

Система контроля вибрации машин и механизмов на базе датчиков ZET 139

Z E T L A B

В статье представлены функциональные особенности, состав и характеристики системы контроля вибрационных характеристик на базе вибродатчиков ZET 139, разработанной специалистами зеленоградской группы компаний ZETLAB. Рассмотрены варианты использования вибродатчиков с различными интерфейсами передачи данных – USB Type-A/C и RS-485 Modbus.

ООО «ЭТМС», г. Зеленоград

Вибромониторинг, позволяющий выявить механическую неисправность по уровню вибрации, – один из самых распространенных способов контроля на производстве. Раннее выявление неисправности дает возможность предотвратить аварию, способную не только привести к финансовым потерям, но и создать угрозу безопасности. Для вибрационного контроля используют системы разного типа. Так, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 20816-3-2023,

если авария механизма может вызвать тяжелые последствия, в процессе эксплуатации виброконтроль должен осуществляться непрерывно с помощью встроенных датчиков. Для менее мощных механизмов применяются стационарные или переносные датчики.

Системы данного типа разрабатывает и производит группа компаний ZETLAB. Это предприятие работает на рынке измерительного оборудования для промышленных предприятий

с 1992 года. В состав группы входят две компании: ООО «ЭТМС», ведущее разработку и производство средств измерений, тестирования, и ООО «ЗЭТЛАБ», которое разрабатывает программное обеспечение для выпускаемых приборов и систем. Собственные измерительные приборы и ПО позволяют строить многоканальные измерительные комплексы и системы управления – в частности, системы вибромониторинга для контроля

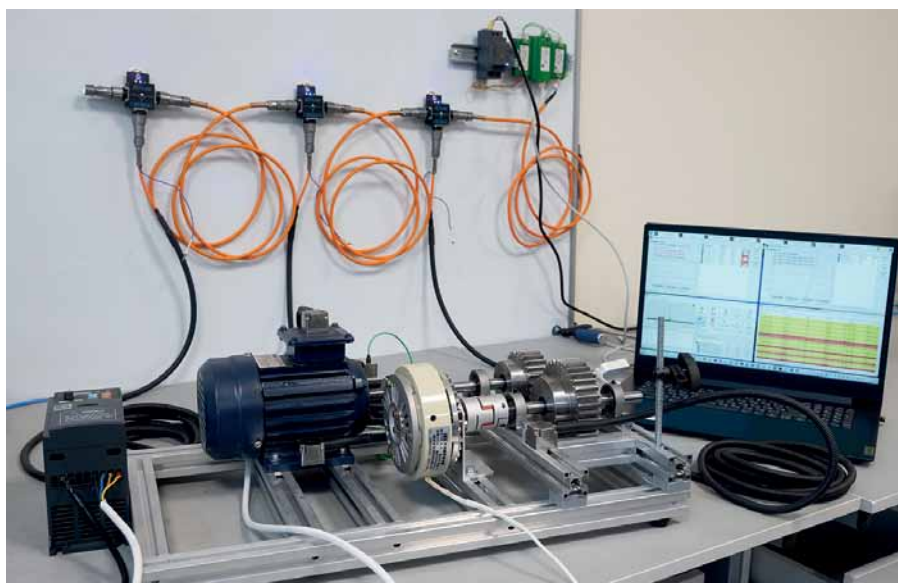


Рис. 1. Система контроля вибрации на базе трехкомпонентных преобразователей ZET 139



Рис. 2. Примеры установки вибродатчика ZET 139

состояния промышленного оборудования в режиме онлайн.

Одним из таких решений является система контроля вибрации на базе трехкомпонентных преобразователей (вибродатчиков) ZET 139. Ее особенность заключается не только в обнаружении дефектов оборудования непосредственно на стадии их развития (изменения дисбаланса, характеристик подшипника, несоосность и др.),

но и в возможности оценки причин их возникновения и определения критических зон, требующих более полной диагностики.

Ключевым элементом измерительной системы является преобразователь ZET 139, который оборудован встроенным трехосевым сенсорным устройством, позволяющим измерять мгновенные значения виброхарактеристик по трем взаимно перпенди-

кулярным осям (X, Y, Z). Общий вид системы контроля вибрации показан на рис. 1, примеры установки датчика – на рис. 2.

ZET 139 – устройство менее 3 см (табл. 1). Благодаря компактности его можно установить в самых труднодоступных точках механизмов, объединив несколько датчиков в измерительную линию по интерфейсу RS-485.

Перед монтажом вибродатчика ZET 139 на объекте выполняется предварительное конфигурирование его интерфейсной и измерительной частей. Для этого устройство подключают к персональному компьютеру (ПК) через преобразователь интерфейса (ZET 7070 либо ZET 7076). Само конфигурирование выполняется с помощью ПО ZETLAB (программа «Диспетчер устройств», расположенная в каталоге «Сервисные»).

Вибродатчик устанавливается на специальную магнитную площадку (плоскую или трубную) типа ПМП-139, монтируемую на объекте испытаний, или с помощью винта на соответствующую монтажную площадку. При монтаже следует учитывать, что на корпусе вибродатчика показана маркировка осей и устройство рекомендуется устанавливать на месте измерения так, чтобы ось X (или Y) была расположена на одной линии с валом двигателя (допускается установка в осевом направлении), а ось Z была перпендикулярна оси двигателя. Для получения наиболее объективной информации датчик следует монтировать как можно ближе к подшипнику механизма или, если это невозможно, то на поверхность, находящуюся в жесткой связи с двигателем. Технические, эксплуатационные и метрологические характеристики системы контроля вибрации на базе трехкомпонентных преобразователей ZET 139 приведены в табл. 1.

Вибродатчик ZET 139 преобразует полученные от трехосевого сенсорного устройства значения в цифровые сигналы, по которым вычисляются величины виброперемещения, виброскорости и виброускорения (пример отображения результатов, полученных в ПО ZETLAB, приведен на рис. 3). Анализ полученной информации и сравнение результатов измерений с заданными пороговыми значениями выполняются во внутреннем процессоре. В случае превышения установ-

Таблица 1. Характеристики системы контроля вибрации на базе трехкомпонентных вибродатчиков ZET 139

Параметр	Значение
<i>Технические характеристики</i>	
Тип датчика	Встроенный MEMS-акселерометр
Измеряемые параметры	Среднеквадратичные значения (СКЗ) и Пик-факторы виброперемещения, виброскорости и виброускорения
Напряжение питания, В	9...24
Мощность потребления, Вт	0,5
Протокол обмена	Modbus RTU
Интерфейс передачи данных	RS-485 Modbus
Скорость обмена, бит/с	4800, 9600, 14 400, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200, 230 400
Частота обновления данных в режиме расчета параметров	1 Гц при времени усреднения 1 с, 10 Гц при времени усреднения 0,1 с
Контроль четности	0 – нет контроля; 1 – есть контроль (нечетность, ODD)
Защита от переплюсовки	Есть
<i>Эксплуатационные характеристики</i>	
Степень защиты от внешних воздействий	IP67
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+80
Габаритные размеры, мм	28 × 28 × 18
Масса, г	90
Базовая комплектация	Датчики (до 10 шт.), преобразователь интерфейса ZET 7076 (1 шт.), соединители ZET 7001-M (до 9 шт.), блок питания, комплект для монтажа
<i>Метрологические характеристики</i>	
Диапазоны измерения (СКЗ) по трем взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z: • виброперемещения, мм • виброскорости, мм/с • виброускорения, м/с ²	0,003...5* 0,1...200* 0,1...250*
Диапазоны рабочих частот (СКЗ, Гц) при измерении (оси X, Y, Z): • виброперемещения (для всех исполнений) • виброскорости • виброускорения	10...200 10...1000 10...1000
Доверительные границы основной относительной погрешности измерений (доверительная вероятность 0,95), %: • виброперемещения • виброскорости • виброускорения	±10 ±4* ±4*
Диапазон рабочих частот фильтра для расчета параметров вибрации (по ГОСТ ISO 2954-2014), Гц	10...1000

* Максимальные диапазоны измерений датчиков вибрации ZET 139 и минимальные значения погрешности измерений.

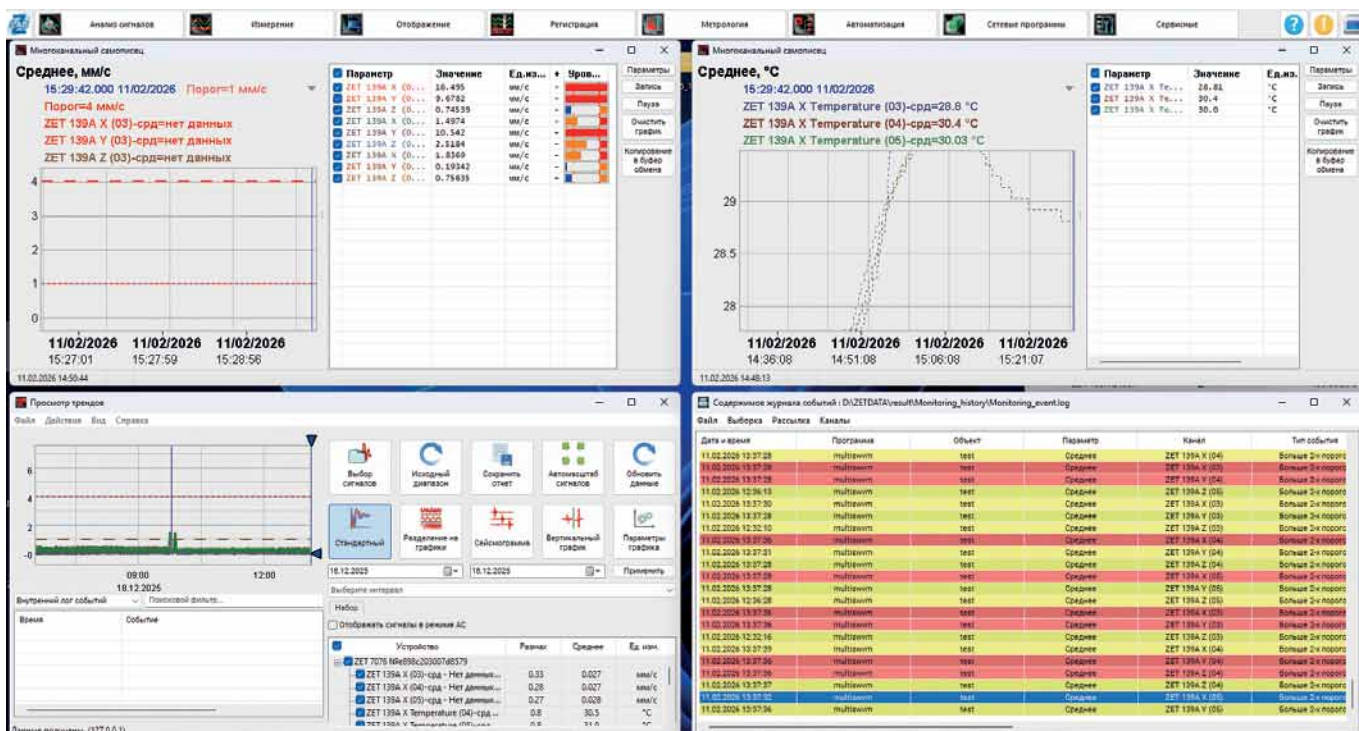


Рис. 3. Экранные формы ПО ZETLAB

ленных порогов в устройстве формируется соответствующий сигнал, активирующий силовое реле. В зависимости от предварительно заданных настроек реле продуцирует дискретный аварийный сигнал либо останавливает производственный процесс.

Для задач виброконтроля могут применяться вибропреобразователи с различными интерфейсами передачи данных: USB Type-A, USB Type-C или RS-485 (Modbus) (рис. 4). Интерфейсом USB оснащены датчики, использующиеся для портативного измерения локальной вибрации ручным методом: USB Type-A – для прямого

подключения к ПК, USB Type-C – для подключения к мобильным устройствам на платформе Android. Датчики с RS-485 (Modbus) позволяют строить системы виброконтроля.

Например, на базе вибродатчика ZET 139 может быть построен портативный виброанализатор ZETLABVibroMetr mod. 139. Это комплект, который включает в свой состав ZET 139 с интерфейсом USB-C Type-C Slim Multiport с Ethernet-адаптером, а также смартфон или планшет, программное обеспечение и защитный чехол. На экране мобильного устройства отображаются не просто общие показатели

вибрации, а полные формы сигналов вибрации в частотной области (при переключении в режим узкополосного спектра), то есть ZETLABVibroMetr mod. 139 является анализатором спектра. Правда, в приложении смартфона полный анализ не выполняется, для этого данные необходимо загрузить в компьютер, на котором установлено специализированное ПО ZETLAB ANALIZ, для чего требуется интерфейс USB Type-A. Мобильное приложение позволяет решать основные задачи обхода, который выполняется для мониторинга оборудования: контролировать работоспособность системы в целом, выявлять серьезные сбои и регистрировать повышенный уровень вибрации.

В заключение отметим, что оборудование ZETLAB для вибромониторинга находит применение в машиностроении, металлургии, авиации, нефтепереработке, судостроении и автомобилестроении, а также в других отраслях промышленности.



Рис. 4. Трехкомпонентные вибропреобразователи с различными типами интерфейсов передачи информации: а – USB Type-A/C; б – RS-485 Modbus с плоскими магнитными площадками ПМП-139

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