



ВИБРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ  
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БАЛАНСИРОВКА  
ЛАЗЕРНАЯ ЦЕНТРОВКА





#### **МИССИЯ КОМПАНИИ**

Оптимизация обслуживания промышленного оборудования предприятий путем внедрения систем технической диагностики

#### **СТРАТЕГИЯ КОМПАНИИ**

Разработка, производство и внедрение лучших в мире систем вибродиагностики и виброналадки

#### **НАШИ ПРИНЦИПЫ**

Разумные цены, высокое качество продукции и работ, выполнение обязательств в срок, полная ответственность за результат



# “ТОТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ”



## Уважаемый Клиент, Партнер, Друг!

Прошла целая эпоха с момента создания первых алгоритмов анализа причин вибрации машин и механизмов. За прошедшие 30 лет разработчики нашей компании оттачивали методы анализа и алгоритмы, создавали оборудование и программное обеспечение, внедряли современные методы диагностики в различные отрасли промышленности, такие как энергетика, металлургия, бумажная, нефтяная промышленности, железнодорожный транспорт и т.д.

Теперь, собрав воедино все уникальные знания, воплощенные в средства и методики диагностирования, мы готовы предложить Вам конечный продукт – технологию по комплексной оценке состояния основного и вспомогательного оборудования.

Эта технология основана на методах раннего обнаружения зарождающихся дефектов и контроля их развития средствами вибрационного диагностирования.

Применение технологии позволит добиться снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования примерно на 30 % за счет:

- предотвращения аварийных ситуаций;
- снижения объемов ремонтов контролируемого оборудования;
- снижения затрат на запчасти;
- снижения потребности в обслуживающем и ремонтном персонале;
- контроля качества выполненных ремонтных работ;
- снижения энергопотребления на технологические нужды.

Мы ценим своих партнеров, и всегда готовы оказать техническую и консультационную поддержку по вибрационному диагностированию, балансировке и лазерной центровке оборудования. Для помощи нашим партнерам созданы Учебный и Сервисный центры. Также хочу выразить благодарность Вам, так как каждый новый клиент становится нашим партнером, это приводит к взаимовыгодному сотрудничеству.

Самая высокая оценка для нас – это Ваше доверие!

**С уважением,  
Генеральный директор  
ООО «Ассоциация ВАСТ»  
В. В. Тулугуров**



## ИСТОРИЯ КОМПАНИИ

ВАСТ относится к диагностической «школе» Министерства судостроительной промышленности, сформировавшейся в 1960-1980 гг. под эгидой ЦНИИ Судовой электротехники и технологии (ЦНИИ СЭТ) для решения задач диагностики на надводных кораблях и подводных лодках ВМФ СССР.

Одним из исполнителей государственных программ Минсудпром СССР «Диагноз» и «Защита» был 43 отдел ЦНИИ Судовой электротехники и технологии (ЦНИИ СЭТ) под руководством В.В. Малахова. В этом подразделении, начиная с конца 60-х годов, проводили работы по вибрационной диагностике и методам снижения вибрации А.В. Барков, А.Г. Шаблинский и другие будущие специалисты ВАСТ.

Собственная история компании начинается с 1989 года, когда группа специалистов с 20-летним стажем изучения вибрации в рамках конверсионной программы выделилась из состава ЦНИИ СЭТ.

Официальным днем рождения компании считается 15 мая 1990 года – дата регистрации первой фирмы – малого государственного предприятия, которое в 1992 году было преобразовано в ЗАО «ВиброАкустические Системы и Технологии» (ВАСТ), а в 1998 году организовано ООО «Ассоциация ВАСТ».

На данный момент предприятие является передовым отечественным разработчиком и поставщиком систем для диагностики и мониторинга промышленного оборудования. За 27 лет существования компании было поставлено более 2000 систем и подготовлено более 5000 специалистов в области вибрационной диагностики.



## НАШЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

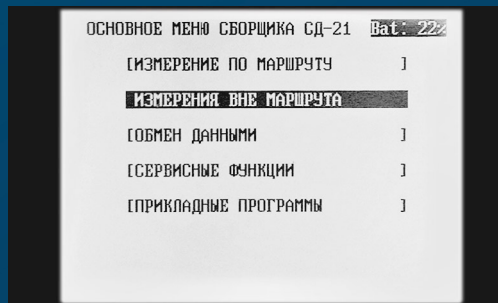
- Поставка оборудования для технической диагностики
- Полное сервисное обслуживание (ремонт, метрологическая поверка, калибровка)
- Техническая поддержка
- Контрактное обслуживание предприятий по диагностике, балансировке и центровке машин и оборудования
- Проведение НИР и разработка методик контроля состояния оборудования, в том числе специального и уникального
- Проведение технического аудита службы диагностики
- Обучение персонала вибродиагностике, балансировке, центровке по ГОСТ ИСО 18436
- Аттестация специалистов по ВД НК I и II уровня
- Проведение выездных курсов и семинаров на предприятиях

# ВИБРОАНАЛИЗАТОР СД-21

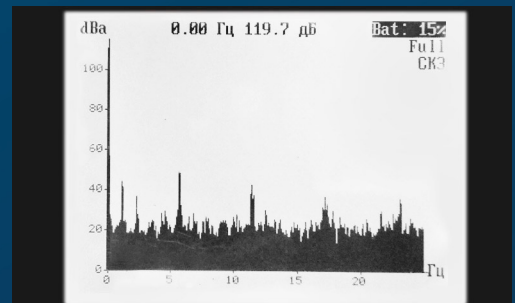


Виброанализатор используется для получения детальной диагностической информации из имеющегося сигнала вибрации. Использование виброанализатора позволяет определить наличие дефекта и степень его развития и на основании этой информации технически обоснованно планировать сроки и содержание ремонтных и наладочных работ.

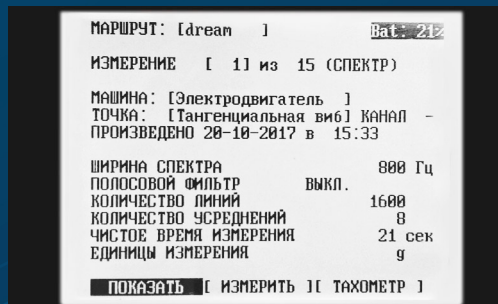
СД-21 отличается высокой надежностью, простотой в эксплуатации и широким арсеналом диагностических измерений. Прибор пришелся по нраву большому количеству пользователей и долгое время являлся флагманским продуктом Ассоциации ВАСТ.



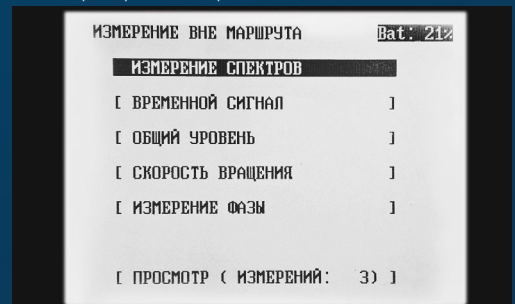
Удобный пользовательский интерфейс



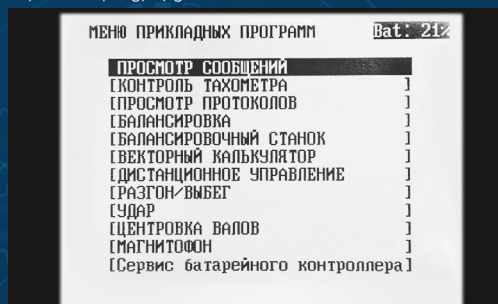
Измерение спектральных характеристик позволяющих идентифицировать дефект



Проведение измерений по маршруту. Маршрутные карты конфигурируются в ПК



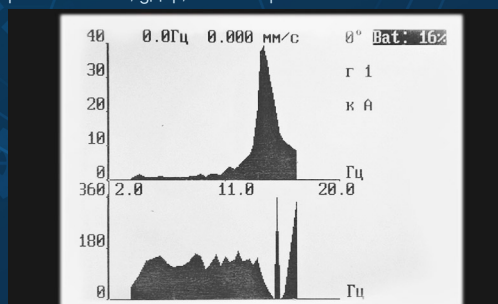
Измерение общего уровня, спектров огибающей, прямых спектров, временного сигнала, амплитуды/фазы



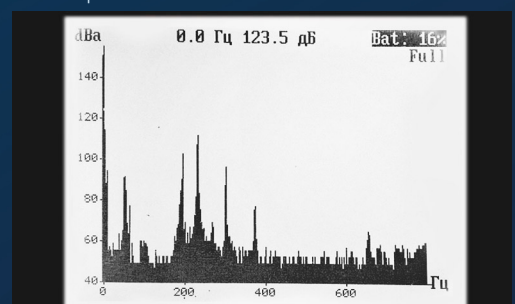
Наличие прикладных программ: балансировка, разгон-выбег, удар, магнитофон

Номер точки	Амплитуда ( мм/с )	Фаза (град)
1	0.762	206
2	0.733	136
3	0.229	196
4	0.077	105

Служит для проведения 1-,2-,3-плоскостной балансировки



Анализ, амплитуда, фаза частотных характеристик на разгоне (или выбеге) для исследования резонансов



Анализ спектров ударного возбуждения для поиска собственных частот конструкции



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ВХОД

**Количество каналов**  
2 аналоговых канала (последовательные)  
**Типы преобразователей**  
акселерометр, токоизмерительные клещи,  
датчики оборотов, микрофон  
**Частотный диапазон** 0,5 – 25600 Гц  
**Линейный вход** от -3 до +3 В

### ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Общий уровень, спектр огибающей,  
прямой спектр, временной сигнал, амплитуда/фаза

### ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ

Балансировка, разгон-выбег, удар, магнитофон

### ПАРАМЕТРЫ ВИБРАЦИИ

**Измеряемые величины**  
виброперемещение, виброскорость, виброускорение,  
электрическое напряжение и ток, частота вращения  
**Детектор** СКЗ, пик, пик-пик (размах), пик-фактор  
**Полосы для измерения вибрации**  
**По ГОСТам:**  
2..1000,  
10..1000,  
10..2000 Гц  
**Дополнительные:**  
2..200, 3..300, 5..500, 10..5000  
500..2500, 625-1250, 1200..2500,  
2500-5000, 5000..10000, 10000..25000,  
17000-25000 Гц  
**Диапазоны измерения СКЗ:**  
**виброускорение** от 0,05 до 1000 м/с<sup>2</sup>  
**виброскорость** от 0,1 до 100 мм/с  
**виброперемещение** от 1 до 1000 мкм

### СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

**Граничные частоты**  
25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200,  
6400, 12800, 25600 Гц  
**Частотное разрешение** 400, 800, 1600 полос  
**Динамический диапазон** не хуже 70 дБ  
**Детектор огибающий с полосовыми фильтрами**  
**1/3 октавные:** 800-20000 Гц  
**1/1 октавные:** 50-16000 Гц

### ОБЩИЕ ДАННЫЕ

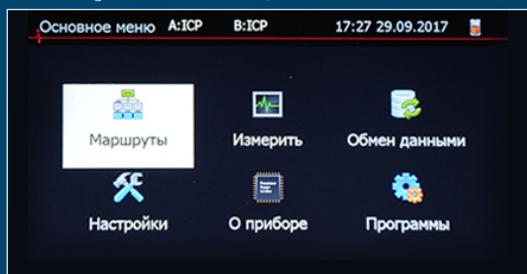
**Порт для обмена данных** com (RS-232), USB  
**Степень защищенности** IP65 (пылевлагозащищенное исполнение)  
**Диапазон рабочих температур** -20/+50°C  
**Вес** 0,8 кг  
**Размеры** 109 x 206 x 35 мм  
**Время работы от аккумулятора** в стандартном режиме 8 часов  
**Тип батареи** Никель-металлгидридная, быстросъемная  
**Время заряда** 2,5 часа, не более, в приборе или отдельно  
**Взрывозащита** 1ExibICT4 X

# ВИБРОАНАЛИЗАТОР СД-23

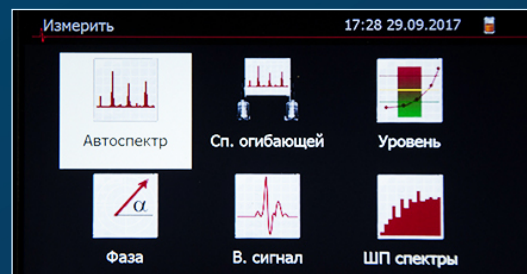


## ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВИБРОАНАЛИЗАТОРОВ

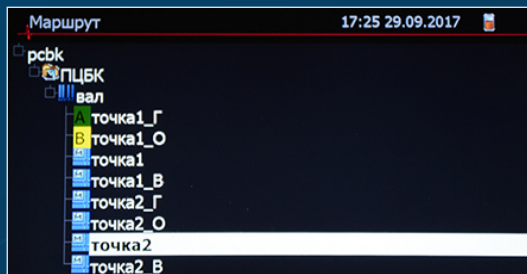
СД-23 представляет собой двухканальный виброанализатор нового поколения. Основное отличие прибора – это одновременный и синхронный сбор данных по двум каналам. Также кардинальным образом переработан измерительный алгоритм прибора – получение результатов всех видов измерений по одному временному сигналу позволяет сократить время измерений для диагностики в 3-6 раз по сравнению с приборами предыдущих поколений. Расширен частотный диапазон до 51200 Гц и частотное разрешение до 51200 линий в спектрах Фурье. Появились новые двухканальные измерения.



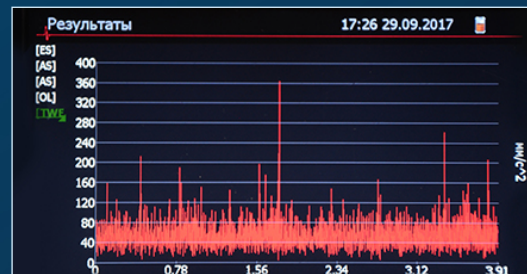
Современный пользовательский интерфейс, цветной дисплей



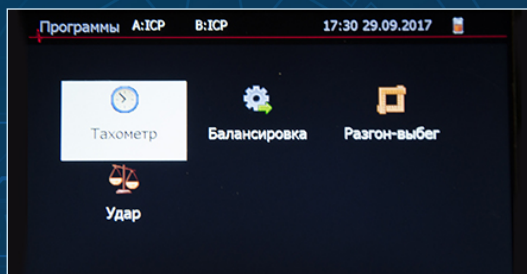
Внемаршрутные измерения и сохранение их результатов в приборе



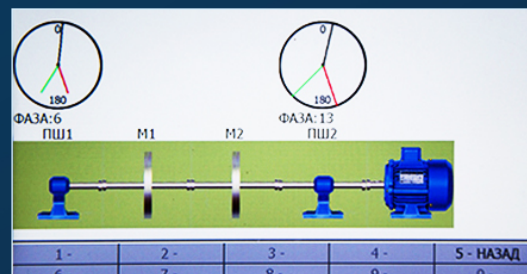
Проведение измерений по маршруту. Маршрутные карты конфигурируются в ПК



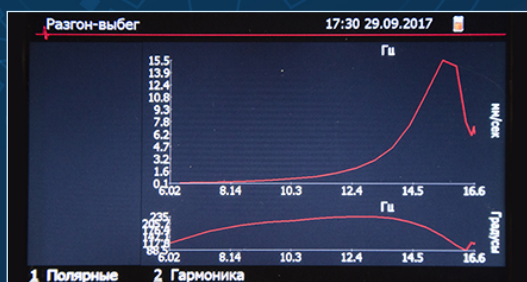
Измерение общего уровня, спектров огибающей, прямых спектров, временного сигнала, амплитуды/фазы, взаимных спектров и орбит



Наличие прикладных программ: балансировка, разгон-выбег, удар



Служит для проведения 1-2-, 3-, 4 -плоскостной балансировки. Наличие графического интерфейса



Анализ, амплитуда, фаза частотных характеристик на разгоне (или выбеге) для исследования резонансов



Анализ спектров ударного возбуждения для поиска собственных частот конструкции





## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ВХОД

**Количество каналов**  
2 аналоговых канала (параллельных)  
**Типы преобразователей**  
акселерометр, токоизмерительные клещи,  
датчики оборотов, микрофон, проксиметр  
**Частотный диапазон** 0,5 – 51200 Гц  
**Линейный вход** от -5 до +5 В

### ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Общий уровень, спектр огибающей, прямой спектр,  
временной сигнал, амплитуда/фаза, взаимные спектры,  
орбиты, коэффициент эксцесса, долеоктавный спектр

### ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ

Удар, балансировка, разгон/выбег

### ПАРАМЕТРЫ ВИБРАЦИИ

**Измеряемые величины**  
виброперемещение, виброскорость, виброускорение,  
электрическое напряжение и ток, частота вращения  
**Детектор** СКЗ, пик, пик-пик (размах), пик-фактор  
**Полосы для измерения вибрации**  
**По ГОСТам:**  
2..1000, 10..1000, 10..2000 Гц  
**Дополнительные:**  
2..200, 3..300, 5..500, 10..5000  
500..2500, 625-1250, 1200..2500,  
2500-5000, 5000..10000, 10000..25000,  
17000-25000 Гц  
**Диапазоны измерения СКЗ:**  
**виброускорение** от 0,1 до 3400 м/с<sup>2</sup>  
**виброскорость** от 0,1 до 6900 мм/с  
**виброперемещение** от 0,5 до 54900 мкм

### СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

**Граничные частоты** от 25 до 51200 Гц  
**Частотное разрешение** от 400 до 51200 линий  
**Динамический диапазон** не хуже 100 дБ  
**Детектор огибающий с полосовыми фильтрами**  
**1/3 октавные:** 800 - 20000 Гц  
**1/1 октавные:** 50 - 16000 Гц

### ОБЩИЕ ДАННЫЕ

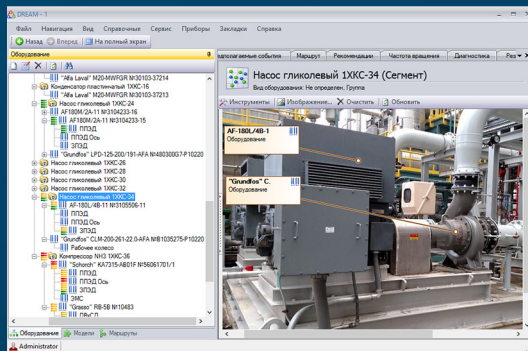
**Порт для обмена данных** USB, Ethernet  
**Степень защищенности** IP65 (пылевлагозащищенное исполнение)  
**Диапазон рабочих температур** -20/+50°C  
**Вес прибора без датчиков** 1 кг  
**Размеры** 143 x 194 x 39 мм  
**Время работы от аккумулятора** 8 часов, не менее  
**Тип батареи** Li-ion  
**Время заряда** 4,5 часа, не более

# DREAM ВЕРСИИ 5

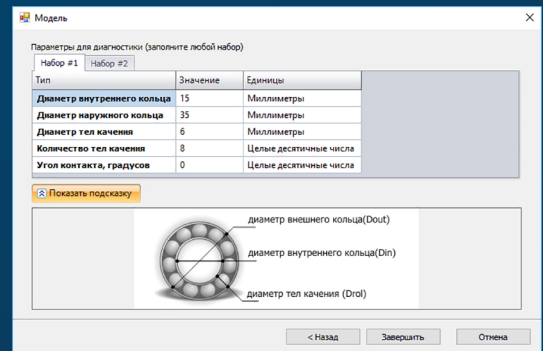


ПО DREAM5 является корпоративной системой контроля, мониторинга и диагностики состояния вращающегося оборудования.

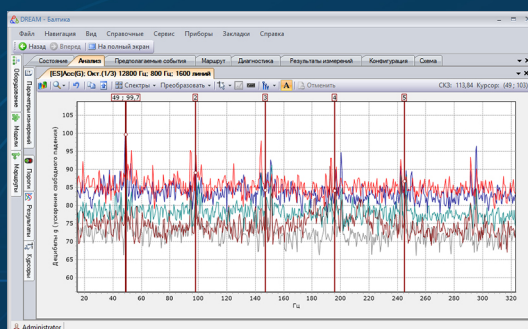
Сложные и уникальные алгоритмы, заложенные в модули автоматической диагностики ПО DREAM разрабатывались лучшими умами научных сотрудников Ассоциации ВАСТ. ПО DREAM является первой в мире системой автоматической диагностики вращающегося оборудования по вибрации и по праву считается одной из лучших в классе систем по выявлению зарождающихся дефектов.



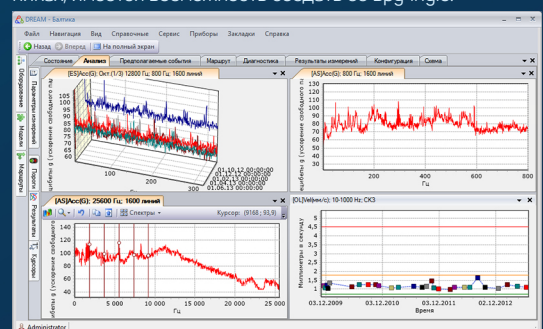
Программа имеет удобный пользовательский интерфейс. После небольшого обучения Ваш персонал сможет спокойно использовать большинство функций программы, самостоятельно осуществлять диагностику и формировать отчеты о состоянии оборудования.



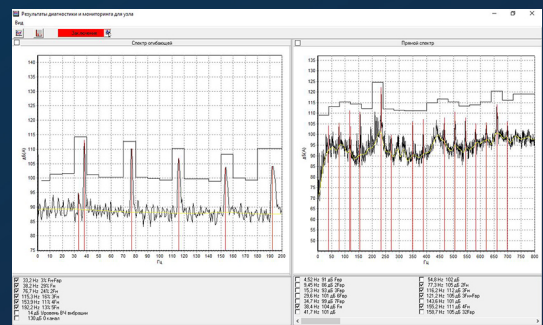
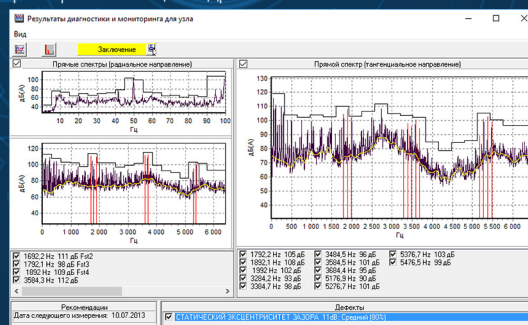
Для проведения автоматической диагностики, например, подшипников, Вам потребуется знать их геометрические размеры (для расчёта характерных частот дефектов). В программу заложены базы основных типовых подшипников разных моделей. При отсутствии Вашей модели в справочниках, имеется возможность создать ее вручную.



Программа обладает достаточно богатым инструментарием для ручной диагностики оборудования: гармонические ряды, боковые гармоники, общий уровень в полосе, подбор фильтрагибающей и др.



Диагностические и мониторинговые измерения в совокупности позволяют достаточно точно оценить техническое состояние исследуемого объекта



В окне «диагностика» приводится информация по предполагаемым дефектам и их уровням, рекомендациям по обслуживанию и дате следующего измерения.

Есть возможность добавлять пользовательские пороги как на измерения общего уровня, так и на спектры.



## НАЗНАЧЕНИЕ

## КОНФИГУРАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ

## ВИБРОМОНИТОРИНГ

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДИАГНОСТИКА

## КАЖДЫЙ ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ОБНАРУЖИВАЕТ ДО 14 РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДЕФЕКТОВ

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- вибромониторинг машин и оборудования
- анализ вибрации
- автоматизированная диагностика технического состояния
- автоматизированный долгосрочный прогноз состояния
- ручной анализ вибрации и техническая диагностика
- выдача рекомендаций по обслуживанию
- переход на обслуживание и ремонт по состоянию
- автоматизированное создание отчетов
- взаимодействие с АСУ ТООП

### Уровни иерархии не ограничено Установки для измерений

- автоматически по стандартам ГОСТ-ИСО
- автоматически по спецификации машин
- любые пользовательские

### Виды мониторинга

- согласно ГОСТ-ИСО 10816 и др.
- спектров по частотным полосам  $\omega$
- уровней вибрации и других параметров

### Установки порогов

- автоматическое выставление порогов по ГОСТ-ИСО
- автоматическое выставление порогов по спецификации машины
- пользовательское произвольное выставление порогов

### Диагностика по мониторингу

- определение любых событий по превышению порогов
- определение состояния машины по событиям

### Виды диагностики

- поузловая
- машины в целом на основании диагностики всех узлов
- машины с выдачей рекомендации «эксплуатация допустима» или «эксплуатация не рекомендуется»
- интегральная оценка на основании вибромониторинга и диагностики
- возможность определить несколько диагностик для одного узла

### Модули автоматической диагностики

- подшипники скольжения
- подшипники качения
- редуктора, включая дифференциалы
- цепные и ременные передачи
- валы и муфты
- рабочие колеса насосов и вентиляторов
- электронасосы
- рабочие колеса турбин и компрессоров
- электромагнитная система электрических машин (двигатели и генераторы)

### Результаты диагностики

- период безопасной эксплуатации
- тип и уровень развития каждого дефекта
- рекомендации по ремонту и обслуживанию
- экспертное заключение по каждому узлу и машине в целом
- дефекты сборки и монтажа, которые можно сразу устранить и тем самым повысить срок службы оборудования, например, перекос подшипника, статический эксцентриситет зазора в электрической машине, дисбаланс, расцентровка и т.п.
- дефекты эксплуатации, например, кавитация в насосе, вызванная неправильным режимом работы оборудования, который также можно изменить и продлить тем самым ресурс оборудования.
- дефекты износа, например, раковины, сколы на поверхностях качения подшипника, износ зубьев шестерен и т.п. Такие дефекты нельзя устранить, однако в данном случае целью диагностики является максимальное продление службы и выработка максимального ресурса узлов в то же время обеспечение безопасности работы оборудования и качества выпускаемой продукции



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ДАТЧИКИ

**Типы преобразователей**  
**Внешние:** акселометр, датчик оборотов  
**Встроенный:** пирометр

### ВИБРАЦИЯ

**Измеряемые величины**  
виброперемещение, виброскорость, виброускорение, частота вращения, температура  
**Детектор** СКЗ, Пик, Пик-Пик (размах), Пик-фактор  
**Частотный диапазон** 0,5-25600 Гц  
**Максимальная неравномерность АЧХ** +/- 5 %  
**Полосы для измерения вибрации**  
**По ГОСТ ИСО 10816-3-2002:**  
2-1000, 10-1000, 10-2000, 10-5000 Гц  
**Дополнительные:**  
2-200 Гц, 10-200 Гц, 50-300 Гц, 300-1800 Гц, 2-3000 Гц, 10-3000 Гц, 2-10000 Гц, 1,8-10 кГц, 6,4-25 кГц, 10-25 кГц, 15-25 кГц.  
**Диапазоны измерения СКЗ**  
**виброускорение** от 0,1 до 1000 м/с<sup>2</sup>  
**виброскорость** от 0,1 до 1000 мм/с  
**виброперемещение** от 1,0 до 10000 мкм

### ТЕМПЕРАТУРА

**Диапазон** от -40°C до +350°C  
**Погрешность** +/-4°C

### ЭЛЕКТРОННЫЙ СТЕТОСКОП

**Громкость** регулируемая, 9 ступеней  
**Выход на наушники** сигнал вибрации  
**Тип наушников** промышленные, противошумные

### СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ

**Диапазон частот вращения**  
120 до 39000 об/мин (внешний датчик оборотов)  
**Погрешность по частоте** +/-1%  
**Расстояние до объекта** до 200 мм

### ОБЩИЕ ДАННЫЕ

**Графический дисплей** 128X64 OLED, не меняет свойств при отрицательных температурах  
**Клавиатура** мембранная, с тактильным эффектом  
**Порт для обмена данных** USB  
**Выход на наушники** сигнал вибрации  
**Хранение данных** более 10000 измерений  
**Степень защищенности** IP65  
**Диапазон рабочих температур** -20/+50°C  
**Относительная влажность** -90 %  
**Вес** 300 г  
**Размеры** 126 x 80 x 24 мм  
**Время работы от аккумулятора** 15 часов (Li-Ion 1750 mAh)  
**Тип батареи** встроенная Li-Ion 1750 mAh, опционально 3500 mAh  
**Время заряда** 2 часа – сетевой адаптер, 8 часов – порт USB ПК  
**Взрывозащита** 1 Ex ib II CT4 X

## СМД-4

Системы семейства СМД-4М позволяют непрерывно измерять, накапливать и контролировать широкий перечень параметров вибрации и тока (в также других процессов) и производить запись исходных сигналов по команде оператора, либо по событию. Полученные значения вибрационных параметров используются для постановки диагноза и прогноза технического состояния агрегата. Синхронная запись сразу по всем каналам системы позволяет значительно увеличить достоверность диагноза, а высокая скорость измерения делает возможным оценку технического состояния агрегата в быстро меняющихся переходных процессах (пр. разгон/выбор).

После набора статистики, программа системы автоматически подбирает пороговые значения для выбранных мониторинговых величин, таким образом значительно упрощая жизнь диагносту. Система может устанавливаться на весь объект или отдельные узлы без его остановки и использоваться для наблюдения за развитием состояния агрегата и отдельных дефектов. Работа системы после ее развертывания и включения не требует участия оператора или диагноста.

Управлять работой системы и получать результаты измерений онлайн можно через удаленное рабочее место оператора с помощью сети Ethernet, Wi-Fi, либо с помощью встроенных устройств ввода-вывода, если таковые входят в состав системы. Также информация различного характера может передаваться с помощью GSM-сети в виде сообщений.

Система СМД-4 предназначена для непрерывного контроля состояния агрегатов с узлами вращения по их вибрации, а также, при необходимости, по току электропривода, температуре и другим сигналам и параметрам. Может дополняться модулями диагностики и прогноза остаточного ресурса разных видов агрегатов по трендам развивающихся дефектов.

Система обеспечивает контроль текущего состояния агрегатов с первых оборотов ротора на пуске до полной остановки и объединяет в себе возможности обнаружения зарождающихся дефектов для оптимизации процессов обслуживания и возможности мгновенной идентификации развитых дефектов для оперативного управления агрегатом.

СМД-4 относится к классу необслуживаемых самонастраивающихся информационных систем. Все пороги, определяющие границы состояний объекта определяются автоматически, но при необходимости могут устанавливаться вручную. Непрерывный контроль (мониторинг) состояния также обеспечивается в автоматическом режиме функционирования системы на всех режимах работы агрегата, диагностика – на предварительно выбранных типовых режимах. Участие специалиста требуется только на этапе привязки системы к агрегату и проведения пусконаладочных работ.

Системы серии СМД-4 поставляются в 2-х видах – стационарном и мобильном (переносном). Комплектация каждой системы подлежит согласованию с заказчиком.

Основная область применения системы с обеспечением функций контроля состояния и диагностики – машины и агрегаты с узлами вращения. Используемые в качестве привода электрический двигатель или турбину и работающие при скоростях вращения – от 4 об/мин до 40000 об/мин. К ним в первую очередь относятся:

- вентиляторы, нагнетатели и компрессоры роторного типа,
- центробежные, осевые и винтовые насосные агрегаты,
- электрогенерирующие агрегаты с турбо или электроприводом,
- механические передачи (зубчатые, ременные, цепные),
- вращающиеся приводы, в том числе регулируемые, установок различного назначения.

### ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ

Основными из используемых в СМД-4 датчиков вибрации являются датчики виброускорения (акселометры) с изолированным от корпуса пьезокерамическим элементом и стандартным ИСР-питанием. Типовой коэффициент преобразования – 100 мВ/г с предельной пиковой величиной измеряемого ускорения – 50 g. Нормируемый частотный диапазон датчика – 0,5 – 10000 Гц, для относительных измерений датчик используется до 25 кГц, динамический диапазон – не хуже 100 дБ. Диапазон внешних температуры – от -40 до +125 градусов Цельсия. ИСР-питание датчиков обеспечивает блок БИАС.

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТОКА

Для измерения силового тока в электрической машине СМД-4 могут использоваться измерительные трансформаторы с магнитопроводом или без него (катушка Роговского). Необходимый частотный диапазон измерительного трансформатора переменного тока составляет от 2 до 10000 Гц, питание для большинства датчиков не требуется. Требуемый динамический диапазон датчика тока – не менее 100 дБ. Верхняя граница температуры в месте крепления датчика тока (с электроникой) на силовом кабеле машины составляет 125 градусов Цельсия.



### ДАТЧИКИ ОБОРОТОВ

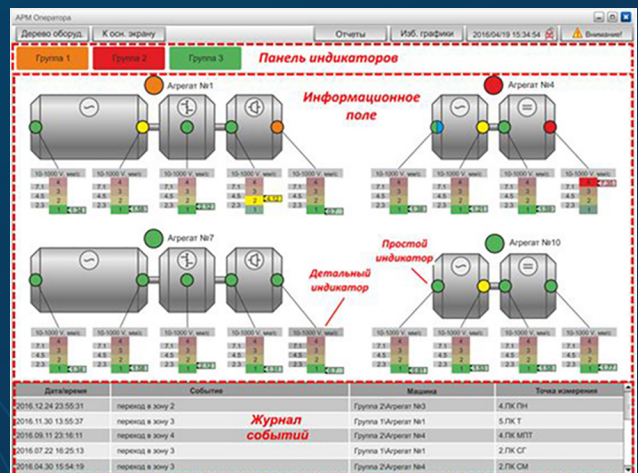
В системе могут использоваться типовые вихретоковые или магнитные датчики оборотов (частотный диапазон 0,5 – 1000Гц) с одним импульсом на оборот, формирующие синхронизирующий импульс напряжения любой полярности напряжением 1-30В с передним фронтом длительностью до 10 мкс. Для вихретоковых датчиков оборотов производства Ассоциации ВАСТ в состав БИАС включен источник питания.

Определение частоты вращения агрегата со статическим регулятором напряжения питания может проводиться по спектру тока в одном из измерительных каналов системы СМД-4 с учетом поправки на количество пар полюсов и частоту скольжения в агрегатах с асинхронным двигателем.

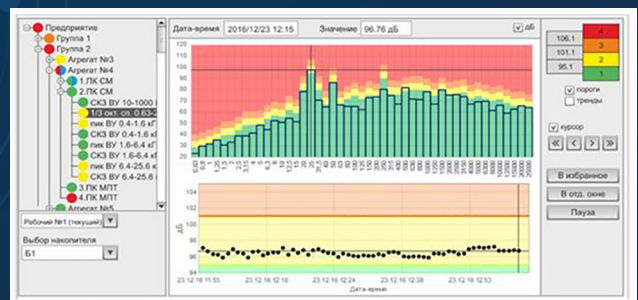
### СТРУКТУРА

Система серии СМД-4 имеет сетевую структуру (рис.1). В ее состав входят:

- измерительные преобразователи (датчики),
- блоки измерения и анализа сигналов (БИАС),
- объединенные общей измерительной сетью Ethernet



Пример дисплея оператора. На экране изображено оборудование с точками измерения вибрации и их состоянием. Журнал событий отражает переход состояния агрегата из одной зоны в другую, согласно предустановленным пороговым значениям.



Пример дисплея диагноста. Диагностику доступна более развернутая информация по каждому узлу. Есть возможность провести любое диагностическое измерение в любой точке контроля. Временной сигнал вибрации пишется непрерывно и хранится в буфере определенное время. При переходе агрегата из одного состояния в другое, есть возможность посмотреть по спектрам, что могло вызвать рост вибрации.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**СУБД PostgreSQL (или SQLite)**

**Максимальный размер БД** нет ограничений

**Операционная система**

ОС Windows 7-10, Linux (Ubuntu, Mate, Lubuntu) версии 16.04,  
Armbian (для ARM компьютеров)

**Измеряемые величины**

Общий уровень в полосах  
(лин/дБ; Среднее, Максимум, Пик-фактор;  
виброускорение, виброскорость, виброперемещение)

**Периодичность измерений**

любой интервал, кратный 0.125 сек

**Время постановки диагноза**

(при использовании диагностического модуля)

от 1 сек

**Динамический диапазон измерений**

не менее 100 дБ

**Частотный диапазон**

0,5-51200, 0,7-300, 2-1000, 10-1000, 10-2000,  
25-100, 100-400, 100-5000, 400-1600, 1600-6400,  
6400-12800, 6400-25600, 25600-51200 Гц

**Автоспектры**

**Граничные частоты, Гц:** 6, 25, 100, 400, 1600, 6400, 12800, 25600, 51200

**Количество линий:** 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600

**Спектры огибающей**

**1/3 октавные фильтры, центральные частоты, Гц:**

400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000,  
6300, 8000, 10000, 12500, 16000, 20000, 25000

**Двухоктавные фильтры, диапазоны частот, Гц:**

25-100, 100-400, 400-1600, 1600-6400, 6400-12800, 6400-25600,  
25600-51200

**Количество линий**

100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600

**Взаимные спектры**

порядковые спектры  
амплитуда — фаза гармоники  
временные сигналы

**Неравномерность частотной характеристики**

не более 3% в полосе 2 Гц - 10 кГц.

в полосе 2 Гц - 10 кГц.

**Коэффициент нелинейных**

не более 0.1%

**Условия эксплуатации**

**температура** от -20 до +60°C

**влажность** до 95%

**ресурс** – не менее 10 лет

**Доступ к системе**

с рабочего места оператора посредством сети Ethernet  
либо через встроенные интерфейсы ввода-вывода  
(клавиатура, тачпад/мышь, монитор)

**Передача информационных сообщений**

через сеть GSM

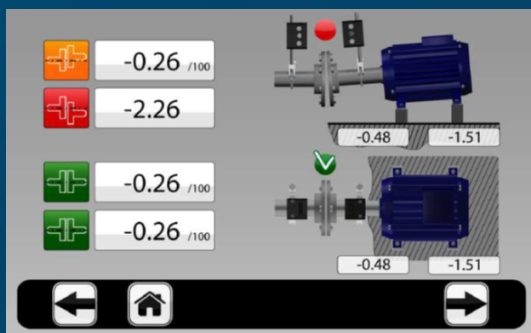
## ВИБРОЛАЗЕР

Системы лазерной центровки используются для уменьшения вибрации и увеличения срока службы оборудования. Агрегат, прошедший центровку, имеет гораздо лучшие показатели энергоэффективности и меньшую нагрузку на муфтовые соединения и подшипниковые узлы. Систему можно использовать для центровки валов электродвигателей, насосов, редукторов, компрессоров и прочего промышленного оборудования.



### ДИСПЛЕЙНЫЙ БЛОК

Эргономичный дизайн, небольшой вес, ударопрочное исполнение. Степень защиты блока IP67. В блок встроена камера с разрешением 5MP.



### ИНТЕРФЕЙС

Удобный и интуитивно понятный интерфейс. Использование 3D графики, пошаговые инструкции и онлайн измерения делают центровку максимально простой. Специалист абсолютно любого уровня сможет буквально за несколько часов освоить данный прибор.



### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

Использование CCD детекторов длиной 30 мм, позволяющих проводить высокоточные измерения. Степень защиты IP65. Подключение к основному блоку через Bluetooth. Крепление к валам – цепями или на магнитные стойки.



### ФУНКЦИОНАЛ

Горизонтальная центровка, вертикальная центровка, мягкая лапа. Расстояние между детекторами – до 10 м.





## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ДИСПЛЕЙНЫЙ БЛОК

**Степень защиты** IP 67  
**Вес** 500 гр  
**Размеры корпуса** 220 мм x 143 мм x 14 мм  
**Дисплей** цветной TFT с подсветкой  
**Размер дисплея** 8-дюймов по диагонали  
**Разрешение дисплея** 1280 x 800 пикс  
**Рабочая температура** от -20° С до +60°С  
**Батарея** 8000 мА  
**Встроенная память** 64 Гб  
**Встроенная камера** 5 Мп (основная), 2 Мп (фрнтальная)  
**Ударопрочность** выдерживает многократное падение с высоты 1,2 м

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

**Материал** анодированный алюминий  
**Размеры** 90 мм x 60 мм x 32 мм  
**Лазерное излучение** диодный лазер с длиной волны 635нм, клас II  
**Мощность лазера** < 1 мВт  
**Расстояние между блоками** до 10 м  
**Размер приемного окна** 30 мм  
**Тип детектора** цифровой- CCD детектор  
**Разрешение детектора** 0,001мм  
**Погрешность измерения** 0,3% ± 7μm  
**Цифровой инклинометр** 0,1°  
**Степень защиты** IP 65  
**Время работы** до 20 часов  
**Bluetooth 4.0** есть  
**Рабочая температура** от -20°С до +60°С



**Баркова Н. А.**  
к.т.н., доцент,  
Директор ЧОУ ДПО «СевЗанУчЦентр»



**Барков А. В.**  
к.ф.-м.н, доцент

## УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Северо-Западный учебный центр», учредителем которого является ООО «Ассоциация ВАСТ», создано в 2001 году для первичной подготовки и повышения квалификации специалистов по вибрационной диагностике вращающегося оборудования.

Северо-Западный учебный центр проводит повышение квалификации специалистов со средним профессиональным и высшим образованием по диагностике эксплуатируемых машин и оборудования, а также профессиональную переподготовку специалистов по программе профессиональной переподготовки «Приборы и методы контроля качества и диагностики машин и оборудования». Успешно завершившим соответствующую программу обучения выдаются удостоверения и дипломы.

## ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ:

Основы вибрационной диагностики

Контроль состояния и диагностика машин

Вибродиагностический метод неразрушающего контроля ( обучение по программе «Техническая диагностика (вибрационный мониторинг, диагностика и балансировка) вращающегося оборудования» и подготовка к аттестации в Ростехнадзоре)

Техническая диагностика (вибрационный мониторинг, диагностика и балансировка) вращающегося оборудования (72 часа)

Техническая диагностика (вибрационный мониторинг, диагностика и балансировка) вращающегося оборудования 80 часов)

Вибрационный контроль, мониторинг и диагностика машин и оборудования

Вибрационный мониторинг и диагностика машин и оборудования

Основы балансировки роторного оборудования

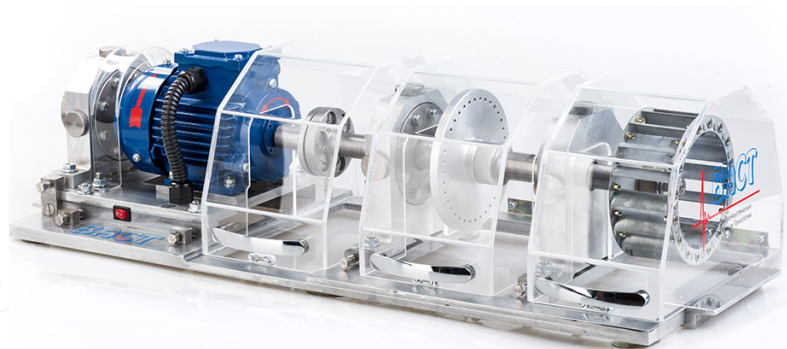
## КУРС ОБУЧЕНИЯ ПО РЖД

«Вибрационный контроль состояния узлов и локомотивов» для специалистов 1-го уровня квалификации в рамках требования ГОСТ Р ИСО 18436-2 и ПКБ ЦТ.06.0050

«Вибрационная диагностика роторного оборудования локомотивов» для специалистов 2-го уровня квалификации в рамках требования ГОСТ Р ИСО 18436-2 и ПКБ ЦТ.06.0050

«Контроль состояния и диагностики машин (Вибрационная диагностика и виброналадка вращающегося оборудования локомотивов)» для специалистов 3-его уровня квалификации в рамках требования ГОСТ Р ИСО 18436-2 и ПКБ ЦТ.06.0050

## СТЕНДЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ



Стенды могут использоваться для обучения балансировке. По вопросам приобретения обращаться в отдел внедрения Ассоциации ВАСТ.



## ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ



### НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Диагностика погружных насосов, вентиляторов, электродвигателей, редукторов и другого вспомогательного оборудования.  
Клиенты: Газпром, Лукойл, Транснефть, Антипинский НПЗ, Башнефть и др.



### ЦЕЛЛЮЗНО-БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Диагностика бумагоделательных машин и другого вращающегося оборудования.  
Клиенты: Архангельский ЦБК, ИЛИМ, Карелия ПАЛП, ГОЗНАК, Монди, ЦБК Кама и др.



### ПИЩЕВАЯ

Диагностика вентиляторов, конвейеров, редукторов, электродвигателей, насосов и другой вспомогательной техники.  
Клиенты: British American Tobacco, MARS, Heineken, Балтика, JTI, Efes, Содружество Соя и др.



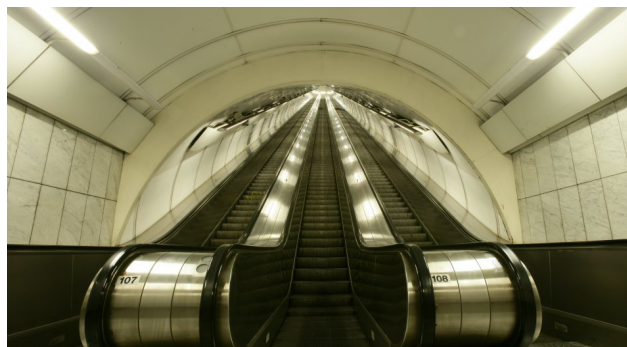
### МЕТАЛЛУРГИЯ

Диагностика клетей, прокатных станов, тягодутьевых вентиляторов, редукторов и другого вращающегося оборудования.  
Клиенты: Северсталь, Норильский Никель, Магнитогорский Metallургический комбинат, АрселорМиттал, Выксунский металлургический завод, KSP Steel, ЕВРАЗ, Навоийский Горно-Металлургический Комбинат, Новоліпецкий металлургический комбинат, Среднеуральский медеплавильный завод и пр.



### ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

Диагностика дизелей, подшипниковых узлов колесно-моторного блока, передач сцепления.  
Клиенты: Российские Железные Дороги, Белорусские Железные Дороги, КМ Transco, Камкор локомотив.



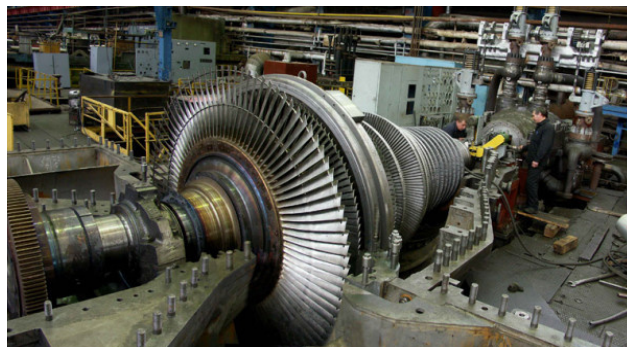
### МЕТРО

Диагностика эскалаторов, вентиляторов и прочего оборудования с вращающимися узлами.  
Клиенты: Санкт-Петербургский метрополитен, Московский метрополитен.



### ХИМПРОМ

Диагностика насосов, вентиляторов, электродвигателей, редукторов и другого оборудования.  
Клиенты: Фосагро, Сибур, КазаньОргСинтез, Невинномысский АЗОТ, КАУСТИК ГК НИКОХИМ, Максам.



### ЭНЕРГЕТИКА

Диагностика турбин, генераторов, электродвигателей, насосов, дымоходов и прочего оборудования.  
Клиенты: ТГК, Атомэнергоремонт, Балаковская АЭС, Беловская ГРЭС, Березовская ГРЭС, Воткинская ГЭС, Интер РАО, Конаковская ГРЭС, Костромская ГРЭС, Ленинградская АЭС, МосЭнерго, Петрозаводская ТЭЦ.



ООО Ассоциация ВАСТ

Россия, 198207, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 140

Телефон: + 7 (812) 327-55-63,  
Факс + 7 (812) 324-65-47,  
e-mail: vibro@vast.su

Техническая поддержка Заказчиков:  
+ 7 (812) 327-55-63\*3  
e-mail: support@vast.su