

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 - 23.04.2014 13:46

И мешают, и помогают.

Мешают в случае, если перегружают измерительные датчики. Ведь измеряемое на рельсе в зоне стыка ускорение в пике может превышать 100g. Да и зависит удар от температуры воздуха (от ширины зазора на стыке), от скорости движения состава. Кроме того при небольшой длине рельса высокочастотные ударные импульсы отражаются от концов рельса, создавая многократный эхо – сигнал. Именно по причине сильного отражения, учитывая эхо с доплеровским сдвигом частоты при отражении от движущегося состава, мы отказались от применения направленных микрофонов для измерения шума двигателей и зубчатых передач.

Помогают удары на стыках потому, что по ним мы определяем текущую скорость движения состава, которая во время движения состава по «полю» с датчиками вибрации может сильно изменяться. А знание текущей скорости позволяет строить синхронные спектры вибрации и ее огибающей.

=====

Re: Диагностика на транспорте

Послан Сергей - 28.12.2015 13:39

Под новый год решил посмотреть старые материалы форума и по ходу возник вопрос - а в какой стадии работы по развитию методов и приборов для обнаружения дефектов колесных пар по вибрации рельсового пути. Я этими вопросами не занимаюсь, но мне кажется, что реальных сдвигов в этом направлении не должно получиться - слишком много чужих шумов.

=====

Re: Диагностика на транспортеПослан Барков - 26.01.2016 11:34

Мы полтора года работали над физическими, приборными и программными задачами по этому направлению. Было много проблем. Действительно, неровности долго эксплуатируемых без шлифовки рельс приводят к тому, что 90% низкочастотной вибрации, и прежде всего периодической амплитудно-модулированной - это прокат большой группы колесных пар по неровностям пути. Поэтому основная надежда была на контроль ударной вибрации на частотах выше 1-2 кГц (вплоть до ультразвуковой). Много что получилось, хотя и нетрадиционными методами. Поставили эксплуатировать пару опытных образцов системы приблизительно на год, оказалось, что надо адаптировать систему под разную погоду.

Но самое важное - после того, как оказалось, что по результатам контроля подобранных параметров надо либо менять каждую десятую колесную пару, либо организовать ее более глубокую диагностику в депо, чтобы точнее оценить остаточный ресурс, заказчики как-то охладели, и непонятно, пойдет ли эта разработка в серию.

А в принципе система реагирует как дефекты и подшипников букс, так и дефектов подшипников и зубчатых колес редуктора. Заметной реакции на ползуны на колесах не было, видимо свежих ползунов не было, а старые хорошо прикатываются и импульсной вибрации не дают.

=====

Re: Диагностика на транспортеПослан Сергей - 27.01.2016 10:38

Алексей Васильевич!

Почему Вы считаете, что обнаружив много дефектных колес, в делаете антирекламу своей системе? И почему, наконец, не повысить пороги и не перейти к обнаружению только очень сильных дефектов. Мы так и делаем в программе DREAM. И неплохо получается, по крайней мере в мониторинге.

=====

Re: Диагностика на транспортеПослан Барков - 29.01.2016 09:49

Как Вы могли заметить, мы нашли решение лишь по высокочастотной вибрации, а наши специалисты, и я с ними полностью солидарен, с большой опаской относятся к диагностике узлов вращения по возникающим в них ударам и по сопровождающей эти удары импульсной вибрации.

По ним очень хорошо улавливать момент появления дефекта - недаром SPM - технология и ее аналоги под другими названиями так часто используются, особенно при контроле вибрации

узлов вращения. Несомненно, что обнаружение ударов как признак того, что дефект появился – способ очень хороший.

Но удары появляются не при каждом дефекте, да и величину дефекта по ударам, особенно в ультразвуковом диапазоне частот, определить невозможно. Первый вопрос - что с остаточным ресурсом? Так, песчинка, случайно оказавшаяся в подшипнике качения, может возбудить короткий ударный импульс, на порядок больший по величине (по пику), чем, например, косая трещина шириной в миллиметр. Но остаточный ресурс подшипника в первом случае – годы, так как песчинка разрушится и задиры на поверхности качения прикатаются, а во втором случае до аварии остаются дни, а, может быть, и часы. Второй вопрос - если поднять порог на ультразвуковой ударный импульс, наверняка начнешь пропускать опасные дефекты, например трещину, тем более, на внутреннем кольце подшипника.

Как мы в этом случае добиваемся высокого результата – оцениваем, хоть это и сложно, всю мощность периодических ударов по гармоникам спектра вибрации, начиная с низких и кончая высокими частотами, а непериодических ударов – по случайным составляющим этого же спектра.

К сожалению, такой подход с использованием низкочастотной вибрации рельсового пути при обнаружении дефектов колесных пар и редуктора на железной дороге пока невозможен из-за низких требований к «гладкости» рельсового пути. А обнаружение дефектов по импульсной высокочастотной вибрации - это еще не определение остаточного пробега до отказа - в одну подозрительную кучу попадают объекты и со слабыми дефектами, и с опасными.

И получается, что процент подозрительных на наличие опасных дефектов объектов достаточно велик – до 5-10%, нужно все их дополнительно диагностировать в депо, это уже вторая технология, и она, хотя и хорошо освоена, тоже стоит денег.

А определяться, что важнее, безопасность или затраты на диагностику, пока в нашей стране не научились. Зато среди железнодорожников бытует мнение, что катастроф с тяжелыми для пассажиров последствиями гораздо больше из-за некачественного рельсового пути, чем из-за дефектов колесных пар и их редукторов - их диагностика не имеет приоритета, если затраты - довольно большие.

Поэтому у меня, как разработчика, и складывается впечатление, что внедрение нашей работы будет отложено на многие годы, и мы напрасно выделяли на это значительные ресурсы.

=====

Re: Диагностика на транспорте

Послан Сергей - 03.02.2016 12:59

Проблема с диагностикой по ударам, когда не удается даже приблизительно определить величину дефекта, я понял.

Но не до конца понимаю, в чем проблема диагностики по низкочастотным спектрам вибрации - должны же проявляться, например, дефекты поверхностей качения подшипников колес, в депо как нам говорили они хорошо видны

Мешают неровности рельсового пути - можно шлифовать рельс, на котором стоит система диагностики, хоть раз в неделю. Мешают стыки рельс - ставьте систему на том участке пути, где

используются рельсы без стыков. И тогда увидите не только дефекты подшипников, но и некруглость колес

=====