкентского Государственного Транспортного Университета

*Жамилов Ш.Ф*

ассистент кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
Ташкентский государственный транспортный университет

*Сафаров Ў.И.*

ассистент кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
Ташкентский государственный транспортный университет

**Название публикации:** «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ  
АСИНХРОННЫХ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ»

**УДК 334**

**Аннотация.** Рассмотрен метод спектрального анализа огибающей вибрации, который рекомендуется использовать при решении задач мониторинга и функциональной диагностики механизмов роторного действия, включая асинхронные тяговые электродвигатели. Получен спектр сигнала подшипниковых узла буксы без дефекта и с дефектом наружного кольца подшипника со стороны тел качения

**Ключевые слова:** виброакустическая диагностика, асинхронный тяговый двигатель, подшипник качения, акселометр, тензометрический усилитель, спектр, дефект.

**Abstract.** The method of spectral analysis of the envelope of vibration is considered, which is recommended to be used when solving problems of monitoring and functional diagnostics of mechanisms of rotor action, including asynchronous traction motors. The signal spectrum of the axle box bearing unit without a defect and with a defect of the outer race of the bearing from the side of the rolling bodies.

**Keywords:** vibroacoustic diagnostics, asynchronous traction motor, rolling bearing, accelerometer, strain gauge amplifier, spectrum, defect.

Вибрационная диагностика определила задачи прогноза технического состояния двигателя по их вибрационному состоянию. Вибрационную диагностику можно применить на работающих машинах и механизмах при эксплуатации, а также при установке на стенде.

Вибрационная диагностика - это особая диагностика определяющая техническое состояние работающего механизма по анализу вибрации данного механизма.

Вибродиагностика решает задачи по выявлению причин повышенного уровня вибрации агрегатов и обнаружению скрытых дефектов конструкций. Можно сказать что вибродиагностика – это метод неразрушающего контроля машин, механизмов, узлов и агрегатов.

Вибрация – это неконтролируемое, закономерное движение массы тела.

Наиболее в таких состояниях оборудование встречается причины вибрации:

- дисбаланс;
- эксцентриситет;
- износ деталей ;
- скрытый дефект детали;
- внутренние напряжения конструкции;
- электромагнитные влияния;
- воздействие иных внешних факторов.

Преимущества вибродиагностики:

- широкая информативность, которые, в вибрации содержится вся информация о рабочих процессах;
- высокая чувствительность к возникающим неисправностям;
- простой механизм технологии измерения, по сравнению с другими видами диагностирования и высокая точность;
- большие возможности автоматизированного анализа результатов измерения.

- определить скрытые дефекты;
- можно диагностировать без сборки-разборки машин;
- не требуется много времени;
- возможность обнаружения неисправностей при их зарождения.

Основная цель диагностирование с помощью вибродиагностики показать возможность контроля технического состояния оборудования по вибрации этого оборудования, а также рассмотреть назначение и возможности систем вибрационного мониторинга и диагностики роторного оборудования.

Назначением вибрационной диагностики в процессе эксплуатации оборудования является обнаружение изменений и прогноз развития не вибрационного, а технического состояния. Каждый элемент, для которого существует реальная вероятность отказа в период между ремонтами. Для этого измеряется не только низкочастотная и среднечастотная, но и высокочастотная вибрация, а также используются более сложные, чем при мониторинге, методы анализа вибрации, позволяющие получать полный объем диагностической информации. На данной статье мы будем рассматривать методы диагностирования один из важнейших частей а.т.д. которая является подшипников качения[1,2].

Методы диагностирования подшипников качения, которые основаны на анализе вибрации, создаваемой сила трения в подшипниках.

Специфика сил трения качения во вращающихся узлах машин, что при отсутствии дефектов в подшипниках качения они работают стабильно по времени. При недостаточной точности изготовления подшипника, его монтажа в посадочном месте или при износе поверхности трения, силы трения в этом подшипнике не будет работать стабильно и оно будет зависеть от угла поворота вращающегося .

Постоянная сила трения возбуждает случайную вибрацию подшипника в широкой полосе частот. При максимуме ее спектральной плотности приходится на частоты порядка 2-10 кГц. Частота спектральной плотности зависит в основном от скорости вращения и размеров подшипника, качества поверхностей



трения и смазки. При появлении дефектов а, следовательно, нестабильности силы трения, возбуждаемая случайная вибрация становится нестационарной, т.е. величина спектральной плотности на любой частоте периодически изменяется во времени. Нестационарность случайной вибрации подшипниковых узлов является объективным признаком появления дефектов трущихся поверхностей в подшипниках качения[2]..

Основные характеристики нестационарной случайной вибрации определяются в результате спектрального анализа огибающей именной вибрации. Нестационарность, представляющая собой амплитудную модуляцию высокочастотной вибрации периодическим процессом, например, с периодом вращения узлов подшипника, приводит к тому, что в спектре огибающей кроме случайных составляющих появляются еще и гармонические, с частотой вращения этих узлов. В результате по частотам появившихся составляющих определяются виды имеющихся в подшипнике дефектов (идентификация), а по превышению амплитуд этих составляющих над линией фона - глубина каждого из обнаруженных дефектов[1,2]..

Виброакустический метод анализа сигналов вибрации (метод огибающей) позволяет обнаружить и идентифицировать все основные виды дефектов, определяющих ресурс подшипниковых узлов. Для обнаружения сильно развитых дефектов анализируются прямые спектры вибрации.

Возможные варианты применения виброакустической диагностики:

- в эксплуатации;
- для диагностирования агрегатов поступающих в ремонт и направляемых после ремонта в эксплуатацию.

Конструктивно система для виброакустической диагностики выполнена на базе нескольких устройств: акселерометр, тензометрический усилитель, четырехканальный аналого-цифровой преобразователь, связанный с компьютером по интерфейсу USB. Обязательным условием использования комплекса является измерение вибрации в контрольных точках в установившемся режиме исследуемого объекта(рисунок 1).

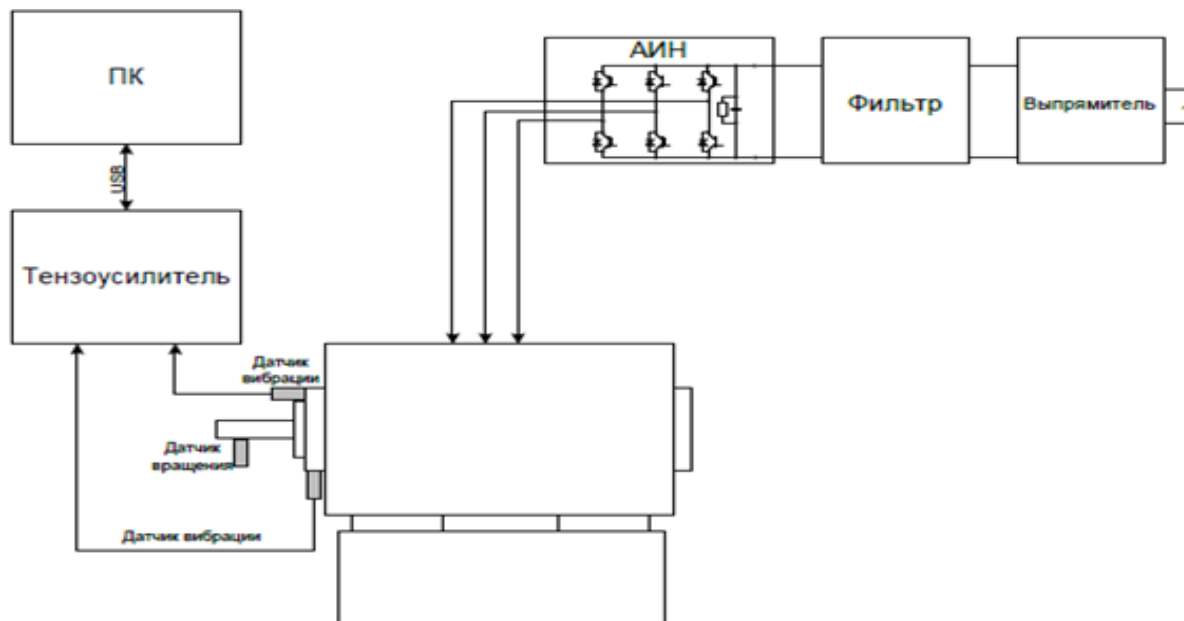


Рисунок 1 – Схема проведение вибродиагностический метод

### Технические характеристики основных устройств разработанного комплекса

**Тензоусилители** серии DPM-700В обладают функциями высокую точности и стабильности измерений деформации, функции автоматического разделение несущий частоты, функции компаратора и сохранения настроек параметров в энергозависимой памяти.

Количество измерительных каналов – 1.

Соответствующее сопротивление моста – от 50 1000  $\Omega$ .

Напряжение моста – 2В/0.5В переменного тока rms, переключатель.

Сопротивление – в пределах  $\pm 2\%$  ( $\pm 1000 \mu\text{м/м}$ ).

Емкостное сопротивление – 2000pF.

Чувствительность – 0.2В или больше.

Характеристика передачи – 2 полюсной фильтр Баттеворта.

Частота отсечки – 6 шагов 10, 30, 100, 1 к Гц и F (flat).

Отношение сигнал/шум – 46 дБ или выше.

Габаритная масса – 49 x 128.5 x 262.5 мм (без выступов), около 1.4 кг.

Применяемые датчики:

Для измерения виброускорения - акселерометры типа ASH-A-100 со встроенными предусилителями или им аналогичные.

Для измерения оборотов - датчики частоты вращения: ДО-01; ФД-02 или аналогичные им по характеристикам.

### **Характеристики акселерометр ASH-A-100 :**

Ном. выход. сигнал: 0.5mV/V (1000x10<sup>-6</sup> дефор.) ±20% ( ±25% для AS-10B).

Нелинейность: ±1%ПШ (полной шкалы).

Гистерезис: ±1%ПШ.

Гистерезис: ±1%ПШ.

Входное сопротивление: 120 Ω ±5%.

Выходное сопротивление: 120 Ω ±5%.

Рекомендованное питание: 1 ... 3В .

Безопасное питание: 6В .

Поперечная чувствительность : ±2%.

Температурный диапазон: -10 ...+60 °С.

Коэффициент демпфирования: ~0.64 (при 23°С).

Безопасная перегрузка: 300%.

Масса: ~ 13г.

Кабель: 4-х проводн. (0.08мм<sup>2</sup>) виниловый, в экране, длина 5м, 3.2мм

Объектом диагностирования при эксперименте является подшипник качения вспомогательного электродвигателя. В процессе проведения эксперимента контролировались следующие параметры – составляющие спектров вибрации, создаваемые силами трения в подшипниках. Контрольные точки для измерения - подшипниковые щиты. Питание асинхронного электродвигателя при проведении эксперимента осуществляется от автономного инвертора напряжения.

С помощью разработанной системы диагностирования проведена оценка технического состояния подшипников, проводилась виброакустическая диагностика подшипников. Для проведения эксперимента в подшипниках асинхронного двигателя были созданы следующие неисправности: дефект

наружного кольца подшипника (углубление в наружном кольце подшипника со стороны тел качения) и дефект тела качения подшипника. Диагностические признаки заданных дефектов, обнаружение и идентификация которых возможна при диагностике подшипников качения выявлялись по однократным измерениям спектра огибающей вибрации [2].

Графически виброакустический сигнал представляется в виде спектра частот вибраций вызванных работой всего подшипникового узла (рисунок2)

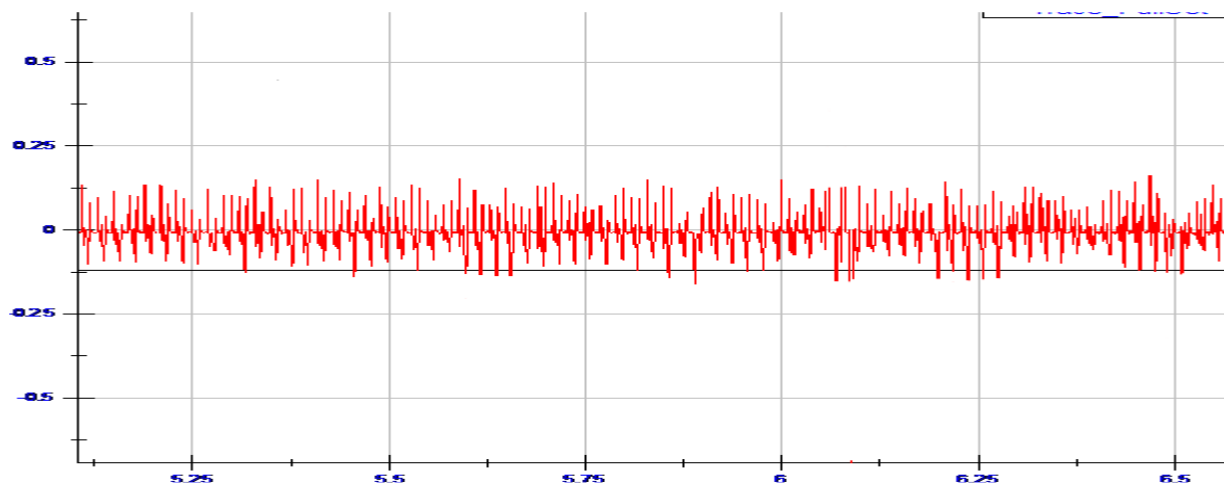


Рисунок 2 – Спектр сигнала подшипникового узла буксы без дефекта

Если узел (подшипник) полностью исправен, правильно собран и сбалансирован (идеальный случай), то в спектре виброакустического сигнала будет содержаться только частоты колебаний, вызванные вращательным движением деталей узлов этого механизма, то есть оборотные. При наличии дефекта в узле амплитуда сигнала возрастает. Также в спектре его колебаний появятся дополнительные гармонические составляющие, характеризующие этот дефект[2].

Дефект наружного кольца подшипника приводит к появлению коротких ударных импульсов при контакте каждого тела качения с раковинной (трещиной). В результате появляется ряд гармоник с повторяющимися частотами в спектре огибающей высокочастотной вибрации, причем число этих гармоник достаточно велико, а их амплитуда слабо снижается с ростом, см. рисунок 3.

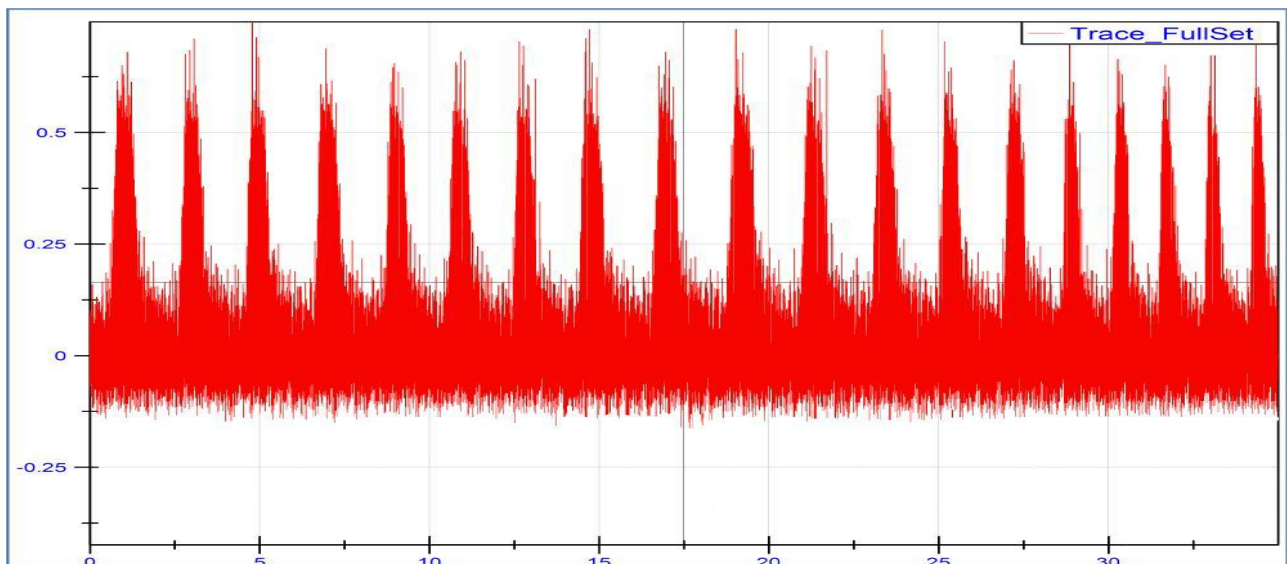


Рисунок 3 – Спектр огибающей вибрации при дефекте наружного кольца

Используемый метод вибродиагностики подшипниковых узлов асинхронных тяговых двигателей позволит проводить оценку и прогноз состояния механических узлов. Это позволит сократить общий простой высокоскоростных электропоездов и повысить качество обслуживания асинхронных тяговых двигателей.

### **Библиографический список:**

1. Неразрушающий контроль технического состояния горных машин и оборудования: учеб. пособие / Н.А. Баркова, Ю.С. Дорошев. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. – 157с.
2. К диагностике технического состояния подшипников качения асинхронного тягового электродвигателя. О.С.Абляимов, С.М. Азимов, Б.И. Гайратов  
Надежность функционирования и информационная безопасность инфокоммуникационных, телекоммуникационных и радиотехнических сетей и систем : Материалы всероссийской научно-технической конференции / Омский гос. Ун-т путей сообщения. Омск 2019 октябрь, 227-234 ст

3. Shuhrat Jamilov, Asror Shoimqulov. Elektr mashinalarning izolyatsiyasini harorat ta'sirida o'zgarishini tahlil qilish. Scientific progress scientific Journal 2021 yil. may, 673-676 betlar.