

ООО «ТД «Технекон»

Программа для анализа вибрации механического оборудования

ВИБРОДИЗАЙНЕР-ЭКСПЕРТ

Общие сведения о программе

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-ЭКСПЕРТ»

Программа «Вибродизайнер-Эксперт» предназначена для сбора, хранения и анализа упорядоченных данных виброизмерений. Программа позволяет диагносту – специалисту в области вибродиагностики – контролировать техническое состояние оборудования предприятия и своевременно выявлять места и причины неисправностей агрегатов.

Процесс обнаружения дефектов на ранней стадии их развития основан на спектральном анализе механической вибрации вращающихся частей агрегата. Для этого с помощью программы проводятся периодические обследования оборудования, выполняется наблюдение за его состоянием, то есть организуется вибродиагностическое обслуживание оборудования на протяжении всего периода его эксплуатации.

Использование программы совместно с сопрягаемыми переносными измерительными приборами STD-500/510/3300, стационарными приборами СТД-2060/2160/3168 или стационарной on-line системой АСТД-2 способно помочь предприятию перейти к проведению ремонтно-технического обслуживания оборудования по его фактическому состоянию. Автоматизированное ремонтно-техническое обслуживание агрегатов позволяет решать следующие задачи:

- Оперативный контроль технического состояния агрегатов по набору нормативных контролируемых параметров при помощи системы уставок.
- Оперативное слежение за возможными изменениями в техническом состоянии агрегатов с использованием системы трендов и сравнительного анализа.
- Выявление развивающихся дефектов и причин их возникновения с использованием визуального анализа «вибропортретов» агрегатов на основе 2D и 3D графического анализа трендов, волн, орбит, огибающих, спектров, кепстров, АФЧХ и других данных.
- Организация автоматического выявления типовых дефектов с использованием конфигурируемой пользователем экспертной системы расчета и контроля диагностических признаков (т.н. «формулы контроля»).
- Определение оптимальных сроков проведения ремонтных работ.
- Оценка качества выполненных ремонтных работ.

Программа позволяет создавать несколько баз данных, предоставляя оператору возможность работать с разными базами данных. Программа также поддерживает многопользовательский режим работы с разграничением прав доступа к БД.

При установке в локальной сети предприятия нескольких экземпляров программы пользователи могут подключаться и работать с общей базой данных, расположенной на одном из компьютеров в локальной сети, а также открывать для общего доступа свои локальные БД.

2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

«Вибродизайнер-Эксперт» – программный комплекс для решения оперативных задач вибродиагностики. Ниже перечислены основные функциональные возможности и особенности программы.

- Стандартный интерфейс

Пользовательский интерфейс программы «Вибродизайнер-Эксперт» является стандартным для программ Windows, что делает его понятным пользователям с небольшим опытом работы. Для работы с программой диагностику не требуются специальные навыки или знание языков программирования.

- Универсальность

Программный комплекс позволяет работать с портативными и стационарными измерительными приборами, а также со стационарной системой технической диагностики АСТД-2. Вы также можете импортировать в базу данные, получаемые по электронной почте от удаленных цехов Вашего предприятия.

- Многопользовательский доступ

Клиент-серверная архитектура программы дает возможность работать удаленно с базами виброобследований в локальной сети предприятия. Вами может быть создана единая база данных, к которой будут иметь доступ все заинтересованные специалисты Вашего предприятия, а также сторонние специалисты, привлекаемые для выяснения причин изменения технического состояния оборудования. Возможен обмен данными между диагностами через файлы обследований.

- Простота настройки

Удобный табличный редактор позволяет быстро выполнить необходимые настройки. Редактирование параметров точек измерения, спектральных полос и аварийных уровней происходит так же просто, как и в обычных офисных программах.

- Импорт и экспорт структуры предприятия

В программе реализован механизм импорта и экспорта структуры предприятия, моделей агрегатов и отдельных элементов. Благодаря этому существует возможность простой подгрузки готовой конфигурации из шаблона и обмен шаблонами конфигураций между специалистами.

- Импорт и экспорт обследований

Программа «Вибродизайнер-Эксперт» позволяет производить обмен измеренными данными между различными базами данных, имеющими одинаковую логическую структуру, а также экспортировать данные в формат Excel.

- Автоматический сбор обследований

Вы можете настроить автоматическую запись обследований из стационарных приборов по заданному расписанию.

- Спектральные полосы и фазы

Программа позволяет задавать в любой момент времени любые абсолютные и относительные спектральные полосы, рассчитывать тренды для них по имеющимся данным измерений (волн или спектров), автоматически рассчитывать СКЗ в полосах при поступлении новых измерений. Также программа позволяет собирать со стационарных приборов фазы спектральных полос и отображать их на диаграмме Найквиста.

- Уставки

Вы можете задать уставки как на абсолютный уровень, так и на абсолютные и относительные изменения уровней вибрации в полосах. В случае превышения уровня уставки соответствующий элемент структуры будет выделен специальным значком.

- Отчеты

По результатам обследований Вы можете легко подготовить и вывести на печать отчеты о состоянии агрегатов цеха.

- Графическое отображение данных

Программа «Вибродизайнер-Эксперт» обладает широкими возможностями для графического отображения и анализа скалярных и векторных данных. При этом для отображения графики могут быть использованы различные настройки (например, цветов, толщины линий и т.д.).

Примечание. При отображении волн и расчете их контрольных параметров учитываются краевые эффекты, связанные с преобразованием данных (отбрасываются первая и последняя четверти волны).

- Тренды и прогнозирование

Гибкие механизмы формирования так называемых «семейств» трендов разнородных технологических параметров позволяют даже начинающему специалисту грамотно производить оценку эксплуатационной надежности оборудования. Анализируя графики трендов, Вы можете строить прогнозы и определять остаточные ресурсы агрегатов. В этом Вам помогают линии уставок и линии прогноза, отображаемые в области графиков.

- Волны и орбиты

Практически неограниченные возможности анализа временных реализаций вибросигналов. Интегрирование и дифференцирование волн, применение системы различных фильтров к волнам и орбитам валов — это лишь некоторые возможности, существенно облегчающих работу диагностов Вашего предприятия. На графике орбиты отображаются (опционально, по выбору пользователя): направление вращения вала, установленные датчики под соответствующими углами, подписанные углом их установки и кодом соответствующего канала точки.

- Спектры и спектрограммы

Ваши специалисты по достоинству оценят оптимальные решения, позволяющие производить расширенный анализ спектров. Фурье-обработка вибросигналов, «водопадное» и «каскадное» представление временной динамики спектров, просмотр полных спектров орбит, быстрый переход между спектральными размерностями (единицами измерения и типом значений СКЗ-Амплитуда-Размах), логарифмическое масштабирование, гармонические курсоры, автоматическое определение спектральных пиков — всё это в Вашем распоряжении.

- Спектры огибающей

Анализируя параметры спектра огибающей (частоты и амплитуды гармонических составляющих), диагност может определить свойства вибрационного сигнала, имеющего из-за дефектов в узлах трения амплитудную модуляцию. Обычно этот вид анализа используется для обнаружения и идентификации зарождающихся дефектов подшипников.

- Кепстры

Кепстральный анализ представляет собой изучение спектра от логарифма спектра исходного сигнала и в некоторых случаях помогает определить явно невидимые периодичности в исходном сигнале.

- Анализ выбегов (АФЧХ агрегата)

При построении графика АФЧХ анализируется весь выбранный диапазон независимо от его характера (разгон, выбег, стационарный режим). На основании анализа графиков выбега может быть решен целый ряд вопросов диагностики, например, анализ частот собственного резонанса роторов. Программа позволяет анализировать АФЧХ агрегата на основе диаграмм Найквиста и Боде.

- Контроль подшипников скольжения и положения центра вала

В программе имеется возможность контроля состояния подшипников скольжения и положения центра вала. График положения центра вала позволяет контролировать вал агрегата при выходе на рабочий режим и состояние подшипника скольжения, установленного на данном валу.

- Просмотр текущих данных в реальном времени

Вы можете проводить анализ данных, поступающих по запросам программы в режиме реального времени по локальной сети предприятия непосредственно от цеховых систем АСТД-2 или стационарных приборов. Это значительно расширяет возможности диагноста по контролю и диагностированию оборудования в реальном времени.

- Вычисляемые параметры и диагностические признаки

Вы можете отслеживать изменения любых параметров агрегатов с помощью автоматического расчета этих параметров при проведении обследования. Вычисляемые параметры рассчитываются и сохраняются в базе данных по заданным Вами формулам из текущих измеренных параметров. С помощью уставок на вычисляемые параметры Вы можете автоматизировать процесс контроля за степенью развития возможных дефектов агрегата.

- Поддержка пользователей

Программа сопровождается комплектом документации, включая руководство пользователя. Для зарегистрированных пользователей предоставляются оперативные технические консультации специалистов ООО «ТД «Технекон» и обновленные версии программы.

3. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ

Существует четыре основных архитектурных варианта использования программы на предприятии:

- локальная система;
- сетевая система с локальными базами данных;
- сетевая система с единой базой диагностических данных предприятия;
- сетевая система с цеховым сервером АСТД-2.
- Рассмотрим эти варианты по порядку.

Типовой и широко используемый вариант реализации – локальная система. В этом случае вся работа диагноста осуществляется на одном компьютере и, как правило, с одной базой данных. На этом же компьютере хранятся все данные. Доступ к программе и базам данных возможен только с одного рабочего места оператора. В случае сбоя в работе компьютера ценные диагностические данные могут быть утеряны, поэтому диагност самостоятельно должен выполнять периодическое архивирование данных. Это самое экономичное решение.

Если программа установлена на нескольких рабочих местах специалистов предприятия, и эти компьютеры объединены в локальную сеть, то появляются дополнительные возможности работы с программой. На каждом из компьютеров могут быть созданы свои базы данных, к которым могут подключаться пользователи с других компьютеров. Система становится многопользовательской, но данные предприятия распределены на разных рабочих местах и доступ к ним возможен при условии, если соответствующие компьютеры включены.

Архитектура «клиент-сервер», которая использована в программе «Вибродизайнер-Эксперт», позволяет реализовывать решения для централизованного ведения базы диагностических данных предприятия или подразделения. Как правило, в этом случае для целей хранения данных выделяются отдельный компьютер – сервер. Он должен быть мощным и надежным. Сервер обязательно подключается через источник бесперебойного питания и работает непрерывно. В нем часто предусматриваются специальные системы для увеличения надежности хранения данных, например, системы дублирования данных или RAID-массивы.

На сервере устанавливается программа «Вибродизайнер-Эксперт» и создается и ведется единая база диагностических данных, которая периодически архивируется. На персональных компьютерах специалистов, которые размещены непосредственно на их рабочих местах, также устанавливается программа «Вибродизайнер-Эксперт», но локально базы данных не создаются – каждый специалист подключается и работает с нужной базой данных, которая находится на сервере. Таким образом, на предприятии создается единое информационное пространство для решения задач вибродиагностики.

Упрощенная схема архитектуры сетевой системы АСТД-2 представлена на Рис. 1.

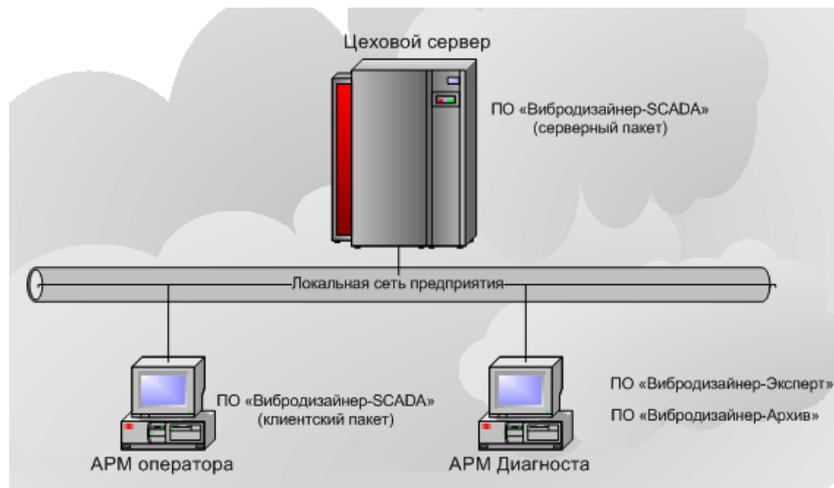


Рис. 1. Архитектура системы АСТД-2

Программа «Вибродизайнер-Эксперт» является неотъемлемой частью автоматизированной системы технического диагностирования АСТД-2. Система АСТД-2 устанавливается в локальной сети предприятия и включает в себя три основных компонента:

- цеховой сервер АСТД-2;
- АРМ сменного инженера;
- АРМ диагноста.

Цеховой сервер представляет собой мощный и надежный компьютер. Сервер автоматически выполняет следующие функции:

- сбор данных с агрегатов;
- формирование суточного тренда;
- генерация и хранение сменных отчетов и обследований агрегатов;
- генерация и хранение данных для отчета диагноста;
- сохранение данных остановов агрегата;
- отправка файлов с данными на АРМ диагноста.

АРМ сменного инженера предназначен для оперативного контроля технического состояния всех агрегатов предприятия. На компьютере сменного инженера устанавливается клиентский пакет ПО «Вибродизайнер-SCADA».

АРМ диагноста предназначен для решения комплекса вибродиагностических задач. На данном компьютере устанавливается ПО «Вибродизайнер-Эксперт», которое реализует целостную систему автоматизированного получения, хранения и графического анализа диагностических данных.