Лучшее для испытаний

ТестПартнер

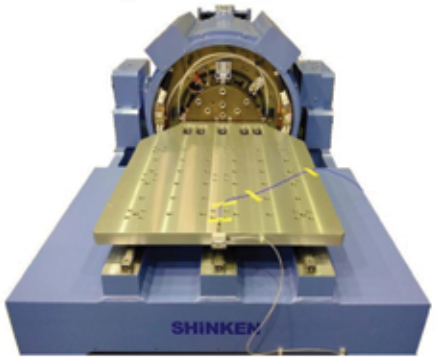
Компания «Тест Партнер» была основана в 2014 году специалистами в области эксплуатации и обслуживания испытательного оборудования и проведения испытаний изделий на внешние воздействующие факторы.

Компания ООО «Тест Партнер» готова стать надежным партнером на Российском рынке для Заказчиков, приоритетом которых является надежность, качество и технические характеристики оборудования для оснащения испытательных центров, станций и лабораторий.

Lansmont Field-to-Lab · GIANT FORCE · SHINKEN · HAGENBUCH Hydraulic Systems

Основные направления деятельности компании ООО «Тест Партнер»:

- климатические и температурные камеры, оборудование для имитации воздействия окружающей среды GiantForce;
- электродинамические однокомпонентные и многокомпонентные вибростенды Shinken , KingDesign и ETS Solutions;
- Обслуживание, ремонт и модернизация испытательного оборудования любой сложности, в том числе электродинамических вибростендов LDS.
- Специальное и специализированное оборудование;
- Сервогидравлические вибростенды и приводы Lansmont и Hagenbuh
- ударные стенды Lansmont и King Design;
- лазерные измерительные системы для бесконтактного измерения вибрации Optomet;
- системы управления виброиспытаниями Висом, Crystal Instruments и другие;
- системы сбора и анализа данных Висом, Lansmont, Crystal Instruments
- Разрывные машины и оборудование для испытания материалов



optomet. LASER VIBROMETRY

CRYSTAL INSTRUMENTS · KING DESIGN INDUSTRIAL

ООО «Тест Партнер» ИНН 6671463986
КПП 667101001 620102, Екатеринбург, ул. Фурманова дом 126 офис 1415, +7 (343) 288-51-54
125476, г. Москва, ул.Василия Петушкова дом 8,
+7 (495) 215-28-37 доб. 102, 104
E-mail: info@testpartner.ru, www.testpartner.ru

Лазерная виброметрия и вибростенды многоосевого нагружения (воздействие по нескольким осям координат)

Доплеровская, или лазерная, виброметрия дает целый ряд преимуществ при тестовых измерениях на вибрационном столе. В статье рассказано об эффекте Доплера и особенностях лазерной виброметрии. Представлено оборудование двух производителей: лазерные виброметры немецкой компании OptoMET и вибростенды японской компании Shinken.

ООО «ТЕСТПАРТНЕР», г. Екатеринбург

С середины 60-х годов прошлого века лазерные технологии начали становиться неотъемлемой частью научных и технологических процессов, постепенно находя всё новые сферы приложения. Эффект Доплера, используемый в декодерах лазерного излучения, сначала применялся для измерения скорости потока жидкостей, а затем область его применения значительно расширилась, вплоть до измерения вибрации деталей и изделий во время их эксплуатации и испытаний в лабораторных условиях на вибрационном оборудовании. Так появилась лазерная (доплеровская) виброметрия. Эффект Доплера заключается в том, что свет (волновое излучение), отраженный от движущегося объекта, меняет свою частоту пропорционально скорости объекта. Учитывая, что лазерный луч является монохроматическим излучением (на одной определенной или на нескольких определенных длинах волн), мы можем очень точно измерить доплеровское изменение его частоты при отражении от колеблющегося объекта и тем самым очень точно измерить скорость такого объекта. Более того, доплеровское смещение практически линейно зависит от скорости освещаемого (облучаемого) объекта.

Особый интерес представляет измерение доплеровского смещения в виброметрии, что позволяет проводить измерения в любой видимой точке без добавления массовой (инерционной) нагрузки, ведь наклеенный на изделие датчик-акселерометр добавляет массу и изменяет вибрационные характеристики объекта. Кроме того, не всегда и не везде можно установить акселерометр, особенно на горячих (рис. 1) или легких изделиях, не говоря уже об искажении данных из-за изначальной вязкости клеевого слоя или необходимости сверлить объект под установку шпильки. Поэтому лазерная виброметрия отличается от традиционной огромными диапазонами измерений, высокой точностью и достоверностью. Еще одно достоинство лазерной виброметрии связано

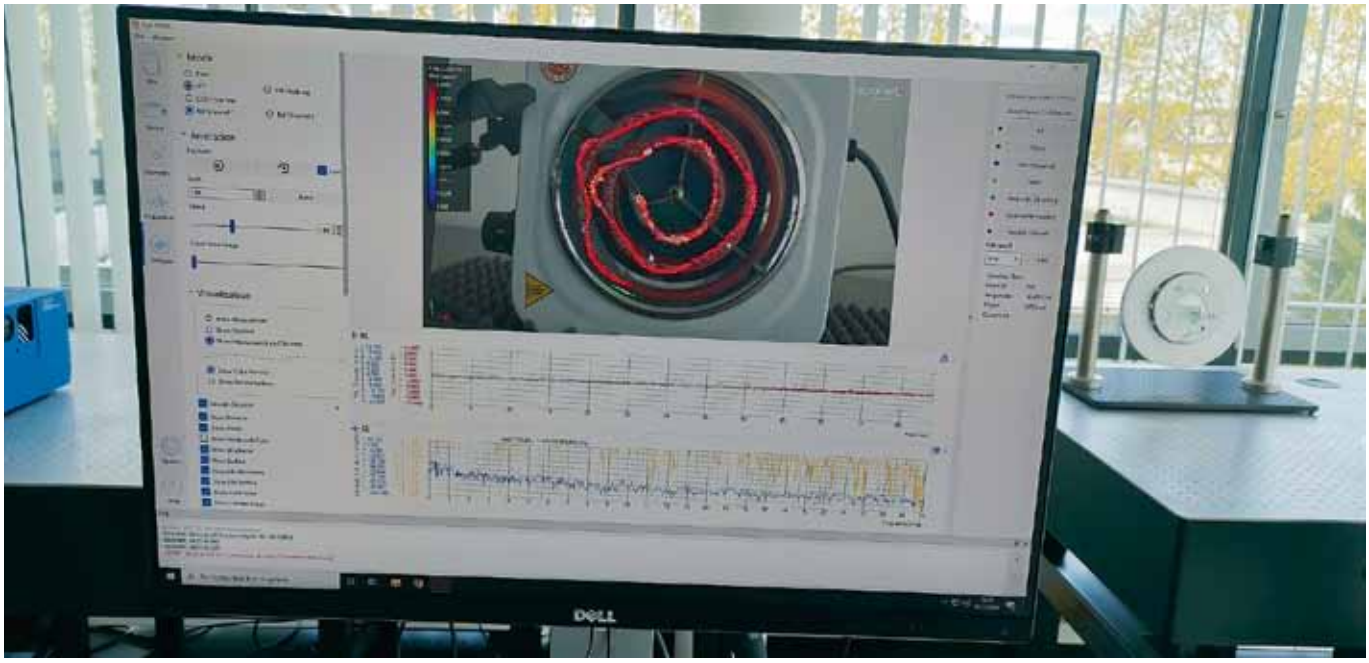


Рис. 1. Измерение вибрации горячего изделия с помощью лазерного виброметра OptoMET: цифровая обработка сигналов

с простотой реализации измерения во множестве точек объекта за счет перенаправления (развертки) луча лазера. Поэтому сканирующий лазерный виброметр позволяет построить бесконтактным методом полную виброграмму изделия при реальном нагружении во время эксплуатации или в лаборатории для выявления слабых или резонирующих мест в конструкции, чтобы улучшить вибрационные и акустические характеристики испытуемого изделия.

Современной тенденцией развития испытательных технологий и совершенствования самих вибростендов стало многоосевое нагружение. Мы с вами живем в ортогональном трехмерном мире, поэтому «многоосевое вибрационное нагружение» лучше отражает реальные вибрационные нагрузки в нашем мире. Используется множество вариантов нагружения объекта несколькими вибрационными стендами, простейшим из которых остается конфигурация MESA (от multi exciter / single axis – несколько нагружений по одной оси), когда два или более вибростендов создают нагрузку в одном направлении одной оси. В вибрационных испытаниях автомобилей часто используется конфигурация с четырьмя колесными опорами, каждая из которых создает индивидуальное вибрационное нагружение.

Но самая приближенная к условиям реального мира – трехосевая конфигурация MEMA (от multi exciter / multi axis – несколько нагружений по нескольким осям). Она предполагает линейное перемещение, создаваемое вибростендами под прямыми углами друг к другу. В некоторых случаях линейные нагружения MEMA дополняют тремя направлениями вращения по еще трем осям (крен, тангаж и рыскание), чтобы получить шесть степеней свободы по шести осям (три оси линейного перемещения и три оси вращения). Такое нагружение называется многоосевым и обычно воспроизводится на сложнейшем сервогидравлическом оборудовании. Однако в большинстве случаев достаточно плоскостного двухосевого вибрационного нагружения или ортогонального трехосевого нагружения, чтобы выявить усиливающий колебания резонанс на определенной частоте (частотах) или предсказать сокращение срока службы за счет повышенного износа от деформаций при широкополосных случайных колебаниях (вибрациях), либо для значительного сокращения срока проведения испытания по сравнению с попеременным одноосевым.

Лидерами в этих двух направлениях (лазерная виброметрия и вибростенды многоосевого нагружения) можно считать немецкую компанию OptoMET (www.optomet.com) и японскую Shinken (www.shinken-ltd.co.jp). Японское предприятие основано в январе 1975 года и с того времени занимается многоосевым энергосберегающим оборудованием для электродинамического вибрационного тестирования, причем патент на многоосевой шейкер был получен еще в 1988 году. Немецкая OptoMET из Дармштадта больше нацелена на лазерную виброметрию и применение цифровых методов обработки сигналов за счет использования в одном приборе цифровой обработки сигналов UltraDSP вместе с высокочувствительным аналоговым измерением. Компания OptoMET одной из первых выпустила лазерные виброметры SWIR (Short Wavelength Infrared – коротковолновые инфракрасные).

Эти два лидирующих производителя в нашей стране представляет ООО «ТЕСТПАРТНЕР» из Екатеринбурга. Компания работает с декабря 2014 года, поставляя своим клиентам испытательное оборудование от мировых производителей, организует своевременную доставку оборудования на объект заказчика, а также проводит пусконаладочные, сервисные и послегарантийные работы вместе с обучением и инструктажем персонала заказчика. С августа 2017 года дополнительный офис компании действует в Москве.

Именно в ООО «ТЕСТПАРТНЕР» можно приобрести, например, инфракрасный лазерный доплеровский виброметр, оснащенный компактной измерительной головкой с оптоволоконным соединением серии Optomet FIBER (рис. 2). Он идеально

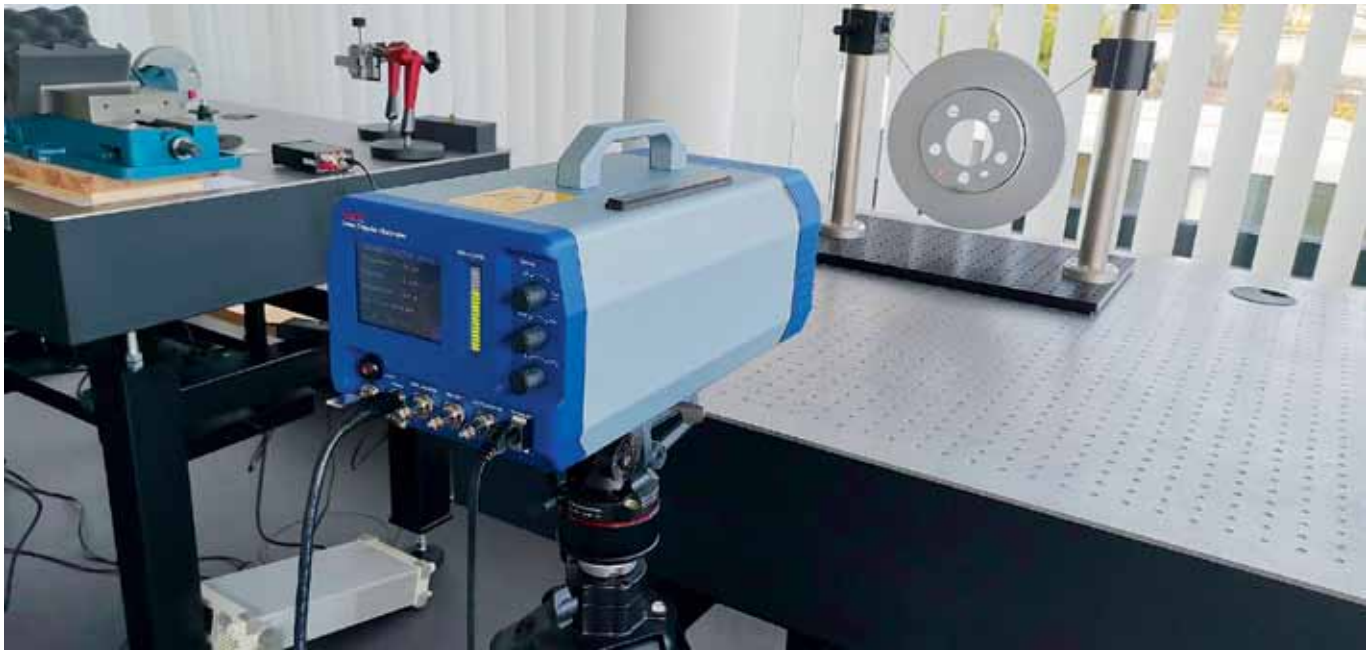


Рис. 2. Лазерный виброметр серии Optomet FIBER

подходит для измерений в замкнутых пространствах, в камерах искусственного климата или при воздействии высоких уровней радиации. Лазерные виброметры OptoMET обеспечивают стабильное измерение на темных/шероховатых поверхностях в диапазоне частот до 24 МГц и более, измеряют виброскорости объектов до 50 м/с, ускорения – до 78 Mg и виброперемещения – до ±2,5 м. Такой лазерный доплеровский виброметр имеет рабочие расстояния измерения (установочное расстояние) от 0 мм и более чем до 300 м. В измерительной головке совместно применяются лазер для измерений (1550 нм) и лазер для наведения с видимым лучом (510...530 нм).

Фокусировка в автоматическом, дистанционном (управление с ПК) и ручном режимах. Выходы: аналоговый BNC и цифровой Ethernet. Виброметр Optomet FIBER комплектуется программным обеспечением (ПО) OptoGUI для сбора данных, анализа и дистанционного контроля.

ПО позволяет проводить расчеты быстрого преобразования Фурье (БФП) непосредственно в процессе измерения. Отображаются измеряемые данные в области частот (спектре) и линии БПФ (вплоть до 8 млн). Ведется автоматическая идентификация пиков сигнала в частотном спектре. Можно задавать границы БПФ определенными временными диапазонами данных. Реализован триггер сигнала для запуска измерения по сигналу скорости, перемещения или ускорения.

В качестве сканирующего лазерного виброметра компания «ТЕСТПАРТНЕР» рекомендует серию Optomet Scan, которая позволяет автоматически проводить испытание всего изделия за один сеанс, бесконтактно и без воздействия на изделие самим виброметром. Сканирующая виброметрия позволяет легко рассчитать локальный резонанс и характер колебаний всех элементов конструкции испытываемого изделия. Угол сканирования – 50 × 40 градусов с разрешающей способностью <0,002 градуса. Плотность точек сканирования – до 512 × 512. Производится захват изображения CCD-камерой и отображение поля вибрации в реальном времени.

Кроме виброметров в компании «ТЕСТПАРТНЕР» можно приобрести вибростенды производства Shinken (рис. 3), которые имеют уникальные отличительные особенности:

Рис. 3. Вибростенд Shinken G-0230L со столом 700 × 700 мм на линейных подшипниках

- использование воздушного центрального направляющего подшипника для испытательных систем, где необходима длительная работа и высокие рабочие частоты;
- применение стандартного или усиленного механического подшипника в системах для испытания габаритных изделий по требованиям транспортирования;
- установка гидростатического подшипника высокой несущей способности для систем с повышенными требованиями к боковым составляющим и опрокидывающим моментам;
- использование тоководов с увеличенным ресурсом и специальной крепежной пластины для предотвращения образования трещин в местах крепления тоководов к подвижной катушке;
- интересной и удобной особенностью виброиспытательных систем Shinken является использование горизонтальных столов без переходных устройств. Конструкция позволяет крепить горизонтальный стол при повороте вибростенда непосредственно к подвижной катушке;
- еще одна особенность – применение горизонтальных столов без масляной пленки, гранитной плиты и масляной ванны, что обеспечивает отсутствие масляной взвеси и позволяет эксплуатировать эти системы в «чистых» помещениях;
- в вибростендах с водяным охлаждением тоководы и охлаждающие трубки разнесены, в отличие от конструкции других производителей. Это позволило повысить надежность и исключить эрозию тоководов;
- компания Shinken является лидером в двух-, трехосевых и специальных испытаниях. Она имеет в своем ассортименте множество принадлежностей, а также средства для упрощения перехода с вертикального направления на горизонтальное;
- исключительно тихие вентиляторы охлаждения со специальной конструкцией лопастей и дополнительным шумопоглощающим устройством (уровень шума не выше 70 дБ);
- кроме того, в линейке компании Shinken присутствуют специальные «ударные» вибростенды, позволяющие получать ускорение до 500 g для ударного полусинусоидального воздействия, миниатюрные, высокочастотные (до 25 000 Гц) и многие другие системы.

ООО «ТЕСТПАРТНЕР», г. Екатеринбург,
тел.: +7 (343) 288-5154,
e-mail: info@testpartner.ru,
сайт: testpartner.ru