

ВАСТ

ВиброАкустические
Системы и Технологии

Ассоциация ВАСТ - лауреат Главной
Всероссийской Премии "Российский
Национальный Олимп" в номинации
"Выдающиеся предприятия Среднего
и Малого Бизнеса"



портативная система
вибродиагностики
подвижного состава

ВЕКТОР-2000



ВЕКТОР-2000

Портативный комплекс для контроля и прогноза технического состояния вращающегося оборудования по вибрации



ИЗМЕРЕНИЯ

Измерения проводятся при помощи вибронализатора СД-12М. Вибрация измеряется акселерометрами непосредственно на подшипниковых щитах диагностируемого оборудования. Для достоверного измерения скорости вращения используется фотодатчик ФД-2, входящий в состав комплекса



Измерения на КМБ

Датчик оборотов фиксирует прохождение метки (наносится мелом или краской) и измеряет скорость вращения колесной пары. Акселерометры устанавливаются на магните на подшипниковые щиты тягового электродвигателя, редуктора и на буксы

Измерения на стенде проверки МЯП

Диагностика на стендах позволяет осуществлять входной и выходной контроль качества комплектующих

Диагностика вспомогательного оборудования

Комплекс находит широкое применение не только для диагностики КМБ, но и для диагностики вспомогательного оборудования подвижного состава



Измерения на гидромеханическом редукторе (слева) и на двухмашинном агрегате (справа) локомотива ЧМЭ-3т.

На гидромеханическом редукторе показана установка датчика оборотов совместно с акселерометром.

Балансировка роторов в собственных опорах

Виброанализатор имеет встроенную программу балансировки, которая позволяет решать сложные задачи балансировки - до трех плоскостей балансировки и восьми точек контроля вибрации.

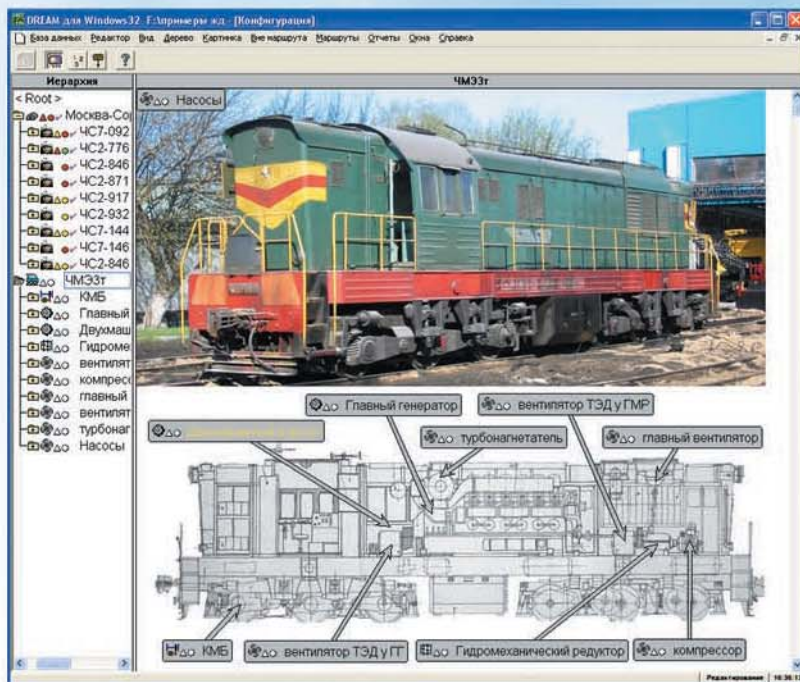


Вибрация узлов измеряется виброанализатором СД-12М один раз за 1-3 месяца, диагноз и прогноз формируются автоматически программным обеспечением DREAM

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

Назначение комплекса - многократное увеличение интервалов между ТО и переход на ремонт оборудования по состоянию. Это обеспечивается использованием программного обеспечения DREAM, которое полностью автоматизирует процесс вибродиагностики - от заданий на измерения до постановки диагноза, определения безаварийного пробега подвижного состава, составления отчетной документации и формирования данных для электронного паспорта локомотива.

В комплекте поставляются базы данных с конфигурацией оборудования подвижного состава, используемого Российскими железными дорогами.



Принцип работы

Для каждого диагностируемого агрегата составляется "карта измерений", загружаемая в виброанализатор. На экране виброанализатора отображаются все точки, где следует измерить вибрацию на машине, а параметры измерений выставляются автоматически для каждой отдельной точки.

После измерений все данные поступают в базу данных, и программа осуществляет их сравнение между собой, сравнение с эталонами, проводит сложный анализ случайных и гармонических составляющих вибрации и в результате выдает отчет о техническом состоянии диагностируемого узла с перечнем всех найденных дефектов, их глубины и опасности. На основании этих данных программа автоматически рассчитывает безопасный пробег КМБ и выдает рекомендации по обслуживанию и ремонту, если такие необходимы.

Диагностируемые узлы

Подшипники качения - буксовые (в том числе упорные), моторно-якорные, опорные, малой шестерни, вспомогательных машин.

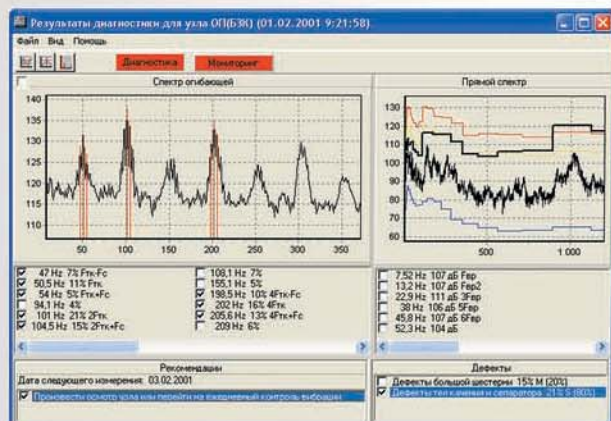
Подшипники скольжения - моторно-осевые, вспомогательных машин

Зубчатые зацепления, ременные передачи, валы и муфты

Электромагнитная часть (обмотки и зазоры) тяговых электродвигателей и генератора, кузовных приводов.

Рабочие колеса насосов и генераторов.

Результатом диагностики для каждого узла и машины в целом является заключение - эксплуатация допустима, или эксплуатация не рекомендуется.



Результаты диагностики

Здесь приведены измеренные спектры вибрации и результаты автоматической диагностики (слева) опорного подшипника большого зубчатого колеса КМБ №4 локомотива ЧС-2.

Справа приведены фотографии этого подшипника после разборки узла.



Комплекс Вектор-2000 включает в себя Виброанализатор СД-12М, который прошел государственные испытания и был внесен в Государственный реестр средств измерений, как прибор для измерения, сбора и анализа параметров вибрации. Виброанализатор СД-12М зарегистрирован в отраслевом Реестре средств измерений, допущенных к применению на железнодорожном транспорте в разделе "Средства измерений общепромышленного назначения".



СД-12М соответствует следующим нормативным документам:

ТУ 4117-002-52184771-00 Виброанализатор СД-12М. Технические условия.

ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов.

ГОСТ ИСО 10816 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях.

ГОСТ ИСО 2954-97 Вибрация машин с возвратно поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений.

Технические характеристики ВИБРОАНАЛИЗАТОРА СД-12М	
Вход	
Типы датчиков	акселерометр, датчик положения вала (оборотов)
Частотный диапазон	0.5 - 25600 Гц
Максимальная неравномерность АЧХ	+/- 0.5дБ
Линейный вход	1 мкВ - 3 В
Усиление	авто, 0-54 дБ шагами по 6 дБ
Параметры вибрации	
Измеряемые величины	виброперемещение, виброскорость, виброускорение, пик-фактор
Детектор	СКЗ, пик, пик-пик
Полосы для измерения вибрации	
По ГОСТам:	2..1000, 10..1000, 10..2000Гц
Дополнительные:	2..200, 3..300, 5..500, 10..5000, 5000..10000, 10000..25000Гц
Диапазоны измерения виброускорения	от 0,02 до 1000м/с ²
виброскорости	от 0,01 до 1000мм/с
виброперемещения	от 0,1 до 10000мкм
Спектральный анализ	
Граничные частоты	25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600 Гц
Частотное разрешение	400, 800, 1600 полос
Динамический диапазон	70 дБ, не хуже
Число усредняемых спектров	1-256
Детектор огибающей с полосовыми фильтрами	
1/3 октавные:	800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 6400, 8000, 10000, 12800, 16000, 20000 Гц
1/1 октавные:	8000, 16000 Гц
Измерения амплитуды и фазы для балансировки	
Диапазон частот вращения	0.5-1700 Гц
Погрешность по частоте	+/- 1%
Погрешность по фазе	+/- 5 градусов
Погрешность по амплитуде	+/- 1 дБ
Автоматический контроль	наличия и формы сигнала с датчика положения вала, качества измерений
Единицы измерения амплитуды	дБ, g, м/с ² , мм/с, мкм (СКЗ, Пик, Пик-Пик)
Встроенный источник питания для фотодатчика	5 В пост. тока, 15 мА
Общие данные	
Диапазон рабочих температур	-20 / +50С
Вес	1.7 кг
Размеры	150 x 225 x 45 мм
Время работы от аккумулятора	10 часов, не менее
Объем энергонезависимой памяти для хранения данных	
спектры на 400 линий	800
спектры на 800 линий	800
спектры на 1600 линий	400

Технические характеристики программы DREAM	
Основные функции	
Определение технического состояния вращающегося оборудования	
Выдача рекомендаций по ремонту и обслуживанию оборудования	
Ведение баз данных по измерениям и состоянию оборудования	
Составление отчетной документации	
Конфигурация системы	
Количество машин	- не ограничено
Конфигурация измерений	- готовые базы данных по всем типам подвижного состава, - автоматическая по ГОСТам, - пользовательская (любые параметры измерений)
Создание маршрутных карт	- автоматическое, согласно состоянию на выбранную дату, - пользовательское (произвольное).
Мониторинг	
Типы мониторинга	- по ГОСТам 10816, 25364-97, 30576-98 - спектров (в полосах частот) - общих уровней и любых параметров.
Пороги	- опасный, высокий, допустимый, низкий - автоматический расчет порогов по параметрам оборудования
Автоматическая диагностика	
Тип диагностики	- поузловая, - диагностика машины в целом на базе результатов диагностики каждого узла в виде "эксплуатация допустима", "эксплуатация не рекомендуется"
Диагностируемые узлы	- подшипники скольжения, - подшипники качения, - редукторы, - ременные и цепные передачи, - роторы и соединительные муфты, - рабочие колеса насосов, - рабочие колеса вентиляторы, - электромагнитная часть электрических машин, - рабочие колеса турбин и компрессоров
Результаты диагностики	- безаварийный пробег по каждому узлу - тип и степень развития дефектов, - рекомендации по ремонту и ТО машины - заключение по каждому узлу и машине в целом
Дополнительные преимущества комплекса ВЕКТОР-2000	
Балансировка	- якорей тяговых электродвигателей в сборе
Входной контроль	- подшипников в роликовых отделениях
Многоканальность	- возможность использовать коммутатор на 8-16 каналов для измерений вибрации.



ВиброАкустические Системы и Технологии

198207, С-Петербург, пр. Стачек, д. 140, тел.: (812) 158-7514, 158-7515, e-mail: vibro@vast.spb.ru
факс: (812) 324-6547 http://vibrotek.ru