

Диагностика на транспорте

Послан Сергей - 13.03.2013 14:10

Очень мало обсуждается вопрос создания бортовых систем диагностики на транспорте, считается, что они не нужны из-за дороговизны

Мне кажется, что не так уж дорого диагностировать транспорт на ходу. Пример – автомобили, в которых есть системы контроля с сигнализацией, пусть простейшие и без вибрации, и есть системы сбора информации, которую потом используют при обслуживании. То же самое и в авиации – есть системы контроля вибрации в полете, и есть черные ящики, записывающие информацию для анализа при межполетном обслуживании. И что-то я не встречал в печати даже упоминания, есть ли подобные системы на железной дороге. Мне кажется, что если будет большая серийность при выпуске систем диагностики в пути, вряд ли такие системы будут дороже компьютера (промышленного).

Наверное, причина все-таки другая - технические сложности в диагностике или в разработке бортовых систем

=====

Re: Диагностика на транспорте

Послан Барков - 04.02.2016 10:40

Можно попытаться развивать внешнюю (не на борту) диагностику колесного транспорта и по пути улучшения того участка дороги, на котором установлена система диагностики. Будут серьезные проблемы - у одной единицы транспорта много колес, измеряемая на низких частотах вибрация в любой точке - сумма компонент от всех колес, да еще и быстро меняющихся по амплитуде из-за изменения расстояния до датчика во время движения, но в принципе эти проблемы преодолимы и мы в этом направлении кое-что сделали. Просто это уже ЧОУ-хау, а раскрывать их не хочется - вдруг найдутся реальные заказчики, которые знают, что хотят получить.

Кроме этого мы попытались диагностировать электротранспорт по потребляемому из контактной сети току и тоже получили обнадеживающие результаты, хотя принцип питания приводных электродвигателей - объединять все электрические цепи в одну после токосъемных устройств (перед электродвигателями) не дает внешним системам возможности провести диагностику с разделением электроприводов колес локомотива (или вагона с несколькими электроприводами) - диагностируются они все вместе. И эта часть работы пока не нашла заказчика, поэтому все полученные ЧОУ-хау мы стали переносить на транспортные системы конвейерного типа, в частности на эскалаторы, имеющие электропривод.

=====

Re: Диагностика на транспорте

Послан Сергей - 08.02.2016 10:48

Когда я был на курсах повышения квалификации Ваши специалисты на вопрос диагностов

железной дороги, почему не выпускают бортовые стационарные системы диагностики колес локомотивов и вагонов, отвечали, что выпускать их можно, но дорого. Кроме того, хотя такие системы - необслуживаемые, их надо будет восстанавливать из-за частых разрывов кабельных связей, так как технология периодического обслуживания колесных пар и двигателей на железной дороге старинная и не требует от слесарей аккуратности и высокой квалификации.

Уже из последних Ваших ответов я понял, что и внешняя система диагностики проходящего мимо поезда не будет дешевой – она лишь выделит из большой группы колес подозрительные, которые надо будет дополнительно обследовать в депо, т.е. в каждом депо надо будет иметь и стендовую систему диагностики со своим персоналом. Для локомотивов это возможно, такие системы в депо уже есть, а как с вагонами и электричками? Есть ли понимание, куда надо идти у диагностов и у железнодорожников?

А, может быть, вообще не надо диагностировать на железной дороге подшипники колесных пар, а также двигатели и редукторы в локомотивах? Просто контролировать их пробег и вовремя менять, да еще заменить наши подшипники на более надежные подшипники западного производства?

Re: Диагностика на транспорте

Послан Барков - 09.02.2016 10:15

Я занимаюсь вопросами вибрации и вибродиагностики машин и механизмов более 40 лет, в том числе на транспорте. Сначала на морском, где номенклатура машин и оборудования наиболее широкая, есть даже атомные электростанции, но уже 20 лет и на железнодорожном транспорте. Специально для организации диагностики на железной дороге мы пригласили руководителя с железнодорожной подготовкой, который достаточно быстро вырос, возглавил и расширил объединение всех наших предприятий – Ассоциацию ВАСТ. Естественно, что железнодорожная тематика заняла в наших планах достойное место.

Зачем я это напоминаю. Естественно, длительные исследования причин быстрого старения ходовой части рельсового транспорта и возможностей ее диагностики позволили нам составить достаточно полное представление о том, как она стареет, нужно ли ее диагностировать и как это делать. Нашли мы и основную причину ускоренного старения подшипников колесных пар. К сожалению, степень ее опасности, способ и относительную простоту ее устранения железнодорожному начальству мы так и не смогли донести. А пока она не устранена - подробная и глубокая диагностика ходовой части необходима – иначе аварии в пути не прекратятся.

Подробнее об основной причине ускоренного старения ходовой части – в колесной паре оси колес и их подшипников не совпадают, причем норма на несовпадение – 0,5мм, т.е. узлы, к которым крепится даже новый вагон (локомотив) при движении испытывают вертикальные колебания с размахом – 1000мкм и даже более. Вы встречали какие-либо машины, в которых допускаются такие колебания ротора? Надеюсь, что нет. В машине с такими колебаниями из-за динамических нагрузок на ее узлы очень быстро вылетают не только подшипники, но и узлы крепления. Вспомните, например, Саяно-Шушенскую ГЭС, а там гидрогенераторы с весьма

низкой частотой вращения. В локомотиве (вагоне) при таком несовпадении и скорости движения 100км/час опасная динамическая нагрузка на подшипники колесных пар – около 25% от статической, а ее частота выше 10Гц. При скорости 200км/час статическая и динамическая нагрузки сравниваются, а частота растет вдвое. Так что выработать свой расчетный ресурс колесные пары никак не смогут, поэтому их периодическая или непрерывная диагностика – необходимы.

Можно, конечно, убрать причину – достаточно протачивать колесные пары при вращении в собственных опорах, только не на роликах, а с закрепленными буксами, но станочный парк для проточки придется менять. Это, конечно, необходимый шаг, однако если убрать одну причину, появится следующая – удары на стыках рельс, потом следующая. Так что от диагностики ходовой части никуда не деться.

Теперь об оптимизации диагностики ходовой части рельсового транспорта с помощью бортовых, стендовых или внешних систем диагностики. Мы сторонники стендовых систем, но в совокупности с уже имеющимися системами контроля состояния букс по регистрируемой внешними средствами температуре.

Для диагностики локомотивов стендовые системы диагностики их ходовой части – КМБ и КРБ используются более 15 лет. Те проблемы, которые возникают при диагностике отдельных дефектов буксовых подшипников в условиях стенда из-за смены направления нагрузки на подшипники и ее недостаточной величины после установки колесной пары или тележки на домкраты, имеют вторую ступень диагностической защиты – дефекты букс при естественной нагрузке на ходу обнаруживаются внешними системами теплового контроля.

Проблема диагностики ходовой части вагонов, не имеющих привода и состоящих только из колесных пар, решена с помощью систем теплового контроля лишь частично, обнаруживается, преимущественно их предаварийное состояние. Организовать стендовую диагностику колесных пар на ранней стадии развития дефектов подшипников можно, но разумно ее осваивать одновременно с новой технологией проточки колесных пар, используя один и тот же привод многофункционального станка для их проточки и диагностики в собственных опорах.

Только после освоения новой технологии проточки колес можно заняться развитием внешней системы диагностики рельсового транспорта, дополняя средства теплового контроля, которые могут пропустить некоторые виды опасных дефектов, диагностикой по вибрации рельсового пути и, если необходимо, диагностикой по потребляемому из контактной сети току.

Что же касается бортовой системы диагностики, то ее в первую очередь надо развивать для ответственного оборудования верхнего строения локомотивов. Но в дополнение к внешнему и стендовому контролю состояния ходовой части можно включать в бортовую систему элементы диагностики ходовой части по току электропривода колесных пар.

=====