Диагностика зубчатой передачи
Послан Сергей - 24.12.2013 10:54

_____

Я не смог на форуме найти раздела и темы по редукторам, а у меня есть вопросы по редуктору и по цепи.

Основной вопрос - когда и для чего надо крутить при диагностике механизм в обе стороны - ответа я не нашел и в опубликованной на Вашем сайте методике оценочной диагностики машин с помощью простейшей системы мониторинга. А если используется цепь - тоже надо крутить в обе стороны? И второй вопрос - насколько критична величина нагрузки, на подшипниках качения, как я видел, поддерживать определенную нагрузку на машину не очень то и нужно - лишь бы скорость была стабильна.

==========

Re: Диагностика зубчатой передачи
Послан Барков - 30.12.2013 10:00

_____

Диагностировать редуктор при вращении в обе стороны нужно в том случае, если он эксплуатируется с периодическим изменением направления вращения и в обоих направлениях может работать под нагрузкой. Прежде всего это зубчатые передачи тех транспортных средств, в которых износ зубьев - двухсторонний.

Если цепная передача не имеет преимущественного направления вращения - желательно и ее диагностировать при вращении в обе стороны - дефекты и зубьев, и звеньев цепи проявляются в том случае, если дефектная поверхность - под нагрузкой. Отсюда следует и второй вывод - лучше всего диагностировать зубчатую передачу под номинальной нагрузкой. Во многих случаях смещение контактных поверхностей зубьев друг относительно друга зависит от нагрузки (продавливается смазка подшипников, изгибается вал под действием нагрузки и т.п.) и при отсутствии нагрузки небольшой дефект, например скол, может не попасть в зону контакта.

Хочется также отметить, что и дефекты подшипников в реверсивных машинах могут по разному проявляться в зависимости от направления вращения, например, из-за несимметричных неровной поверхности качения в зоне дефекта.

Поэтому на железной дороге, например, при обнаружении развитого дефекта на поддомкраченном локомотиве (диагностика производится до обслуживания с добавлением или заменой смазки) рекомендуется повторить диагностику при обратном вращении колесной пары для уточнения степени опасности дефекта, и лишь после этого принимать решение о замене подшипника или проведении обслуживания (добавления смазки) и продолжения эксплуатации.

==========

Re: Диагностика зубчатой передачи
Послан Сергей - 28.01.2014 13:31

_____

Алексей Васильевич!

Спасибо за черновик методики диагностирования колесно-моторных блоков локомотивов, он очень подробный и дал мне возможность чуть больше разобраться в применяемой технологии. Но и в нем я не нашел ответ на вопрос - как однозначно разделить проблемы с зубчатой передачей и ее подшипниками. А где бы об этом почитать побольше? Нет ли доступного описания решенных и нерешенных проблем диагностики подшипников качения на рельсовом транспорте?

==========

Re: Диагностика зубчатой передачи

Послан Барков - 29.01.2014 12:04

Диагностика подшипников колес на транспорте - задача специфическая, тем более на рельсовом. Слишком велика вибрация от тряски на неровной дороге. Да и вопрос - где хотите измерять вибрацию - на оси подшипниковом узле или на дороге (рельсе)? И как хотите измерять вибрацию - на ходу, на катковом стенде или вывесив колеса? Это все разные задачи, и решением каждой из них мы в разное время довольно долго занимались. Тем более, что есть много общего у диагностики подшипников транспорта на ходу и подшипников прокатных станов, а последний вопрос всегда был для нас одним из наиболее актуальных.

Так что хотелось бы получить от Вас более конкретный вопрос, тогда и обсуждение будет конкретным

==========

Re: Диагностика зубчатой передачи

Послан Сергей - 07.05.2014 09:34

Нам руководство поручило освоить диагностику небольших по размеру коробок передач, в одном корпусе которых размещено несколько ступеней (в одной насчитал три параллельных редуктора, всего осей - 11). Частоты вращения шестерен различаются в десятки раз, спектры огибающей вибрации похожи во всех точках контроля и забиты какими-то составляющими, частоты которых не привязать к конкретному подшипнику. Понятно, что автоматическую диагностику применить невозможно. Как в этом случае можно контролировать состояние редуктора и можно ли хотя бы определиться, какая ступень дефектная?

==========

Re: Диагностика зубчатой передачи

Послан Барков - 13.05.2014 11:38

Спектры огибающей вибрации – один из видов анализа с применением нелинейного преобразования сигналов, и в нем проявляются, в том числе, и биения сильных гармонических составляющих, попадающих в выделяемую для анализа полосу частот.

Поэтому надо посмотреть на спектр вибрации – много ли в нем гармонических составляющих и есть ли свободная от сильных составляющих полоса (третьоктавная) частот.

Но лучше попытаться диагностировать ваш объект, пусть даже не очень детально, по автоспектру вибрации.

Если пользуетесь простым анализатором, например, сборщиком типа СД, для начала постарайтесь выделить в спектре зубцовые составляющие всех ступеней зубчатой передачи и сравнивайте их либо с другими аналогичными объектами (анализ по группе) либо ищите рост во времени. Опасный износ и зубьев, и подшипников обязательно приведет к росту зубцовых той ступени, на валу которой установлен этот подшипник.

По опыту знаю – чаще всего дефекты возникают в первой и последней ступенях редуктора. Причины – перекосы входного или выходного вала.

Далее сравнивайте автоспектры в частотном диапазоне до 5-10кГ, накладывая один на другой, и ищите рост уровня случайных составляющих («фона» в спектре) – это при знак ударов, по крайней мере, в высокооборотных ступенях и их подшипниках.

Далее, если Ваша коробка имеет электропривод (или может быть установлена на стенд с приводным электродвигателем), измеряйте и анализируйте спектр тока, по нему сможете контролировать состояние низкооборотных ступеней редуктора (если хватит разрешения по частоте в спектре тока)

Но лучше всего приобрести современный онлайн анализатор сигналов, тогда и проблем с разрешением не будет, в том числе при анализе с применением синхронных спектров, и сможете пользоваться вейвлет – анализом для обнаружения случайных ударов в режиме онлайн. Дело в том, что поиск ударов в разных частотных областях относится к наиболее простым способам оценки состояния сложных по составу малогабаритных механических передач, подобных Вашим.

==========