

## АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ВИБРАЦИОННОМУ КОНТРОЛЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С ЦЕЛЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОТКАЗОВ

*Зохидов Одил Умирзокович,  
Навоийский государственный горно-  
технологический университет, доцент;  
Умирзаков Утамурод Тоштемир угли,  
Навоийский государственный горно-  
технологический университет, ассистент;  
Идиев Рустам Элмурот угли,  
Навоийский государственный горно-  
технологический университет, магистрант.*

**Аннотация:** В статье представлен анализ литературных источников, посвящённых вибрационному контролю электрооборудования как одному из наиболее эффективных методов технической диагностики. Рассмотрены ключевые подходы к мониторингу механических колебаний, применяемые для выявления скрытых дефектов на ранних стадиях их развития.

Особое внимание уделено использованию вибрационных параметров для оценки технического состояния оборудования и прогнозирования возможных отказов. На основе анализа показано, что внедрение систем вибрационного контроля позволяет повысить надёжность эксплуатации электрооборудования и снизить риск аварийных ситуаций за счёт своевременного обнаружения неисправностей.

Общие принципы вибрационного контроля

Вибрационный контроль электрооборудования основан на анализе механических колебаний, возникающих в процессе работы электродвигателей, насосов и других вращающихся механизмов. Изменение вибрационных параметров позволяет выявлять такие дефекты, как дисбаланс ротора, износ подшипников, несоосность валов и ослабление креплений.

Основным информативным сигналом является виброскорость, виброускорение и виброперемещение, которые регистрируются с помощью датчиков вибрации (акселерометров).

### Основные понятия виброакустической диагностики

Эксплуатация машинного оборудования неразрывно связана с контролем его технического состояния. Процесс определения технического состояния - это

техническое диагностирование. Наблюдение за изменениями технического состояния называют мониторингом состояния.

Таким образом, мониторинг состояния оборудования – это процесс наблюдения за техническим состоянием функционирующего машинного оборудования (агрегата, механизма, узла) с целью предсказания момента времени перехода его или любой его части в предельное состояние. Составной частью мониторинга является диагностика состояния оборудования.

Мониторинг параметров - это наблюдение за какими-либо параметрами вибрацией, температурой и т.д. Результат мониторинга параметров представляет собой совокупность измеренных значений параметров, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых значения параметров существенно не изменяются.



**Рис.1. Устройство для измерения и определения вибрации электродвигателя**

Обеспечение надежности электротехнического оборудования на производственных предприятиях напрямую связано с эффективностью методов вибродиагностики. Представленный на рисунке 1 многокомпонентный прибор позволяет осуществлять комплексный виброакустический анализ, измерять уровень механических колебаний электродвигателей и прогнозировать их остаточный ресурс с целью недопущения внезапных отказов.

Таблица 1.

Допустимый класс вибрации для электродвигателей с высотой оси вращения, мм					
От 56 до 71 включительн о	От 80 до 132 включительн о	Св.132 до 225 включительн о	Св.225 до 400 включительн о		
<b>N</b>	От 600 до 6000 включительн о	1,12	1,8	2,8	4,5
	До 1800 включительн о	0,71	0,71	1,12	1,8
<b>R</b>	Свыше 1800 до 6000 включительн о	0,71	1,12	1,8	2,8
	До 1800 включительн о	0,45	0,45	0,71	1,12
<b>S</b>	Свыше 1800 до 6000 включительн о	0,45	0,71	1,12	1,8

### Система вибромониторинга электродвигателей: теоретические и практические аспекты

Система непрерывного вибромониторинга и защиты электродвигателей представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для регистрации, измерения и анализа параметров механических колебаний конструктивных элементов электрических машин. В основе функционирования данной системы лежит непрерывный инструментальный контроль кинематических характеристик вибрации (виброперемещения, виброскорости и виброускорения), возникающих в процессе работы агрегата.

### Функциональное назначение и диагностический потенциал

Основная задача системы заключается в предиктивной (предсказательной) диагностике технического состояния оборудования. Регистрируя девиации вибрационных параметров от базовых (нормативных) значений, комплекс решает следующие задачи:

*Раннее обнаружение дефектов:* Выявление зарождающихся деструктивных процессов (эксцентриситет ротора, дисбаланс вала, износ подшипников качения, нарушение соосности) на стадиях, недоступных для визуального или органолептического контроля.

*Предотвращение аварийных ситуаций:* Своевременное автоматическое отключение или снижение нагрузки на электродвигатель при достижении критических порогов вибрации (уставок защиты), что исключает риск катастрофического разрушения машины.

*Оптимизация жизненного цикла (LCC):* Переход от регламентного технического обслуживания к ремонту по фактическому состоянию, что существенно увеличивает межремонтный интервал и снижает эксплуатационные затраты.

**Научный вывод:** Интеграция систем вибромониторинга в контур управления асинхронными и синхронными электродвигателями трансформирует подход к надежности, переводя обслуживание из реактивного режима в проактивный. Это минимизирует вероятность внепланового простоя производственных мощностей электроустановок.

### Список использованной литературы

1. Ключев В.В. Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - Москва: Машиностроение, 2012.
2. Костюков В.Н. Диагностика и мониторинг технического состояния промышленного оборудования. - Москва: Наука, 2010.
3. Randall R.V. Vibration-based Condition Monitoring: Industrial, Aerospace and Automotive Applications. - Wiley, 2011.
4. Юлдашев Ш.Р. Автоматлаштирилган техник диагностика тизимлари. - Тошкент: ТДТУ нашриёти, 2018.