

Система вибродиагностики подшипников качения КОМПАКС®-РПП

Система вибродиагностики подшипников качения является модификацией системы компьютерного мониторинга КОМПАКС® и предназначена для объективной оценки технического состояния подшипников качения и обнаружения дефектов, влияющих на их ресурс.

Система стендовая КОМПАКС®-РПП предназначена для вибродиагностики подшипников качения и обеспечивает сортировку подшипников на **три категории качества**:

- рекомендуемые к применению на оборудовании 1 категории опасности, с частотой вращения до 3000 об/мин и более;
- рекомендуемые к применению на оборудовании 2 категории опасности, с частотой вращения не более 1500 об/мин;
- рекомендуемые к применению на агрегатах 3 категории опасности, с частотой вращения не более 1000 об/мин.



Диагностическая станция

Состав системы КОМПАКС®-РПП

Система состоит из диагностической станции (секция пультовая, диагностический контроллер, монитор, клавиатура, блок бесперебойного питания, принтер лазерный), программного обеспечения КОМПАКС®-РПП, подшипниковых стенов (приводов обкатки подшипников), комплектов оправок, маркера искрового и комплекта специальных ключей.

Диагностическая станция системы подключается к силовой однофазной сети электропитания напряжением 220±22В, частотой 50 Гц, потребляемая мощность не более 200 Вт.

Время диагностики подшипника с распечаткой протокола на принтере, входящем в комплект системы, не превышает 3 минут без учета времени подготовки подшипника, установки на стенд и снятия со стенда, маркировки, консервации и упаковки.

Система КОМПАКС®-РПП оснащается любым из трех **подшипниковых стенов** или их комбинацией: 1602, 1607, 1608.

- привод 1608 - обеспечивает вибродиагностику подшипников с внутренним диаметром от 7 до 35 мм, наружным диаметром не более 100 мм, комплектуется 11 оправками;
- привод 1602 - обеспечивает вибродиагностику подшипников с внутренним диаметром от 40 до 120 мм, наружным диаметром до 310 мм, комплектуется 16 оправками;
- привод 1607 - обеспечивает вибродиагностику подшипников с внутренним диаметром от 130 до 300 мм, наружным диаметром до 500 мм, комплектуется 14 оправками;

Управление приводами осуществляется с помощью Диагностической станции на базе промышленного контроллера со схемой автоматического управления со встроенным пакетом программ КОМПАКС®-РПП, обеспечивающим автоматическую вибродиагностику подшипников, архивирование и распечатку результатов.



Привод 1602



Привод 1607



Привод 1608

Входной контроль подшипников качения

Для обеспечения достоверности, повторяемости и сохранности результатов диагностики подшипников необходимо обеспечить ряд условий, а именно: предварительную промывку (для расконсервации) подшипников, чистовую промывку подшипников, сушку подшипников, предварительный визуальный измерительный контроль с измерением намагниченности, консервацию подшипников после входного контроля. Все эти условия обеспечивает **участок входного контроля подшипников**, который помимо системы КОМПАКС®-РПП, включает в себя:

- ванны с подогревом для предварительной



Участок входного контроля подшипников

и чистовой промывки, сушки и консервации подшипников;

- стол дефектации и размагничивания в комплекте с размагничивающим устройством и измерителем намагниченности, лупой с подсветкой, индикаторами для микрообмеров (радиальный зазор, радиальное биение) с магнитным штативом;
- стол упаковки.

Особенности участка входного контроля подшипников:

- ванны из нержавеющей стали;
- поддержка заданной температуры рабочих жидкостей;
- полнота и гибкость комплектования.

По желанию Заказчика возможна частичная поставка Участка с набором необходимых технических средств.

Особенности системы КОМПАКС®-РПП

Для работы с системой не требуется персонал с высокой квалификацией, обычно работу с системой осуществляет **слесарь 4-5 разрядов**.

Качество подшипников оценивается по виброскорости и виброускорению в четырех полосах частот. Экспертная система диагностики дефектов подшипников построена на анализе спектра обгибающей вибросигнала и автоматически **указывает конкретные неисправности подшипников**: внутренней и наружной обойм подшипника, тел качения и сепаратора, повышенный радиальный зазор и другие. В системе реализована оригинальная методика контроля вибрации подшипников качения и установлены нормы уровней вибрации для подшипников шариковых радиальных, шариковых радиально-упорных, роликовых радиальных с короткими цилиндрическими роликами, роликовых радиальных сферических двухрядных и роликовых конических.

База данных подшипников включает сведения о номере подшипника, внутреннем и наружном диаметре, числе тел качения, их диаметре и угле контакта. Программное обеспечение предусматривает возможность корректировки информации по параметрам подшипников с клавиатуры пульта оператора. Расчет подшипниковых частот с учетом частоты вращения при испытании подшипника производится автоматически. Предусмотрена возможность накопления информации по сигналам испытанных подшипников в **специальном архиве**.

В системе вибродиагностики подшипников качения КОМПАКС®-РПП реализованы требования ГОСТ 520, ГОСТ 24955, ГОСТ 24346, ИСО 2041, ИСО 15242, в том числе ГОСТ 53563-2009, ГОСТ 53564-2009, ГОСТ 53565-2009, разработанные НПЦ «Динамика», запатентованные методики НПЦ «Динамика», использующие A_S, A_F1, A_F2, A_F3, V_S, V_F1, V_F2, V_F3, а также мощный аналитический программный комплекс для замеров шумовых компонент виброакустических сигналов. Система имеет сертификат об утверждении типа средств измерения в комплекте всех составных частей, определяющих метрологические характеристики системы.

Разработки, применяемые в данной системе, защищены патентами РФ и Свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Система вибродиагностики подшипников качения КОМПАКС®-РПП-АЭ

Система КОМПАКС®-РПП-АЭ является модификацией системы компьютерного мониторинга КОМПАКС® и предназначена для оценки технического состояния подшипников качения и диагностики дефектов, влияющих на их ресурс, по результатам измерения **параметров вибрации и акустической эмиссии**.

Состояние подшипника оценивается в 4-х частотных диапазонах по результатам цифровой обработки сигналов датчика вибрации и по результатам цифровой обработки сигналов датчика акустической эмиссии и отображается на мониторе с помощью цветных пиктограмм и цифровых значений параметров вибрации и акустической эмиссии. В системе реализованы требования ГОСТ 520-2002, ГОСТ 52545.1-2006, ISO 15242-1:2004.

Применение прецизионного измерительного оборудования и конструктив позволил понизить уровень шумов подшипникового стэнда, что позволяет проверять подшипники с вибрационными разрядами **до «Ш9»**.

В отличие от системы КОМПАКС®-РПП, система КОМПАКС®-РПП-АЭ позволяет также проверять уровень шумов привода по виброскорости и виброускорению совместно с каналом измерения вибрации **в октавных и треть-октавных полосах частот**.

Преимущества системы КОМПАКС®-РПП-АЭ:

- диагностика зарождения внутренних дефектов по параметрам акустической эмиссии;
- более широкий диапазон измерения СКЗ параметров вибрации (виброускорение: 0,03-500 м/с²; виброскорость: 0,01-50 мм/с);
- более низкий уровень шумов приводов;
- возможность выполнять диагностику подшипников во всех вибрационных разрядах: Ш-Ш9;
- расширенный диапазон частоты вращения шпинделя: 30-3000 об/мин;
- расширенный диапазон нагрузок: 0-2000 Н;
- комплектация системы дополнительными датчиками: температуры, вибрации, акустической эмиссии, перемещения;
- контроль температуры и вибрации узлов привода;
- применение высокоточных узлов и специального оборудования.



Система КОМПАКС®-РПП-АЭ

Режимы работы систем КОМПАКС®-РПП и КОМПАКС®-РПП-АЭ

Для представления различных видов информации на экране диагностической станции предусмотрены следующие режимы работы (экраны):

- «**МОНИТОР**» - отображение информации о состоянии подшипника.
- «**АНАЛИЗ**» - анализ спектра сигнала, поступающего с вибропреобразователя.
- «**СИСТЕМА**» - отображение информации встроенной системы самоконтроля.
- «**ОСЦИЛЛОГРАФ**» - анализ формы сигналов и настройки системы.
- «**АРХИВ**» - поиск, просмотр и печать актов испытаний подшипников.

Экономический эффект от входного контроля подшипников качения

Стоимость входного контроля одного подшипника по данным наших Заказчиков составляет от 41 до 47 рублей при проверке менее 1 000 подшипников в месяц, а при проверке большего числа подшипников – намного ниже 40 рублей. При этом Вы получаете гарантированно хорошие подшипники по цене в разы ниже стоимости высококачественных подшипников и подшипников категории «Ш».

Расчеты экономической эффективности показывают, что срок окупаемости систем КОМПАКС®-РПП составляет менее года, а чистая приведенная стоимость инвестиций (NPV) - не менее 50 миллионов рублей, помимо этого отмечается повышение общего уровня надежности оборудования и существенное снижение числа его отказов.

Технические решения, реализованные в системе, защищены Патентами РФ на различные объекты интеллектуальной собственности и Свидетельствами об официальной регистрации программ для ЭВМ.

Гарантия на поставляемое оборудование – 12 месяцев.

Часто задаваемые вопросы по системе КОМПАКС®-РПП

Видеоролик о системе входного контроля подшипников КОМПАКС®-РПП



Экран режима «МОНИТОР»

Основные параметры	
Рабочий диапазон частот измерения параметров виброускорения (виброскорости), Гц:	
Общий (S)	22...11200
F1	50...300
F2	300...1800
F3	1800...10000
Предел основной относительной погрешности измерения параметров вибрации на базовой частоте (f=159,2 Гц), %:	
виброускорение, м/с ²	± 2,5
виброскорость, мм/с	± 3,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики измерения параметров вибрации вибропреобразователем в рабочем диапазоне частот, %:	
виброускорение, м/с ²	± 7,0
виброскорость, мм/с	± 8,0
Максимальное время измерения по каналу, с (не более)	1,0
Время установления рабочего режима, мин (не более)	1,0
Срок службы, лет	10
Максимальная длина кабеля, м:	
от датчика до выносного модуля	2
от выносного модуля до диагностической станции	50
Участок входного контроля подшипников	
Максимальный наружный диаметр промываемого подшипника, мм	500
Минимальная площадь, занимаемая участком, м ²	8
Временной цикл прохождения подшипника, мин. (не более)	30
Диапазон температур, °С и применяемая жидкость:	
- ванна предварительной промывки (2-х % водный раствор калиевого мыла);	70-80
- ванна промывки (масло И8..И20 ГОСТ 20799);	85-95
- ванна сушки (технический вазелин ГОСТ 13037);	100-110
- ванна консервации (технический вазелин ГОСТ 13037);	60-65
Эксплуатационные характеристики	
Параметры питающей сети привода и диагностической станции:	
напряжение, В	380/220 ±10%
частота, Гц	50 ± 0,4
потребляемая мощность, кВт	1,5/0,2
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+50

Технические характеристики изменяются без уведомления