

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС, СЕРВИС ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПАНИИ «БАЛТЕХ» (АВТ. ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ И СБЫТУ РОМАНОВ Р.А.)

Служба технического обслуживания компании «Балтех» приступил к реализации большого проекта по продвижению услуг по техническому сервису и повышению качества, надежности и долговечности крупногабаритных подшипников качения, выпускаемых подшипниковыми заводами. Оснащенность отдела технического сервиса «Балтех» позволяет осуществлять качественный шеф-монтаж подшипниковых узлов, вибродиагностику подшипников, динамическую балансировку роторов, лазерную центровку, а также гарантийное и послегарантийное обслуживание. Реализация проекта началась с крупнейших металлургических предприятий ОАО «ММК» (г.Магнитогорск), ОАО «Северсталь» (г.Череповец), ОАО «НЛМК» (г.Липецк), на которых после посещения конверторных цехов ККЦ-1, ККЦ-2, листопрокатных производств ЛПЦ, ЛПП достигнута договоренность о техническом сервисе крупногабаритных подшипниковых узлов с помощью лаборатории вибродиагностики CSI 2140 и анализаторов масел CSI 5200, которыми предприятия были оснащены в период 1998-2008гг специалистами компании «Балтех». Отдел технического сервиса нашей компании в ближайшее время планирует установить стационарные системы контроля параметров подшипников эксгауэров на АГП ОАО «НЛМК» по вибрации и температуре, а также модульную систему «Протон-1000» на градирнях ОАО «Северсталь». Лучшие лазерные системы для центровки серии Fixturlaser были поставлены нами на данные предприятия для сервиса технического обслуживания роторного оборудования ранее.

Технический сервис компании «Балтех» является уникальным на данном этапе и единственным в России и СНГ. К сожалению, ни один производитель подшипников в России и стран СНГ не имеет такого сервиса и технического обслуживания своей продукции. Совместно с международными подшипниковыми компаниями отделом технического сервиса разработан стенд для диагностики подшипников «Протон-СПП-II».

Практические задачи диагностики подшипников качения в процессе эксплуатации решаются, как правило, одним из трех основных способов применяемых нашим отделом технического сервиса. Первый использует алгоритмы обнаружения дефектов по росту температуры подшипникового узла с помощью пирометров BALTECH TL-0215C, второй - по появлению в смазке продуктов износа анализатором масел и смазок CSI 5200, а третий - по изменению свойств вибрации (шума) виброанализатором CSI 2140. Наиболее полная и детальная диагностика подшипников с обнаружением и идентификацией дефектов на ранней стадии развития выполняется по сигналу вибрации подшипника, в основном, высокочастотной. Основные проблемы такой диагностики и технического сервиса возникают в двух случаях, когда высокочастотная вибрация слишком слаба, т.е. в низкооборотных машинах, и когда корпус подшипникового узла недоступен для измерения высокочастотной вибрации. Слабые шумы от подшипников при проведении технического сервиса мы проводим только анализатором CSI 2140 и экспертной программой AMS.

Дефекты подшипников качения появляются на трех основных этапах жизненного цикла - в процессе изготовления, при установке в подшипниковый узел и во время эксплуатации. К последнему этапу можно отнести и транспортировку механизма до места установки, монтаж ее на рабочем месте и дальнейший сервис технического обслуживания подшипника.

Типовые дефекты изготовления, к которым относятся плавные отклонения формы поверхностей качения от расчетной, лучше всего обнаруживать во время выходного контроля или технического сервиса, при прокручивании на специальном стенде (например, «Протон-СПП») , по низкочастотной вибрации опор последнего. Естественно, что частота вращения подшипника в этом случае должна быть достаточно большой, выше 3-5 Гц, чтобы не возникли сложности при измерении низкочастотной вибрации. Для обнаружения скрытых дефектов изготовления, таких как трещины и т.д., приводящих к появлению ударных импульсов, можно использовать измерения высокочастотного шума подшипника в ближней зоне излучения прибором BALTECH VP-3450. Типовые дефекты изготовления, к которым относятся плавные отклонения формы поверхностей качения от расчетной, лучше всего обнаруживать во время выходного контроля или технического сервиса, при прокручивании на специальном стенде (например, «Протон-СПП») , по низкочастотной вибрации опор последнего. Естественно, что частота вращения подшипника в этом случае должна быть достаточно большой, выше 3-5 Гц, чтобы не возникли сложности при измерении низкочастотной вибрации. Для обнаружения скрытых дефектов изготовления, таких как трещины и т.д., приводящих к появлению ударных импульсов, можно использовать измерения высокочастотного шума подшипника в ближней зоне излучения прибором.

Один из подходов к диагностике и техническому сервису подшипников при непрерывно изменяющейся частоте вращения - синхронный анализ спектров огибающей вибрации с использованием датчиков угла поворота вала с диагностируемым подшипником. Как показывает практика, при таком подходе удастся диагностировать даже подшипники, работающие в качающихся механизмах, в частности подшипники конверторов в металлургии. Но и при этом подходе существует ряд трудностей, если скорость вращения в момент измерений изменяется на величину более 15 - 20%. Данную проблему мы решили с помощью программы «Переходных процессов» в приборе CSI 2140.

Для диагностики и технического сервиса низкооборотных подшипников качения обязательным является измерение спектра огибающей вибрации на частотах, по крайней мере в 500 - 1000 раз превышающих частоту его вращения. Учитывая тот факт, что уровень вибрации на этих частотах может составлять менее одного процента от общего уровня вибрации, для ее выделения требуются полосовые фильтры не ниже 6 порядка, с динамическим диапазоном не менее 70 дБ и высокой линейностью. Чтобы не усложнять измерительные приборы, лучше всего использовать цифровые фильтры, для чего, например, в средствах измерения, разработанных с участием автора, используются специализированные сигнальные процессоры.

В настоящее время в средствах измерения, технического сервиса подшипников и анализа вибрации, применяемых для диагностики подшипников качения, используется три вида анализа сигналов, а именно, технология PeakVue (обучение проводится в компании «Балтех» по курсу [TOP-103](#)), спектральный анализ самого сигнала и огибающей его высокочастотных составляющих, предварительно выделенных полосовым фильтром. Этим видом анализа достаточно и для вибрационного мониторинга машин в целом, и, кроме подшипников, для диагностики широкой номенклатуры узлов роторных машин при проведении сервиса и технического обслуживания.

Сами средства технического сервиса и измерения для диагностики подшипников имеют три основные разновидности, выполненные либо в виде либо плат для персонального компьютера, либо отдельных блоков обработки сигналов с нескольких датчиков вибрации, либо малогабаритных низкобюджетных цифровых анализаторов (например, новая версия [«Протон-Баланс-II»](#)).

Рассмотренные ограничения на применяемые для диагностики подшипников качения методы анализа сигналов вибрации позволяют наиболее полно использовать возможности современных методов автоматической обработки результатов анализа и методов автоматического распознавания состояний при проведении технического сервиса промышленного оборудования нашими специалистами. В настоящее время созданы и широко используются в России системы автоматической диагностики подшипников качения, позволяющие не только обнаруживать и идентифицировать дефекты, но и давать долгосрочный прогноз состояния подшипников, к сожалению, все отечественные приборы и программы имеют низкую достоверность, поверьте 13-летнему опыту автору этой статьи, которому для повышения надежности роторного оборудования пришлось разработать концепцию «Надежное оборудование-2010».

ООО «Балтех» ведет стратегию ни в чем не уступающую, а во многом даже более прогрессивную, чем мировые лидеры подшипниковой продукции. Приглашаем всех посетить наши [ежеквартальные семинары](#).