

# Системы ZETLAB для вибромониторинга состояния оборудования

## Z E T L A B

Вибромониторинг – один из важнейших инструментов контроля состояния оборудования. В статье представлены несколько решений компании ZETLAB для вибромониторинга, начиная с простых и заканчивая наиболее функциональными: датчики ZET 139 для онлайн-мониторинга, портативный виброметр ZET 030, системы вибродиагностики на базе анализаторов спектра, ПО ZETLAB ANALIZ.

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград

Современные технологии повышают возможности не только производства, но и эксплуатации, и ремонтных работ. В частности, они позволяют выявить зарождающуюся проблему и устранить ее до возникновения отказа. Этим целям служат электронные приборы и системы мониторинга.

ООО «ЭТМС» (компания ZETLAB), как поставщик контрольно-измерительного оборудования и систем мониторинга (инженерно-сейсмометрические станции (ИСС), системы контроля сейсмических воздействий (СКСВ), системы обнаружения утечек (СОУ), системы мониторинга инженерных систем (СМИС) и др.) для оборонной отрасли, а также металлургии и машиностроения, нефтеперерабатывающей, авиационной, автомобильной, легкой, пищевой и других отраслей промышленности, на практике показало высокую эффективность использования вибромониторинга, то есть применения средств измерения вибрации для раннего, упреждающего выявления неисправностей в узлах машин и механизмов, например электродвигателей или приводов конвейерных линий. Изменение характера вибрации – один из первых и наиболее надежных признаков отказа оборудования. Вибромониторинг стал необходимой составляющей систем обеспечения работоспособности промышленного оборудования во многих отраслях техники. Именно мониторинг и измерение вибрации предоставляют наиболее достоверные данные о текущем и прогнозируемом состоянии отдельной детали или машины/механизма в целом. Такой метод обеспечивает обнаружение проблем на ранней стадии, что позволяет точнее планировать ремонт или замену комплектующих и избежать

внеплановых простоев. Современные системы вибромониторинга – один из инструментов ремонта по фактическому состоянию, который снижает затраты на техническое обслуживание и при этом продлевает работоспособность оборудования.

Компания ZETLAB предлагает несколько готовых технических решений вибромониторинга.

### Вибромониторинг онлайн

Под онлайн-мониторингом подразумевается автоматизированная система, измеряющая показатели вибрации в режиме 24/7/365 и генерирующая алармы в случае превышения пороговых значений. Такая система ведет журнал данных в виде трендов, что помогает оценить причины возникновения неисправности и оптимизировать эксплуатацию машин и механизмов. При этом датчики, являющиеся основным компонентом системы, недороги, их монтаж также не требует существенных затрат, то есть решение доступно для любого бюджета. А благодаря сокращению затрат на техническое обслуживание и увеличению времени безотказной работы вибромониторинг состояния машин и механизмов быстро окупается.



Рис. 1. Вибропреобразователь ZET 139

Составными частями системы вибромониторинга онлайн от ZETLAB являются трехкомпонентные датчики вибрации (вибропреобразователи) ZET 139 и цифровые датчики перемещения (проксиметры). При желании можно установить также датчики температуры, акустического шума и др.

Основной компонент системы – вибропреобразователь ZET 139 (рис. 1) – построен на базе акселерометра и измеряет ускорение, виброскорость, виброперемещение, а также температуру. Такой датчик устанавливается прямо на промышленное оборудование и находится там постоянно, передавая данные по интерфейсу RS-485 и протоколу Modbus в режиме реального времени. Лучше на различных узлах оборудования установить несколько датчиков ZET 139, которые объединяются в измерительные линии. При установке датчика необходимо ориентироваться по трем осям, обозначенным на его корпусе: ось X или Y должна находиться на одной линии с валом двигателя или в осевом направлении, а ось Z – перпендикулярно оси двигателя. Поскольку датчики очень компактны (габариты 28 × 28 × 18 мм, масса 90 г), их можно разместить в самых труднодоступных местах. Конечно, они снабжены хорошей защитой от агрессивной промышленной среды (защита корпуса от пыли и влаги IP67, температура эксплуатации –40...+80 °С), а также отличаются высокой помехоустойчивостью, позволяющей им передавать сигналы, находясь прямо на работающем оборудовании. Такая система помогает выявить на ранней стадии неисправность подшипника, возникновение дисбаланса, несоосность и другие важные показатели. В случае превышения поро-



Рис. 2. Портативный анализатор спектра ZET 030

вых значений по выделенному каналу передается сигнал тревоги — аларм. Причем датчики ZET 139 отличаются достаточно высокой точностью: ускорение они измеряют с погрешностью  $\pm 0,5 \text{ м/с}^2$ , виброскорость — 6% от диапазона, виброперемещение — 10%.

#### Мобильный вибромониторинг: портативный виброметр ZET 030

Мобильный вибромониторинг, при котором измерения выполняются переносным оборудованием, используется для профилактического обследования вращающихся деталей механизмов, что позволяет вовремя обнаружить износ и повреждение компонентов системы. Также инструменты мобильного мониторинга дают возможность дополнительно проанализировать результаты онлайн-мониторинга (см. выше), например, в том случае, когда был получен аларм.

Основным инструментом мобильного вибромониторинга является компактный переносной виброметр-регистратор (портативный анализатор спектра) ZET 030 (рис. 2), позволяющий проводить измерения и сбор данных по трем осям (при использовании трехосного датчика) с одновременной

записью информации о состоянии на съемный флеш-накопитель с объемом памяти до 32 Гб.

Глубокое исследование параметров в процессе вибродиагностики предполагает применение методов спектрального анализа — основополагающего способа раннего выявления неисправностей. Данные спектрального анализа можно загрузить в ПК и анализировать в программе ZETLAB ANALIZ, предназначенной для вибродиагностики.

Наряду с хорошими функциональными возможностями ZET 030 отличается удобством в эксплуатации. Это легкий и компактный прибор массой не более 500 г, размером  $80 \times 150 \times 30 \text{ мм}$ . Питание осуществляется по USB-порту, потребляемая мощность прибора всего 3 Вт. Портативный виброметр оснащен четырьмя аналоговыми входами, к которым можно подключить датчики ICP (IEPE), DeltaTron, ISOTRON.

#### Системы глубокой вибродиагностики

Такие системы дают наибольшие возможности в сравнении с рассмотренными выше решениями для контроля вибрации. Наряду с функциями, которые выполняют две описанные

выше системы, здесь ПО способно дополнительно идентифицировать конкретную неисправность оборудования, оценить степень ее развития и дать рекомендации обслуживающему персоналу по устранению. Системы глубокой вибродиагностики построены на базе контроллеров — анализаторов спектра виброакустических сигналов. В номенклатуре компании ZETLAB представлено восемь моделей анализаторов спектра, различающихся количеством входных каналов и диапазоном частот. Для примера на рис. 3 представлен анализатор спектра ZET 038 с восемью акустическими сигналами.

Программное обеспечение систем вибродиагностики ZETLAB ANALIZ позволяет в автоматическом режиме проводить оценку состояния различных деталей машин и механизмов, например подшипников, зубчатых передач, электродвигателей (в том числе газотурбинных), электрогенераторов и т. д.

#### Заключение

Рассмотренные системы вибромониторинга имеют несомненные преимущества. Главное — они дают возможность рано обнаружить неисправность, в ряде случаев позволяют определить степень ее развития и оповещают об этом обслуживающий персонал. Эти системы построены на базе современных технологий, поддерживают как проводные, так и беспроводные измерения параметров вибрации и дополнительных величин. Обеспечивают индивидуальную настройку: можно настроить пороговые величины и параметры контроля в зависимости от типа машины или механизма. При этом системы всех трех типов используют универсальные интерфейсы и протоколы, поэтому их несложно масштабировать и развертывать на разных объектах.

Сегодня, когда системы вибромониторинга предлагают многие производители, продукты компании ZETLAB имеют преимущество, поскольку представляют собой комплекс аппаратных и программных решений, которые обеспечивают простое выполнение задач любой сложности.



Рис. 3. Анализатор спектра виброакустических сигналов ZET 038

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград, Москва,  
тел.: +7 (495) 739-3919,  
e-mail: zetlab@zetlab.com,  
сайт: www.zetlab.com