

**От разработки до производства
датчиков, приборов и ПО для анализа
вибрации, давления, силы
акустической эмиссии**



GTLab. Виброизмерительная аппаратура и ПО: современное решение технических задач

GTLab

В статье рассмотрены преимущества контрольно-измерительного оборудования разработки и производства ООО «ГТЛаб». Показано, что особенностью компании является наличие собственного софта, позволяющего эффективно выполнять вибромониторинг и автоматизированную вибродиагностику промышленных машин и механизмов. В основе работы компании – умение организовать непрерывный научно-исследовательский процесс с выходом на оптимальные решения, позволяющие обеспечить конкурентные преимущества продукции на отечественном и мировом рынках.

ООО «ГТЛаб», г. Саров, Нижегородская обл.

Использование современных технологий, аппаратных средств и программного обеспечения при виброконтроле позволяет своевременно выявлять повышенную вибрацию и связанные с ней дефекты промышленного оборудования различного состава и назначения.

Компания «ГТЛаб» – российский разработчик и производитель контрольно-измерительного оборудования, созданного на основе пьезоэлектрического эффекта¹. Продуктовая линейка изделий компании, выпускаемая под брендом GTLab (более 600 наименований) включает:

- ▶ промышленные и общего назначения акселерометры различных типов (с зарядовым и цифровым выходом, с выходом по напряжению, ударных импульсов и др.);
- ▶ датчики виброскорости, виброперемещения, акустической эмиссии, динамического и статико-динамического давления, силы, вихрековые датчики;
- ▶ импульсные ударные молотки;
- ▶ согласующие и преобразующие формирователи сигналов;
- ▶ виброконтроллеры различных исполнений;
- ▶ калибраторы;

- ▶ модули сбора данных;
- ▶ измерительные устройства и комплексы с программным обеспечением для регистрации, обработки, записи и визуализации сигналов, а также для мониторинга и автоматизированной вибродиагностики промышленных машин и механизмов.

Эти средства измерения и контроля виброакустических характеристик находят широкое применение в таких сферах, как машиностроение, металлургия и металлообработка, химическая, газовая и нефтеперерабатываю-

щая промышленность, электроэнергетика и электротехника, авиационная и космическая индустрия и др.

Датчики разных исполнений, разработанные компанией «ГТЛаб», отличаются повышенной помехозащищенностью, поэтому могут применяться в экстремальных условиях: при воздействии высоких температур, ударных ускорений большой интенсивности, в широком частотном диапазоне. В качестве примера в табл. 1 приведены основные технические характеристики промышленного ИЕРЕ-акселерометра 1V202TH-100, на рис. 1 представлен его внешний вид.

Интервал между поверками на все зарядовые, ёмкостные и ИЕРЕ-датчики составляет 3 года.

Также компания выполняет следующие услуги:

- ▶ тестовые измерения и (или) демонстрацию оборудования на объекте заказчика;
- ▶ первичные и периодические поверки и ремонт датчиков и измерительных устройств;
- ▶ НИОКР по техническому заданию заказчика.

Наличие собственного софта – широкого спектра программного обеспечения – позволяет эффективно осуществлять как регистрацию, обработку и визуализацию сигналов, так и их последующий анализ с переходом к виброконтролю (вибромониторинг и ав-



Рис. 1. Акселерометр 1V202TH-100

¹ Эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием внешнего механического давления (*от греч. πίεσις* – стискиваю, сдавливаю, сжимаю).

Таблица 1. Основные технические характеристики промышленного акселерометра с выходом по напряжению 1V202TH-100

Характеристики	Значение
Коэффициент преобразования по ускорению, мВ/(м·с ⁻²)	10
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %	<5
Максимальное значение амплитуды измеряемого ускорения, м/с ²	±500
Максимальный удар (пиковое значение), м/с ²	±10 000
Диапазон рабочих температур, °С	-55...+125
Диапазон рабочих частот, Гц: • неравномерность АЧХ ±3 дБ • неравномерность АЧХ ±1 дБ • неравномерность АЧХ ±5 %	0,3...15 000 0,5...9 000 1...7 000
Собственная частота в закрепленном состоянии, кГц	>30
Уровень шума, СКЗ (1 Гц – 10 кГц), м/с ²	<0,002
Выходной импеданс, Ом	<100
Питание: • напряжение, В • ток, мА	+(18...30) 2...20
Уровень постоянного напряжения на выходе, В	8...13
Коэффициент влияния температуры окружающей среды, %/°С	±0,2
Время установления рабочего режима, с	4
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Масса (без кабеля), г	42
Поставляемые принадлежности	Кабель 03Н1А2 (определяется по требованию заказчика), шпилька Р0606

томатизированная вибродиагностика промышленных машин и механизмов).

К достоинствам GTL, программы для регистрации, обработки и визуализации сигналов, следует отнести:

- широкий перечень доступных виртуальных приборов (осциллограф, спектроанализатор, вольтметры постоянного и переменного тока, частотомер, датчик акустической эмиссии),

а также визуализацию таких характеристик регистрируемого сигнала, как амплитудно-фазовая частотная характеристика (частотная передаточная функция), взаимный спектр, модальный и октавный анализы, спектр огибающей и др.;

- фильтрацию (до 50 порядка) сигналов, их интегрирование и дифференцирование;

- многоканальную запись сигналов по времени/уровню для последующей визуализации записанной осциллограммы;

- воспроизведение сигналов с возможностью выделения отдельных фрагментов для их последующего спектрального анализа;

- гибкую настройку расположения окон виртуальных приборов;

- возможность разработки/доработки модулей программы по индивидуальным требованиям заказчика.

GTLd – программа для мониторинга и автоматизированной вибродиагностики промышленных машин и механизмов, основанная на использовании многопоточного спектрального анализа для оцифровки отработанных методик экспертов, позволяет обнаружить и идентифицировать более 70 возможных дефектов компрессоров, электродвигателей, насосов, планетарных редукторов, зубчатых, цепных и ременных передач, шариковых винтовых пар станков с ЧПУ и другого промышленного оборудования. Для анализа полученных характеристик используются объемные базы данных подшипников качения (всего более 2500 наименований), станочного парка и шариковых винтовых пар станочного оборудования (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021620395).

Разработанная «ГТЛаб» система виброконтроля (вибродиагностики и вибромониторинга) может быть использована для решения разнообраз-

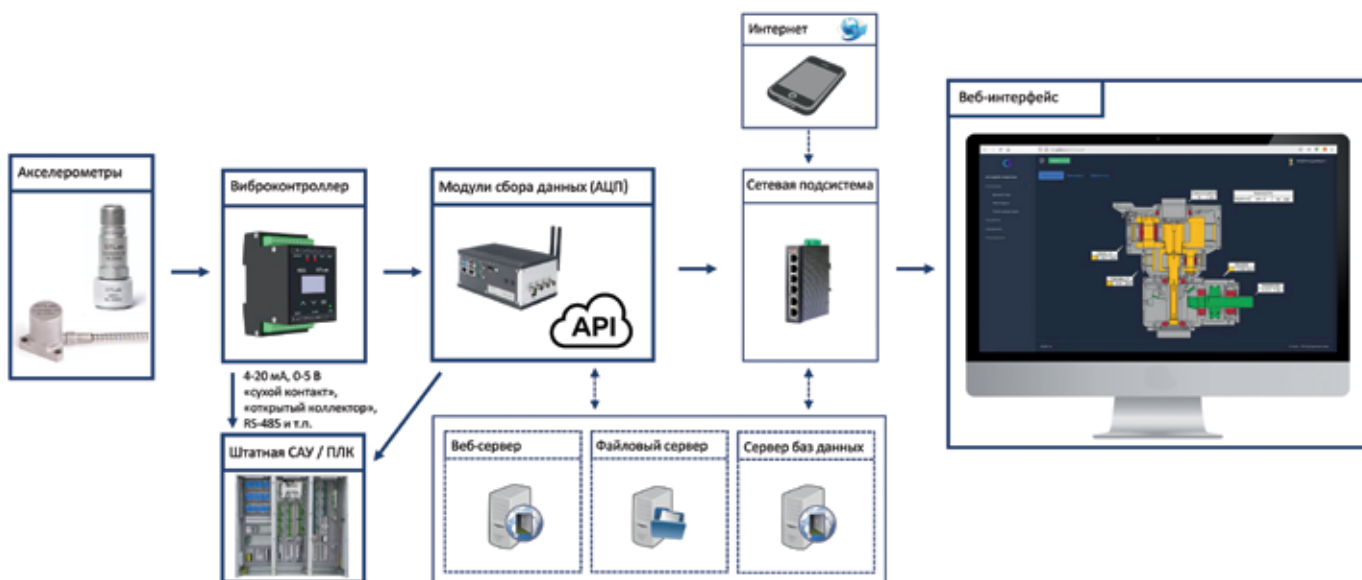


Рис. 2. Блок-схема передачи данных в системах виброконтроля с возможностью удаленного доступа через интернет или локальную сеть предприятия



Рис. 3. Мобильные модули сбора данных: а – D001; б – D003; в – D004

ных технических задач. Вот наиболее распространенные варианты применения:

- ▶ локальный (базовый), предусматривающий передачу данных с датчиков в экспертную версию ПО GTLd через модули сбора данных (АЦП);

- ▶ локальный (базовый) – с интеграцией в существующую систему управления, отличающийся от предыдущего варианта установкой между датчиком и модулем сбора данных виброконтроллера (4–20 мА, 0–5 В, «сухой контакт», «открытый коллектор», RS-485 и т. п.), обеспечивающего передачу данных непосредственно в штатную САУ (САУ/ПЛК);

- ▶ масштабируемый, автономный или облачный – с возможностью удаленного доступа в многопользовательском режиме (ПО WEB SCADA для виброконтроля).

Блок-схема передачи данных для третьего варианта представлена на рис. 2 (облачный сервис выделен пунктиром).

Использование программы GTLd совместно с программным обеспечением WEB SCADA, позволяющим пользователям обеспечить онлайн-доступ к системе вибродиагностики через интернет или локальную сеть предприятия, дает возможность клиентам компании «ГТЛаб»:

- ▶ построить мнемосхемы диагностируемых объектов с указанием мест установки датчиков, отображением диагностируемых узлов (реализовано выделение цветом в соответствии с результатами диагностики) и мгновенных значений интересующих параметров (среднеквадратичные значения, амплитуда и т. п.);

- ▶ визуализировать статистику по вибромониторингу/вибродиагностике, включая сравнение данных за разные периоды времени.

Аппаратные средства системы виброконтроля предусматривают следующие решения:

- ▶ на шине PXIe с использованием модуля сбора данных D006 (8 аналоговых каналов, 24 бит, 128 кГц) совместно с измерительным комплексом PXIe302 (до 40 аналоговых каналов) либо PXIe301 (до 136 аналоговых каналов);

- ▶ на шине PCIe с использованием модуля сбора данных D005 (8 аналоговых каналов, 24 бит, 128 кГц) совместно с комплексом PCIe302 (до 16 аналоговых каналов) либо PCIe301 (до 24 аналоговых каналов).

В качестве мобильных решений аппаратного обеспечения сбора информации могут использоваться модули сбора данных D001 (4 аналоговых канала, 24 бит, 128 кГц) с управлением

по USB, D003 (4 аналоговых канала, 24 бит, 128 кГц), представляющий собой интегрированный промышленный компьютер, и D004 (4 аналоговых канала, 24 бит, 128 кГц) с управлением по технологиям Ethernet (рис. 3).

Оборудование под брендом GTLab создается с использованием современных технологий, на заводе с полным производственным циклом, с обязательным контролем качества на всех этапах. Наличие собственного научно-производственного центра (площадью более 800 м²) и команды высококлассных специалистов с богатым опытом разработки и производства измерительных приборов и систем (30 лет и больше), а также умение организовать постоянный научно-исследовательский процесс с выходом на оптимальные решения позволяют компании «ГТЛаб» обеспечивать конкурентные преимущества продукции и уверенно занимать свою нишу на рынке современных средств измерений и контроля характеристик промышленных машин и механизмов.

ООО «ГТЛаб», г. Саров,
Нижегородская обл.,
тел.: +7 (831) 304-9444,
e-mail: info@gtlab.pro,
сайт: gtlab.pro



vk.com/journal_isup
ВКонтакте



facebook.com/isup.ru
Фейсбук



zen.yandex.ru/isup
Яндекс.Дзен

Все статьи в свободном доступе