

ООО «ТД Технекон»

Программа для анализа вибрации механического  
оборудования

# ВИБРОДИЗАЙНЕР

Редакции «Стандарт» и «РВ»

Версия 3.2

Руководство оператора

Име. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Име. N дубл.	Подп. и дата

RU.КЕДР.00049-02 34 01

Листов 319

© Технекон, 2003 - 2009

## **Аннотация**

Настоящий документ представляет собой справочное руководство по работе с программой «Вибродизайнер-Стандарт», которая предназначена для сбора, хранения и анализа вибрации механического оборудования. В документе описаны основные способы использования программы: порядок конфигурирования системы, проведения обследований оборудования и анализа полученных данных. Также представлены сведения о порядке установки системы на компьютер, описаны элементы пользовательского интерфейса и настройки программы.

## Содержание

<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>8</b>
1.1.	НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ» .....	8
1.2.	ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	9
1.3.	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	10
<b>2.</b>	<b>УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>11</b>
<b>3.</b>	<b>ОБЗОР ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ» .....</b>	<b>17</b>
3.1.	ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ.....	17
3.2.	ЗАПУСК ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ» .....	19
3.3.	РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ.....	20
3.4.	ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ .....	22
3.4.1.	<i>Окно программы «Вибродизайнер-Стандарт» .....</i>	<i>23</i>
3.4.2.	<i>Краткое описание главного меню .....</i>	<i>24</i>
3.4.3.	<i>Строка состояния .....</i>	<i>24</i>
3.5.	РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ» .....	25
3.6.	ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ.....	27
<b>4.</b>	<b>КРАТКИЙ КУРС ОБУЧЕНИЯ РАБОТЕ С ПРОГРАММОЙ.....</b>	<b>31</b>
4.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	31
4.2.	СОЗДАНИЕ НОВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ .....	31
4.3.	СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ АГРЕГАТА .....	32
4.3.1.	<i>Определение моделей элементов агрегата .....</i>	<i>32</i>
4.3.2.	<i>Компоновка модели агрегата .....</i>	<i>38</i>
4.4.	СОЗДАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	42
4.5.	РАБОТА С ПРИБОРОМ STD-500.....	46
4.6.	АНАЛИЗ ЗАГРУЖЕННЫХ ДАННЫХ.....	48
<b>5.</b>	<b>РЕЖИМ «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» .....</b>	<b>50</b>
5.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНФИГУРИРОВАНИИ БАЗЫ ДАННЫХ.....	50
5.2.	СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ.....	51
5.3.	МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ АГРЕГАТА.....	53
5.3.1.	<i>Общие сведения об элементах и моделях элементов .....</i>	<i>53</i>
5.3.2.	<i>Использование моделей элемента агрегата .....</i>	<i>54</i>
5.3.3.	<i>Порядок создания и настройки модели элемента.....</i>	<i>54</i>
5.3.4.	<i>Создание моделей элементов агрегата и задание их свойств .....</i>	<i>55</i>
5.3.5.	<i>Определение оборотных .....</i>	<i>56</i>
5.3.6.	<i>Сведения о точках измерения и их измеряемых характеристиках .....</i>	<i>57</i>
5.3.7.	<i>Обзор редактора точек измерения.....</i>	<i>58</i>
5.3.8.	<i>Редактирование параметров измерения .....</i>	<i>59</i>
5.3.9.	<i>Создание и редактирование спектральных полос .....</i>	<i>59</i>
5.3.10.	<i>Задание формул контроля для моделей элементов .....</i>	<i>61</i>
5.3.11.	<i>Экспорт и импорт моделей элементов .....</i>	<i>61</i>
5.4.	МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ.....	62
5.4.1.	<i>Общие сведения об агрегатах и моделях агрегатов .....</i>	<i>62</i>

5.4.2.	Использование моделей агрегатов .....	62
5.4.3.	Связь моделей элементов, моделей агрегатов и агрегатов .....	63
5.4.4.	Порядок создания и настройки моделей агрегатов .....	64
5.4.5.	Создание моделей .....	65
5.4.6.	Сборка модели агрегата из элементов .....	66
5.4.7.	Привязка оборотных к точкам измерения .....	69
5.4.8.	Задание формул контроля модели агрегата .....	70
5.4.9.	Создание семейств параметров .....	71
5.4.10.	Конфигурирование стационарных приборов .....	73
5.4.11.	Экспорт и импорт моделей агрегатов .....	74
5.5.	ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ .....	75
5.5.1.	Общие сведения .....	75
5.5.2.	Открытие базы данных .....	77
5.5.3.	Обзор объектов иерархии предприятия .....	77
5.5.4.	Редактирование структуры предприятия, агрегатов и элементов .....	82
5.5.5.	Управление отображением иерархической структуры .....	84
5.6.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ .....	86
5.6.1.	Конфигурирование портативных приборов .....	86
5.6.2.	Задание маршрутов для портативных приборов .....	92
5.6.3.	Конфигурирование стационарных приборов .....	100
5.6.4.	Конфигурирование прибора цеховой системы АСТД-2 .....	106
5.6.5.	Настройка автоматического сбора обследований .....	110
5.7.	ЭКСПОРТ И ИМПОРТ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ .....	111
5.7.1.	Экспорт структуры .....	111
5.7.2.	Импорт структуры .....	114
<b>6.</b>	<b>ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И АНАЛИЗ ДАННЫХ .....</b>	<b>117</b>
6.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	117
6.2.	ОТКРЫТИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ РАБОТЫ .....	118
6.3.	ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ .....	119
6.3.1.	Порядок проведения обследования .....	119
6.3.2.	Работа с портативными приборами .....	120
6.3.3.	Работа со стационарными приборами .....	131
6.3.4.	Автоматический сбор обследований .....	132
6.3.5.	Импорт и экспорт обследований .....	133
6.3.6.	Корректировка значений режимных параметров .....	136
6.4.	РАСЧЕТ ПОЛОС И ПАРАМЕТРОВ .....	138
6.5.	АНАЛИЗ ДАННЫХ .....	139
6.5.1.	Общий порядок анализа данных .....	139
6.5.2.	Выявление изменений в состоянии оборудования .....	140
6.5.3.	Просмотр данных измерений .....	141
6.6.	ОТЧЕТЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЙ .....	147
6.7.	РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ .....	152
6.7.1.	Сведения о данных в графическом представлении .....	152

6.7.2.	Общие приемы работы с графиками .....	153
6.7.3.	Просмотр трендов .....	169
6.7.4.	Просмотр спектров .....	175
6.7.5.	Просмотр графиков волн .....	186
6.7.6.	Просмотр спектров огибающей .....	194
6.7.7.	Просмотр орбит .....	195
6.7.8.	Просмотр кепстров .....	199
6.7.9.	Просмотр годографов .....	201
6.7.10.	Подрежим «Сравнение» .....	202
6.7.11.	Просмотр выбегов агрегата .....	204
6.7.12.	Просмотр ретроспективы суточных трендов агрегата .....	214
6.7.13.	Просмотр данных в режиме реального времени .....	215
<b>7.</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ .....</b>	<b>220</b>
7.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	220
7.2.	АРХИВАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ .....	221
7.3.	РАЗВЕРТЫВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ .....	224
7.4.	УДАЛЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ .....	226
<b>8.</b>	<b>ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ .....</b>	<b>228</b>
<b>9.</b>	<b>НАСТРОЙКИ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>231</b>
9.1.1.	Настройка свойств элементов интерфейса .....	231
9.1.2.	Настройка интервалов отображения данных .....	231
9.1.3.	Настройка прибора по умолчанию .....	232
<b>10.</b>	<b>ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ .....</b>	<b>234</b>
10.1.	ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЗАГРУЗКЕ ДАННЫХ ИЗ ПРИБОРА .....	234
10.2.	ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПЕЧАТИ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ .....	234
10.3.	НЕТ ДОСТУПА К БАЗАМ ДАННЫХ С СЕТЕВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ .....	235
10.4.	СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ С АНТИВИРУСНЫМИ ПРОГРАММАМИ .....	235
<b>11.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>236</b>
11.1.	ТИПЫ УСТАВОК .....	236
11.2.	НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ .....	236
11.3.	ПРИМЕР ОТЧЕТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ АГРЕГАТА .....	237
11.4.	МЕНЮ .....	239
11.5.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ ДЛЯ РАБОТЫ С ГРАФИКАМИ .....	241
11.6.	РАБОТА С РЕДАКТОРОМ ТОЧЕК ИЗМЕРЕНИЯ .....	242
11.6.1.	Интерфейс редактора точек измерения .....	242
11.6.2.	Таблица точек измерения .....	242
11.6.3.	Действия со строками .....	243
11.6.4.	Действия с ячейками .....	244
11.6.5.	Создание и редактирование точек измерения .....	245
11.7.	СВОЙСТВА ИЗМЕРЯЕМЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИБОРОВ .....	252
11.7.1.	Свойства измерения сигналов для прибора STD-500 .....	252
11.7.2.	Свойства измерения сигналов для прибора STD-2060 .....	253

11.7.3.	Свойства измерения сигналов для прибора STD-3300 .....	254
11.7.4.	Свойства измерения сигналов для прибора СК-2300.....	255
11.7.5.	Свойства измерения волны для прибора СК-1100.....	256
11.8.	ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ПОЛОС.....	257
11.8.1.	Настройка абсолютной полосы .....	260
11.8.2.	Настройка относительной полосы .....	260
11.8.3.	Задание измерения амплитуды или размаха сигнала в точке .....	261
11.9.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	262
11.9.1.	Назначение вычисляемых параметров .....	262
11.9.2.	Интерфейс редактора формул контроля .....	262
11.9.3.	Действия со строками .....	264
11.9.4.	Действия с ячейками .....	265
11.9.5.	Создание и редактирование вычисляемых параметров .....	265
11.10.	ФОРМАТ EXCEL-ФАЙЛА ПРИ ЭКСПОРТЕ ОБСЛЕДОВАНИЙ .....	270
11.10.1.	Лист Machine.....	270
11.10.2.	Лист Parameters.....	270
11.10.3.	Лист Wave .....	271
11.10.4.	Лист Bands .....	271
11.10.5.	Лист Sync .....	272
11.11.	ОБЗОР СИНТАКСИСА ФОРМУЛ КОНТРОЛЯ И ЯЗЫКА VBSCRIPT .....	273
11.11.1.	Операторы VBScript .....	273
11.11.2.	Основные управляющие конструкции языка VBScript.....	274
11.11.3.	Встроенные математические функции VBScript .....	275
11.11.4.	Работа с переменными типа «массив» в формулах .....	276
11.12.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ФОРМУЛАХ ОБЪЕКТА-ВЫЧИСЛИТЕЛЯ .....	276
11.12.1.	Создание объекта-вычислителя.....	277
11.12.2.	Инициализация волны и значения обратной .....	277
11.12.3.	Использование объекта-вычислителя .....	277
11.12.4.	Преобразование данных объекта-вычислителя .....	279
11.12.5.	Примеры использования объекта-вычислителя для точки .....	279
11.12.6.	Пример использования объекта-вычислителя для агрегата (могут использоваться обратные агрегата) .....	279
11.13.	НАСТРОЙКИ БЕЗОПАСНОСТИ WINDOWS ДЛЯ УДАЛЕННОЙ РАБОТЫ.....	280
11.13.1.	Windows 2000 SP4.....	282
11.13.2.	Windows XP SP1 .....	287
11.13.3.	Windows XP SP2 .....	292
11.14.	НАСТРОЙКИ БРАНДМАУЭРА WINDOWS .....	297
11.15.	УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА STD-500/510 .....	300
11.16.	СРАВНЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ СТАЦИОНАРНОГО ПРИБОРА И БАЗЫ ДАННЫХ.....	305
11.17.	ПРОГРАММА ОТПРАВКИ ФАЙЛОВ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЕ ("AUTOMAILER") .....	306
11.17.1.	Настройка параметров рассылки файлов обследований .....	306
11.17.2.	Настройка расписания рассылки файлов обследований.....	309
12.	ГЛОССАРИЙ .....	313

<b>13.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>316</b>
<b>14.</b>	<b>ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>317</b>
14.1.	ВЕРСИЯ 1.2.....	317
14.2.	ВЕРСИЯ 2.0.....	317
14.3.	ВЕРСИЯ 3.0.....	317
14.4.	ВЕРСИЯ 3.2.....	318

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

### **1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ»**

Программа «Вибродизайнер-Стандарт» 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 или цеховой 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:

- проведение периодических измерений диагностической информации с целью определения возможных изменений технического состояния агрегатов с использованием сравнительного анализа;
- оперативный контроль технического состояния агрегатов по набору нормативных контролируемых параметров;
- хранение измеренных данных для сбора статистики и дальнейшего использования при анализе и диагностировании;
- выявление развивающихся дефектов и определение оптимальных сроков проведения ремонтных работ;
- нахождение неисправностей агрегатов и выявление причин их возникновения.

Программа имеет обширный набор функциональных возможностей. Она позволяет создавать иерархию предприятия, которая отражает реальную структуру предприятия. С помощью программы диагност задает тактику виброобследований, формируя модели агрегатов, агрегаты, точки измерения на них и komponуя из точек маршруты (для портативных приборов). Встроенный интерфейс для связи с портативными и стационарными виброизмерительными приборами позволяет проводить периодические измерения данных и записывать их в базу данных программы, а также сохранять в виде файлов обследований. Для определения различных дефектов агрегатов Вы можете задавать вычисление любых параметров (диагностических признаков) из измеренных данных, спектральных полос или других вычисленных параметров. На эти параметры можно устанавливать уставки и просматривать значения этих параметров в виде трендов. Вы также можете импортировать файлы с данными обследований, собранными стационарной системой АСТД-2 производства фирмы «Технекон», и



проводить автоматический сбор обследований из стационарных приборов по расписанию.

С данными, хранящимися в базе данных, диагност может совершать различные действия, например:

- создавать и распечатывать отчеты;
- выполнять графический анализ волн, огибающих, спектров, кепстров и трендов параметров;
- рассчитывать и хранить тренды СКЗ в полосах спектра (как абсолютных, так и относительных);
- строить орбиты;
- вычислять спектры сигналов;
- интегрировать и дифференцировать сигналы и т.д.

Программа позволяет создавать несколько баз данных. Таким образом, оператор может работать с разными базами данных, подключаясь к нужной в данный момент времени.

При установке в локальной сети предприятия программа поддерживает многопользовательский режим работы. Несколько пользователей могут подключиться и работать с общей базой данных, расположенной на одном из компьютеров в локальной сети<sup>1</sup>.

## 1.2. ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для установки и эксплуатации программы «Вибродизайнер-Стандарт» на персональном компьютере должна быть предварительно установлена одна из следующих операционных систем:

- Microsoft Windows 2000 SP4;
- Microsoft Windows XP SP1, SP2, SP3.

---

**Примечание:** Для работы «Вибродизайнер-Стандарт» на рабочей станции предварительно должно быть установлено приложение **Microsoft .NET Framework 2.0**.

---

Персональный компьютер должен удовлетворять следующим минимальным аппаратным требованиям:

- процессор с тактовой частотой не ниже 500 МГц,
- ОЗУ не менее 128 Мб (для Windows 2000) и 256 Мб (для Windows XP);
- свободное место на жестком диске – не менее 350 Мб (в зависимости от предполагаемого размера БД – до 2.5 Гб),
- видеосистема с разрешением не хуже 1024x768 (High Color).

---

<sup>1</sup> Для доступа по сети требуются специальные настройки безопасности ОС Windows (подробно см. Приложение 11.13).

### **1.3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

Желательно, чтобы оператор обладал нижеперечисленными знаниями и навыками:

- знание процесса вибродиагностики в целом;
- знание рабочих характеристик контролируемого оборудования;
- навыки работы в операционной среде Windows 2000/XP.

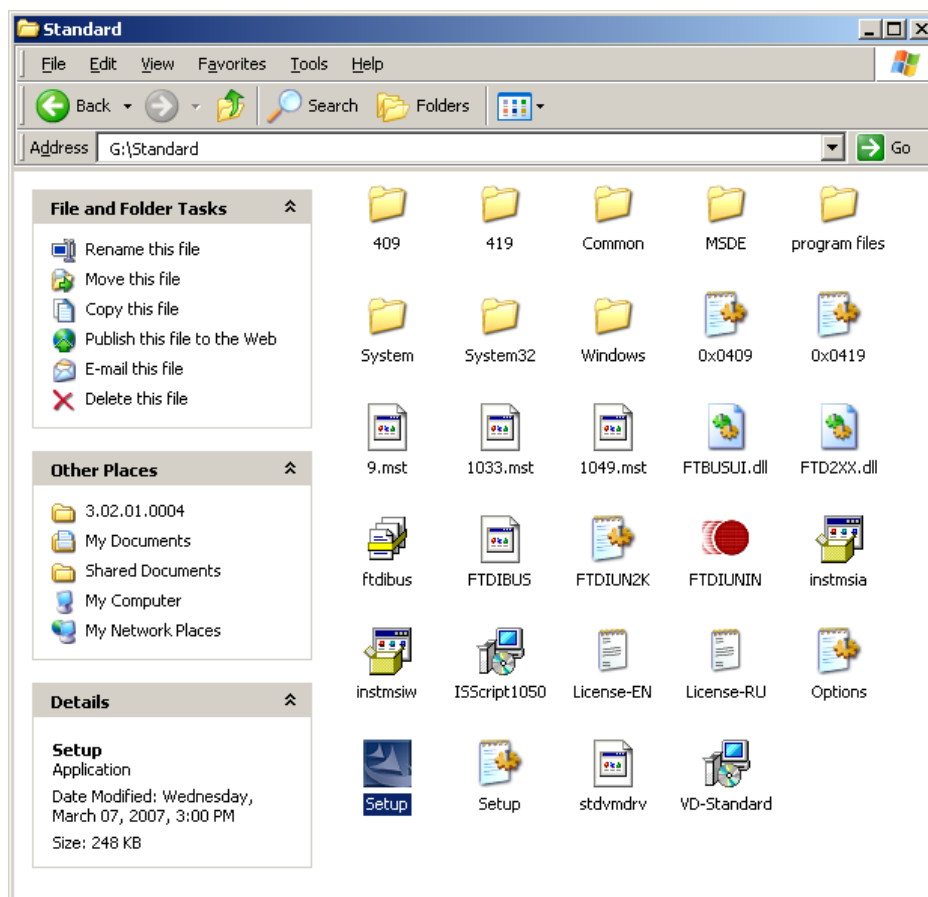
## 2. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

Для правильной установки программы необходимо войти на компьютер под учетной записью локального администратора данного компьютера. Если это вызывает затруднения, обратитесь к вашему системному администратору.

Перед началом установки «Вибродизайнер-Стандарт» убедитесь, что на компьютере установлен и корректно работает бесплатно распространяемый программный пакет фирмы Microsoft .NET Framework версии 2.0. Если его нет, то его необходимо установить. Для этого воспользуйтесь файлом **dotnetfx.exe**, который находится в папке NET\_FRAMEWORK2.0 компакт-диска с программным обеспечением «Вибродизайнер-Стандарт». Просто запустите файл **dotnetfx.exe** на исполнение и следуйте инструкциям по установке. Убедитесь, что программный пакет корректно установился и в процессе его инсталляции не было сообщений об ошибках. Наличие установленных на компьютере программных пакетов Microsoft .NET Framework версий, отличных от версии 2.0, не влияет на работу программы «Вибродизайнер-Стандарт», но не является достаточным для корректного процесса ее инсталляции и работы. Необходимо наличие пакета именно версии 2.0.

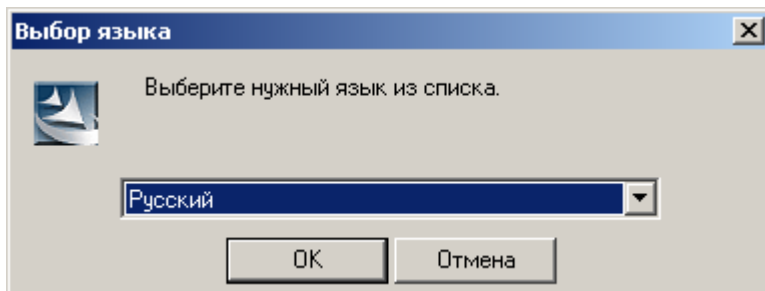
**Примечание:** Перед началом установки программы закройте все работающие приложения, так как после установки возможна перезагрузка компьютера.

1. Запустите файл **setup.exe** с установочного компакт-диска. Данный файл выделен на рисунке ниже.



**Рис. 1. Состав установочного компакт-диска.**

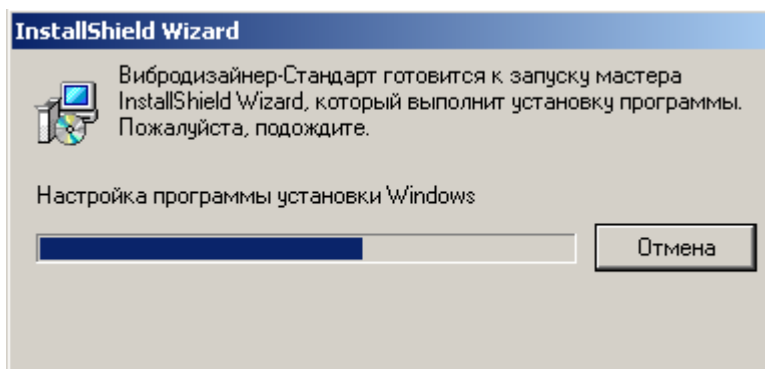
На экране появится окно для выбора языка установки и локализации программы.



**Рис. 2. Выбор языка установки.**

2. Нажмите «ОК».

На экране появится окно, отображающее ход подготовки к установке программы.



**Рис. 3. Окно, отображающееся перед началом установки программы.**

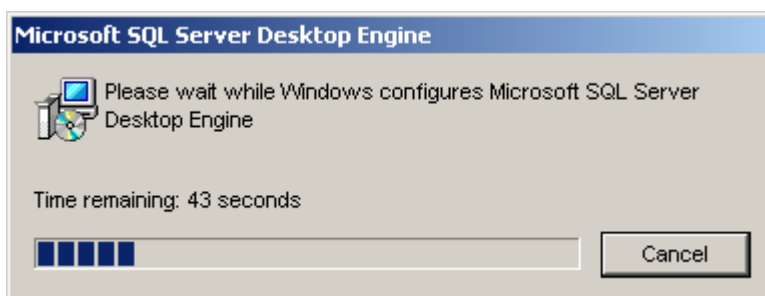
3. В процессе инсталляции происходит установка дополнительной программы MSDE 2000 Release A (экземпляра SQL-сервера VD\_SQL\_SERVER), необходимой для правильной работы программы с базой данных. Эта программа не влияет на работоспособность компьютера и других программ, однако процесс его установки может занять несколько минут. Пожалуйста, дождитесь завершения этой операции.

---

**Примечание:** SQL-сервер не устанавливается, если на Ваш компьютер ранее была установлена программа «Вибродизайнер-Стандарт» версии 3.1 или выше.

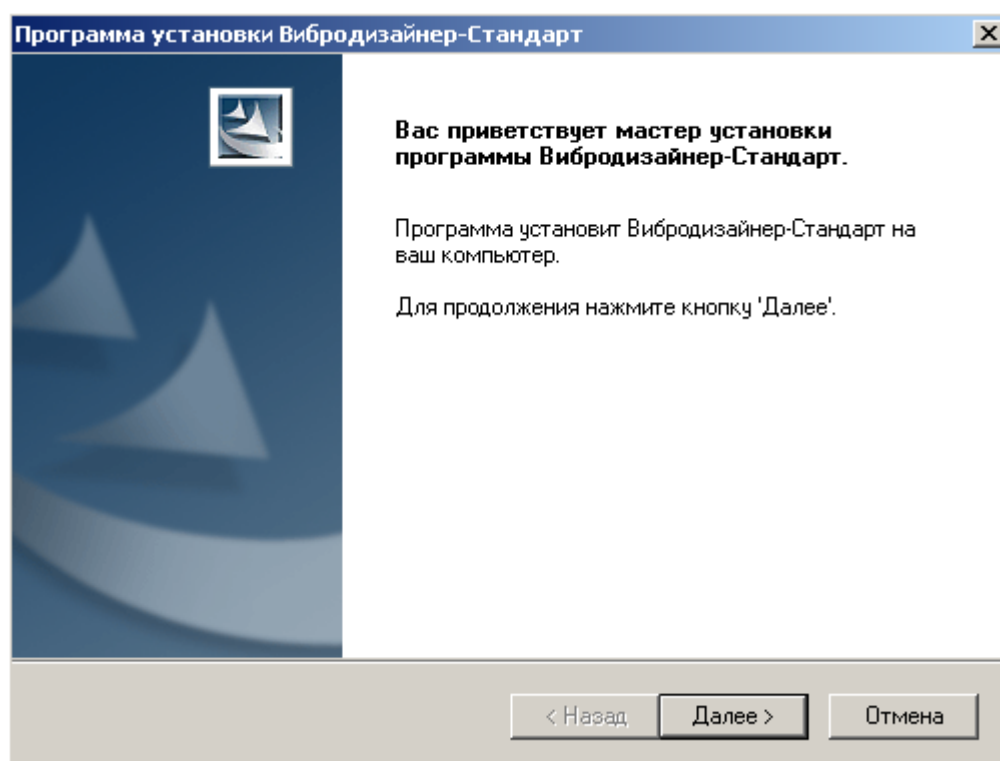
---

На экране отображается ход установки MSDE.



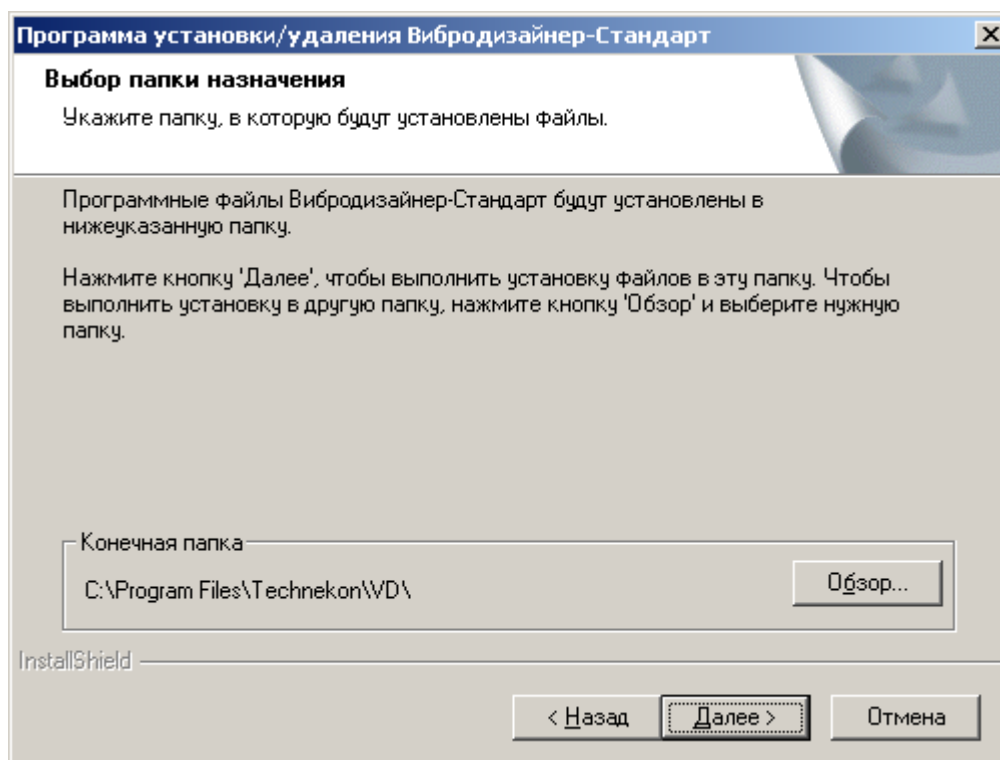
**Рис. 4. Ход процесса установки SQL-сервера.**

4. После установки SQL-сервера начинается установка программы «Вибродизайнер-Стандарт».



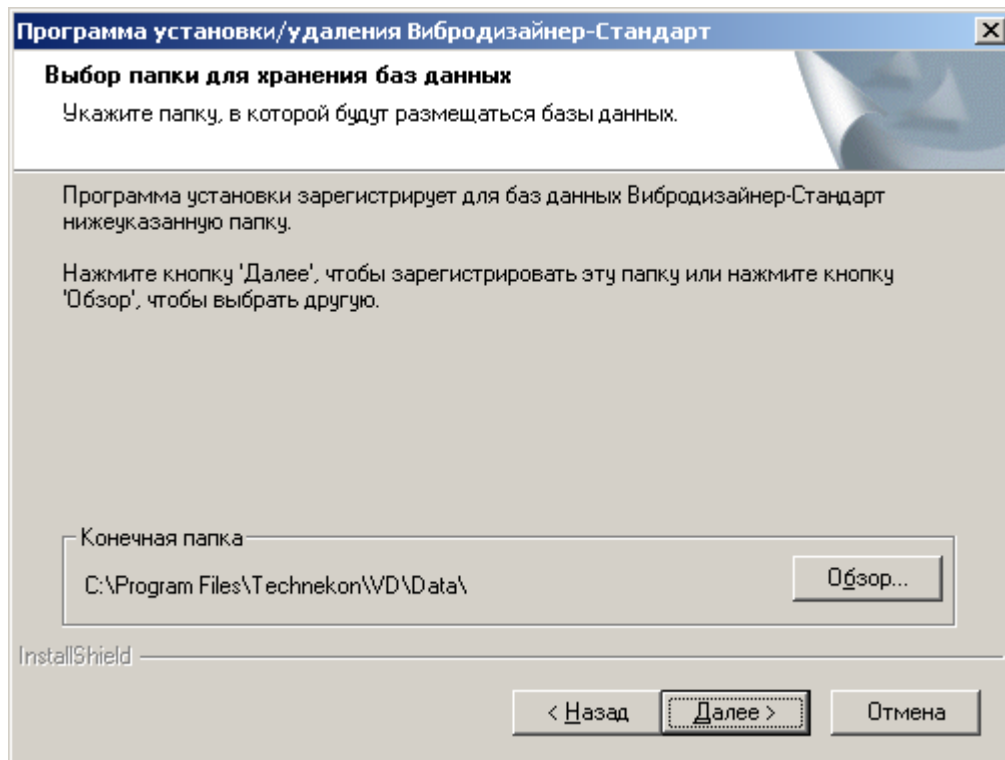
**Рис. 5. Первый шаг установки программы «Вибродизайнер-Стандарт».**

5. Нажмите «Далее».
6. На следующем шаге установки Вы можете выбрать папку, в которую будет установлена программа. Рекомендуется не изменять предложенную папку по умолчанию. Нажмите «Далее».



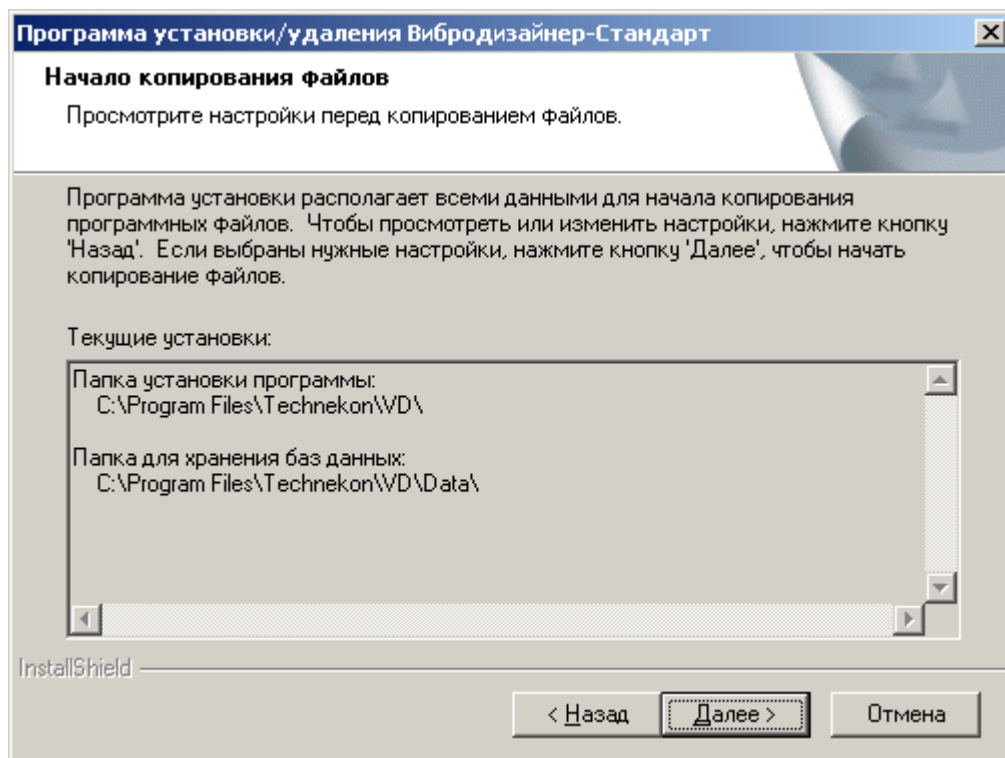
**Рис. 6. Выбор папки для установки.**

7. На следующем шаге установки Вы можете выбрать папку, в которой будут размещаться базы данных. Рекомендуется не изменять предложенную папку по умолчанию. Нажмите «Далее».



**Рис. 7. Выбор папки для хранения баз данных.**

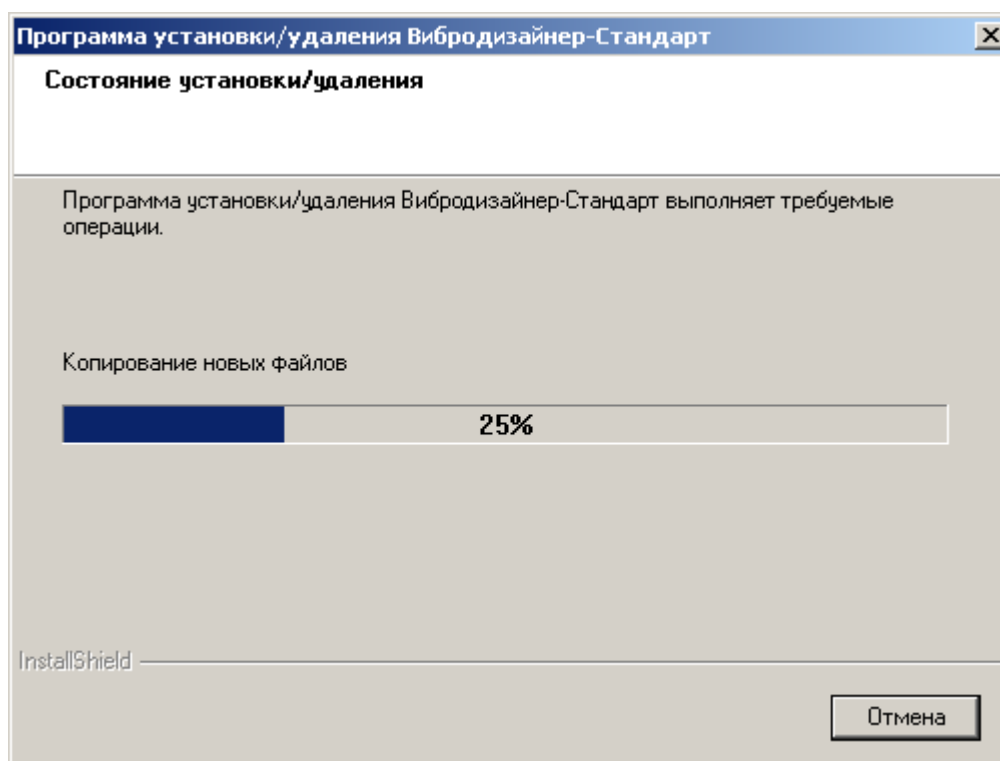
На экране отобразятся выбранные Вами настройки.



**Рис. 8. Просмотр настроек.**

8. Нажмите «Далее».

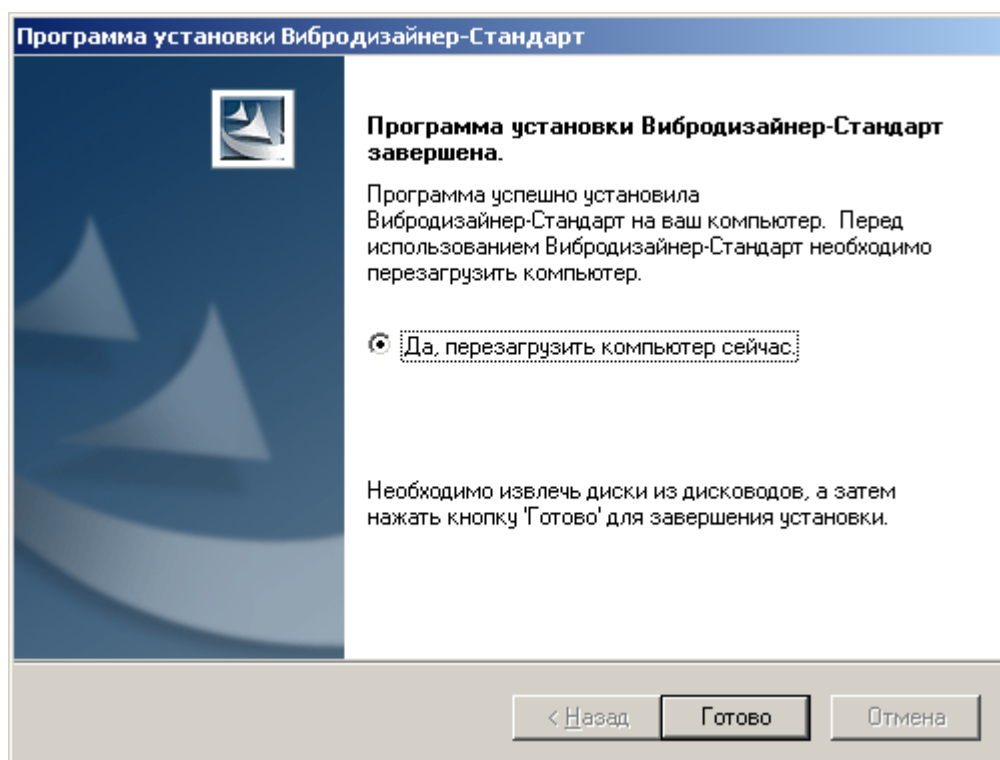
Установка программы «Вибродизайнер-Стандарт» запустится. На экране отображается ход процесса установки.



**Рис. 9. Процесс установки «Вибродизайнер-Стандарт».**

9. Если в начале установки «Вибродизайнер-Стандарт» был установлен MSDE 2000, то после окончания процесса установки программы Вам будет предложено перезагрузить компьютер.

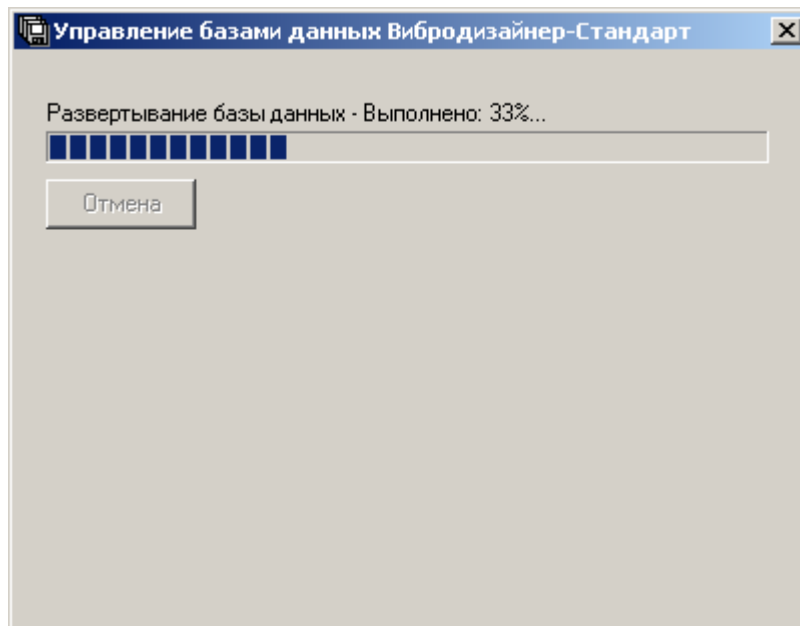
**Примечание:** Если в начале установки «Вибродизайнер-Стандарт» установка MSDE 2000 не осуществлялась, то по окончании процесса установки программа готова к работе.



**Рис. 10. Завершающая стадия установки программы «Вибродизайнер-Стандарт».**

10. Нажмите «Готово».

После перезагрузки компьютера на экране отображается ход процесса развертывания демонстрационной базы данных.



**Рис. 11. Развертывание демонстрационной базы данных.**

По окончании развертывания БД программа готова к работе.



### **3. ОБЗОР ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ»**

#### **3.1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ**

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

- **Стандартный интерфейс**

Пользовательский интерфейс программы «Вибродизайнер-Стандарт» является стандартным для программ Windows, что делает его понятным пользователям с небольшим опытом работы. Для работы с программой диагносту 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 можете импортировать в базу данные, получаемые по электронной почте от удаленных цехов Вашего предприятия, а также экспортировать данные из базы в файлы для дальнейшей отправки по почте диагностам в системе АСТД-2.

- **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-Стандарт» 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

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.

- 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-Стандарт» 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.).

- 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 рабочей области.

- 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.

- Спектры и спектрограммы

Ваши специалисты по достоинству оценят оптимальные решения, позволяющие производить расширенный анализ спектров. Фурье-обработка вибросигналов, «каскадное» представление временной динамики спектров, быстрый переход между спектральными размерностями, 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.

- Архивы суточных трендов и выбегов

На основании анализа графиков выбега может быть решен целый ряд вопросов диагностики, например, анализ частот собственного резонанса роторов. Просмотр ретроспективы суточных трендов позволяет диагносту проводить эффективный анализ с учетом исторических данных.

- 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

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

- Поддержка пользователей

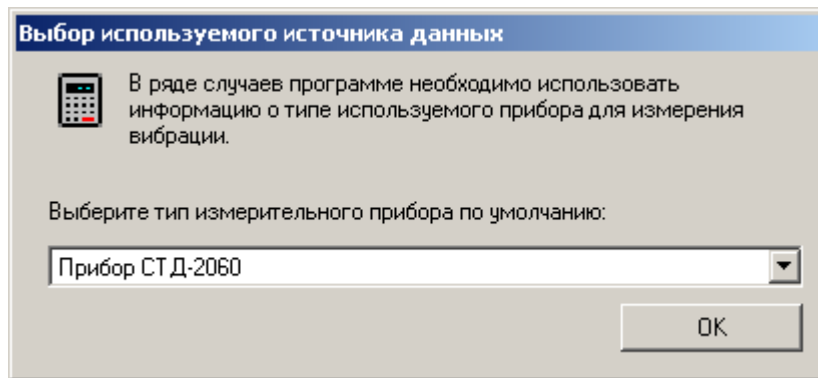
Программа сопровождается комплектом документации, включая руководство пользователя. Для зарегистрированных пользователей предоставляются оперативные технические консультации специалистов ООО «ТД «Технекон» и обновленные версии программы.

### 3.2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ»

**Чтобы запустить программу «Вибродизайнер-Стандарт»:**

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Программы > Вибродизайнер > Стандарт > Вибродизайнер-Стандарт».

При первом запуске программы на экране появится диалоговое окно «Выбор используемого источника данных».



**Рис. 12. Диалоговое окно «Выбор используемого источника данных».**

2. Выберите тип измерительного прибора по умолчанию и нажмите «ОК».

На экране появится окно программы «Вибродизайнер-Стандарт».

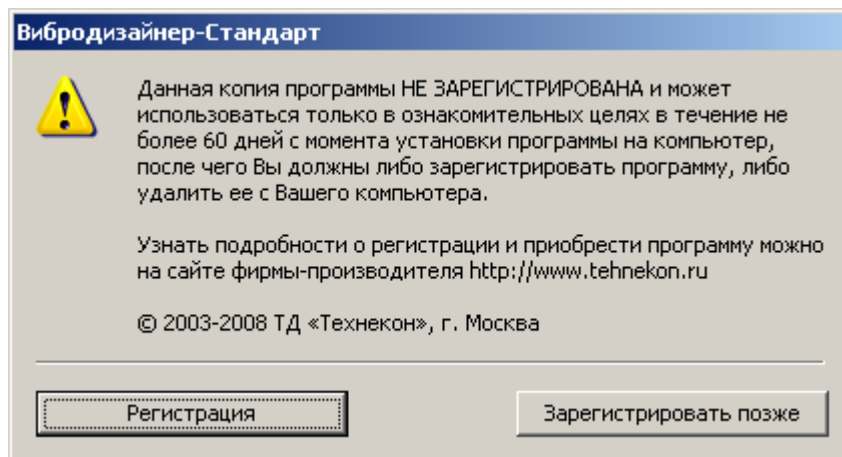
**Примечание:** При запуске программы открывается база данных, с которой Вы работали в предыдущий раз. Программа запускается в том режиме, в котором была закрыта открываемая база данных.

Теперь Вы можете начать работу с программой. Для удобства работы Вы можете настроить свойства элементов интерфейса (подробнее см. главу 9).

**Примечание:** Вы также можете запустить программу «Вибродизайнер-Стандарт» из командной строки, задав явно сервер (ключ /NETPATH:<server\_name>), на котором установлена программа, и имя базы данных (/CONTAINER:<db\_name>).

### 3.3. РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ

При первом запуске программы на экране появится уведомление о том, что программа не зарегистрирована. Если Вы не зарегистрируете программу, то это уведомление будет появляться при каждом запуске «Вибродизайнер-Стандарт».



**Рис. 13. Уведомление о регистрации.**

Незарегистрированная версия программы может быть использована в демонстрационных и ознакомительных целях не более 60 дней с момента установки.

**Важно!** Незарегистрированная версия программы имеет существенные ограничения по функционалу: пользователь может работать только с предустановленной демонстрационной базой данных, при этом режим «Конфигурирование» недоступен.

---

Зарегистрированные пользователи будут своевременно получать технические консультации специалистов ООО «Технекон» и обновленные версии программы «Вибродизайнер-Стандарт». Для регистрации необходимо выслать в компанию «Технекон» свои регистрационные данные.

**Примечание:** Если вы не ввели корректную регистрационную информацию, то в заголовке программы и в диалоговом окне «О программе» будет отображаться текст «Программа не зарегистрирована».

---

**Чтобы получить регистрационный ключ:**

1. На электронный адрес компании «Технекон» ([sales@tehnekon.ru](mailto:sales@tehnekon.ru)) перешлите следующие регистрационные данные:

- Название Вашей организации
- Имя пользователя
- Адрес Вашей электронной почты
- Код копии программы

Этот код генерируется программой и отображается только в диалоговом окне «Регистрация программы Вибродизайнер-Стандарт» (см. ниже).

**Важно!** Эти данные будут использованы при генерации регистрационного ключа. Сохраните эти данные для последующей регистрации программы.

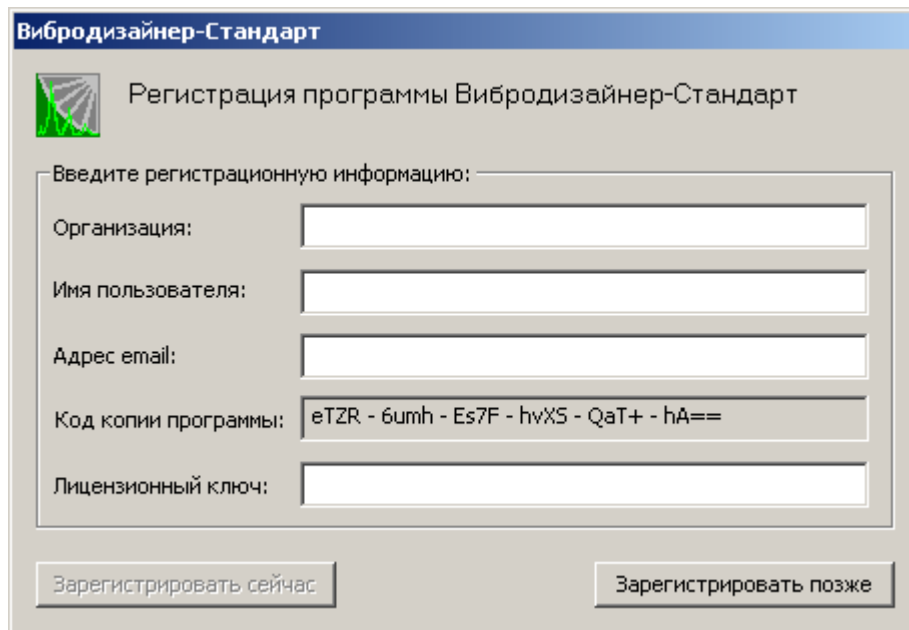
---

2. Через некоторое время на Ваш электронный адрес будет выслан регистрационный ключ.

**Чтобы зарегистрировать программу:**

1. Нажмите кнопку «Регистрация».

На экране появится диалоговое окно «Регистрация программы Вибродизайнер-Стандарт».



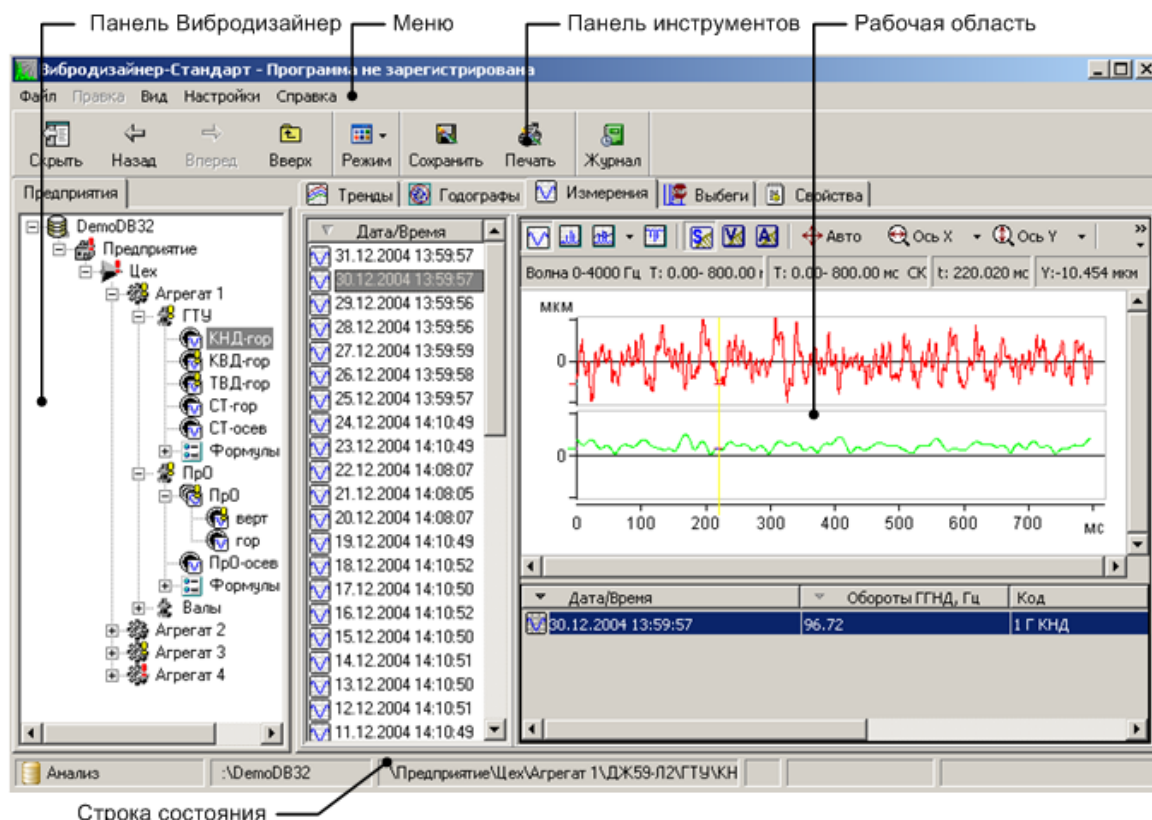
**Рис. 14. Диалоговое окно «Регистрация».**

2. Введите регистрационные данные, которые ранее были высланы для генерации ключа, а также лицензионный ключ, полученный из ООО «Технекон».
  3. Нажмите кнопку «Зарегистрировать сейчас».
- Программа будет зарегистрирована.

### **3.4. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ**

Этот раздел содержит описание окна программы «Вибродизайнер-Стандарт», команд главного меню и строки состояния.

### 3.4.1. Окно программы «Вибродизайнер-Стандарт»



**Рис. 15. Окно программы «Вибродизайнер-Стандарт».**

Окно программы «Вибродизайнер-Стандарт» состоит из следующих областей:

- панель «Вибродизайнер»;
 

Вид рабочей области зависит от режима работы программы (см. раздел 3.5). В режиме «Анализ» в панели отображается структура предприятия. Выбор нужного агрегата или точки измерения в структуре предприятия позволяет просмотреть соответствующие графики в рабочей области. В режиме «Конфигурирование» панель содержит три вкладки. На вкладке «Предприятия» настраивается структура предприятия (см. раздел 5.4.10). На вкладке «Агрегаты» создаются и редактируются модели агрегатов (см. раздел 5.4). На вкладке «Элементы» создаются и редактируются модели элементов агрегатов (см. раздел 5.2).
- рабочая область;
 

В зависимости от выбранного режима рабочая область используется для просмотра графических данных или редактирования свойств объектов.
- меню;
 

Содержит команды для работы с программой «Вибродизайнер-Стандарт».
- панель инструментов;
 

Содержит кнопки для навигации по структуре предприятия, а также для настройки и работы в рабочей области.

- строка состояния.

В строке состояния отображается текущий режим работы, текущая база данных, а также выбранный в панели «Вибродизайнер» объект системы.

### 3.4.2. Краткое описание главного меню

В меню «Файл» находятся команды:

- для работы с базой данных;
- для экспорта и импорта данных;
- для расчета полос и вычисляемых параметров;
- для сохранения и печати графических данных;
- для выхода из программы.

Команды меню «Правка» доступны только в режиме «Конфигурирование» и предназначены для изменения структуры базы данных.

С помощью команд меню «Вид» Вы можете выбрать нужный режим работы, скрыть элементы интерфейса и изменить вид панели «Вибродизайнер».

При выборе команд главного меню «Настройка» Вы можете настроить внешний вид программы и прибор по умолчанию.

С помощью команд меню «Справка» Вы можете просмотреть справку по работе с программой и сведения о программе.

---

**Примечание:** Подробное описание команд главного меню рассмотрено в Приложении «Меню».

---

### 3.4.3. Строка состояния

Строка состояния представляет собой горизонтальную полосу в нижней части окна программы «Вибродизайнер-Стандарт». Пример строки состояния представлен на рисунке ниже.



**Рис. 16. Строка состояния.**

В строке состояния отображаются следующие элементы:

- режим работы программы;  
Программа «Вибродизайнер-Стандарт» может работать в одном из четырех режимов: «Конфигурирование», «Анализ», «Сравнение» и «Реальное время». Подробно о режимах работы программы см. раздел 3.5.
- название базы данных;  
Этот элемент отображает название текущей базы данных, с которой работает пользователь.
- путь к выбранному объекту.



Этот элемент отображает путь к объекту, выбранному в структуре предприятия в панели «Вибродизайнер».

- индикатор загрузки.

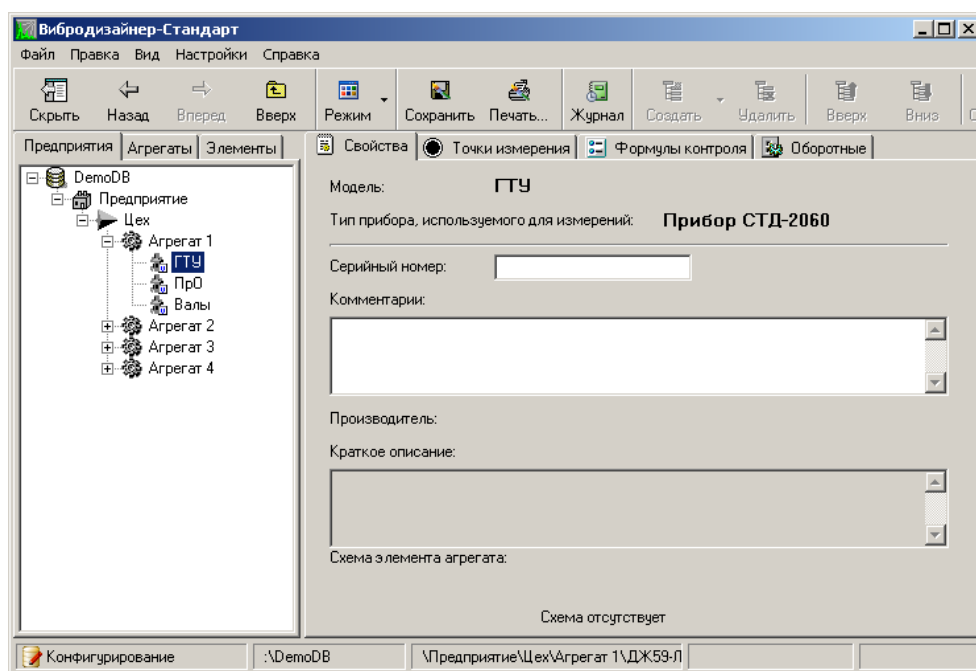
Этот элемент отображает ход некоторых процессов в программе, например, импорт данных обследований.

### 3.5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ «ВИБРОДИЗАЙНЕР-СТАНДАРТ»

В программе существует четыре режима работы:

- режим «Конфигурирование»;
- режим «Анализ»;
- режим «Сравнение»;
- режим «Реальное время<sup>2</sup>».

Режим «Конфигурирование» предназначен для построения структуры базы данных: создания структуры предприятия и измерительной модели. Без созданной структуры предприятия и структуры контролируемого оборудования невозможно проводить измерения и заносить их в базу данных.



**Рис. 17. Режим «Конфигурирование».**

Режим «Анализ» является основным режимом работы программы и предназначен для записи данных из приборов в базу данных программы, а также для просмотра и анализа данных. В этом режиме невозможно изменить структуру предприятий. Вы можете только удалять данные или добавлять их путем загрузки из прибора.

<sup>2</sup> Возможности этого режима появляются только после дополнительной установки пакета «Вибродизайнер-PB».

Также существует дополнительный режим «Сравнение», который позволяет одновременно просматривать данные с разных агрегатов, которые могут принадлежать разным цехам.

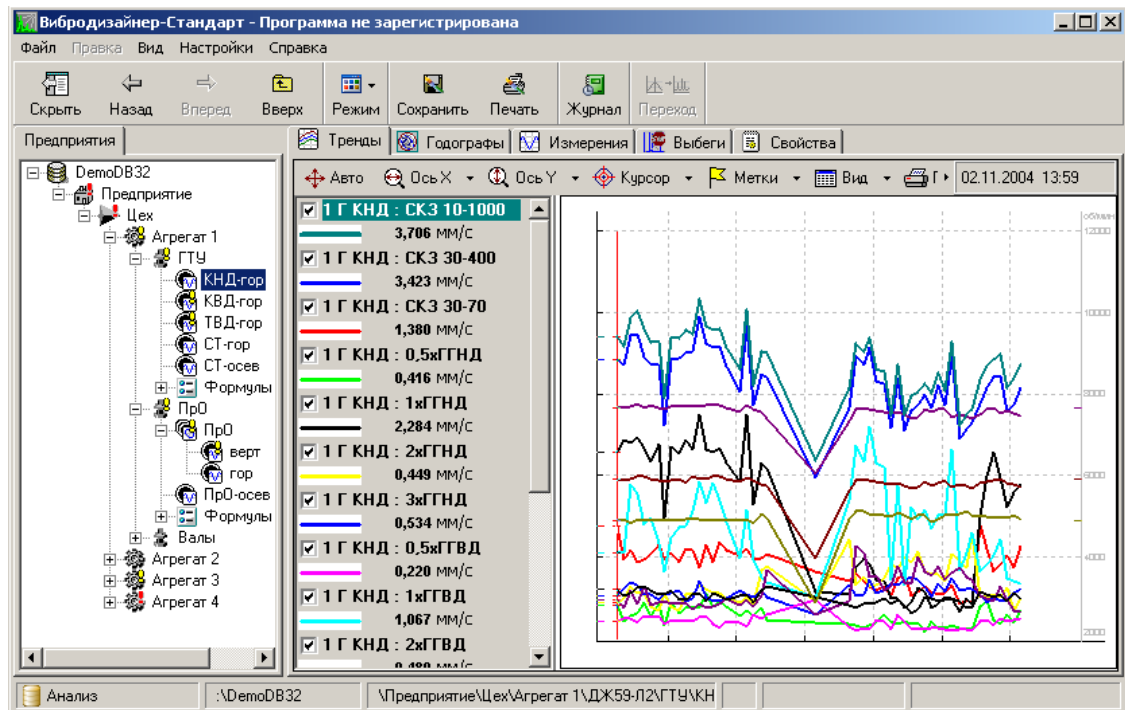


Рис. 18. Режим «Анализ».

В режиме РВ («реальное время») Вы можете выполнять анализ текущих данных виброизмерений («данных реального времени»), поступающих по локальной сети предприятия непосредственно от цеховых систем АСТД-2<sup>3</sup> или от подключенных к программе стационарных виброизмерительных приборов СТД-2060/2160/3168 по запросам программы. Программа позволяет по запросу пользователя получать и просматривать текущие спектры, волны и орбиты, а также тренды семейств параметров агрегатов.

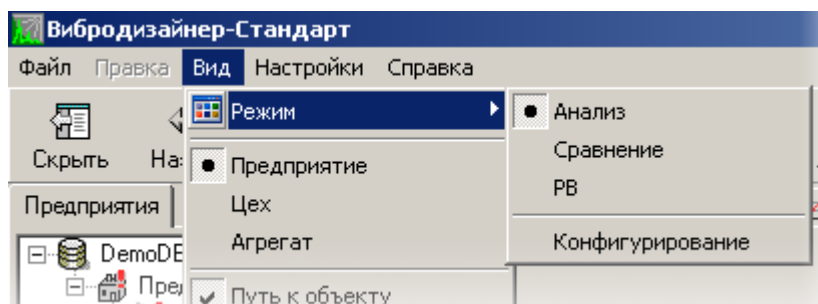
**Примечание:** Конфигурирование системы АСТД-2 выполняется централизованно квалифицированными специалистами фирмы «Технекон» в рамках проекта по внедрению системы. Конфигурирование включает в себя синхронную настройку цеховых серверов и узлов АРМ Диагноста (в том числе настройку программы «Вибродизайнер-Стандарт») по определенной методике, а также их обязательное тестирование.

<sup>3</sup> Для просмотра текущих данных от Сервера АСТД-2 компьютер с установленным ПО «Вибродизайнер-Стандарт» и «Вибродизайнер-РВ» должен находиться в той же локальной сети предприятия, что и серверы АСТД-2, данные с которых будут отображаться в режиме реального времени.

### Чтобы перейти в нужный режим:

1. Выберите «Вид» в главном меню.

На экране появится меню «Вид».



**Рис. 19. Переход между режимами программы.**

2. Наведите курсор на пункт «Режим» и выберите нужный режим программы — «Анализ», «Сравнение», «РВ» или «Конфигурирование».

Выбранный режим отмечается точкой (●) в меню. На Рис. 19 активным является режим «Анализ».

**Примечание:** Текущий режим работы программы отображается в строке состояния (в левом нижнем углу окна программы).

### 3.6. 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.

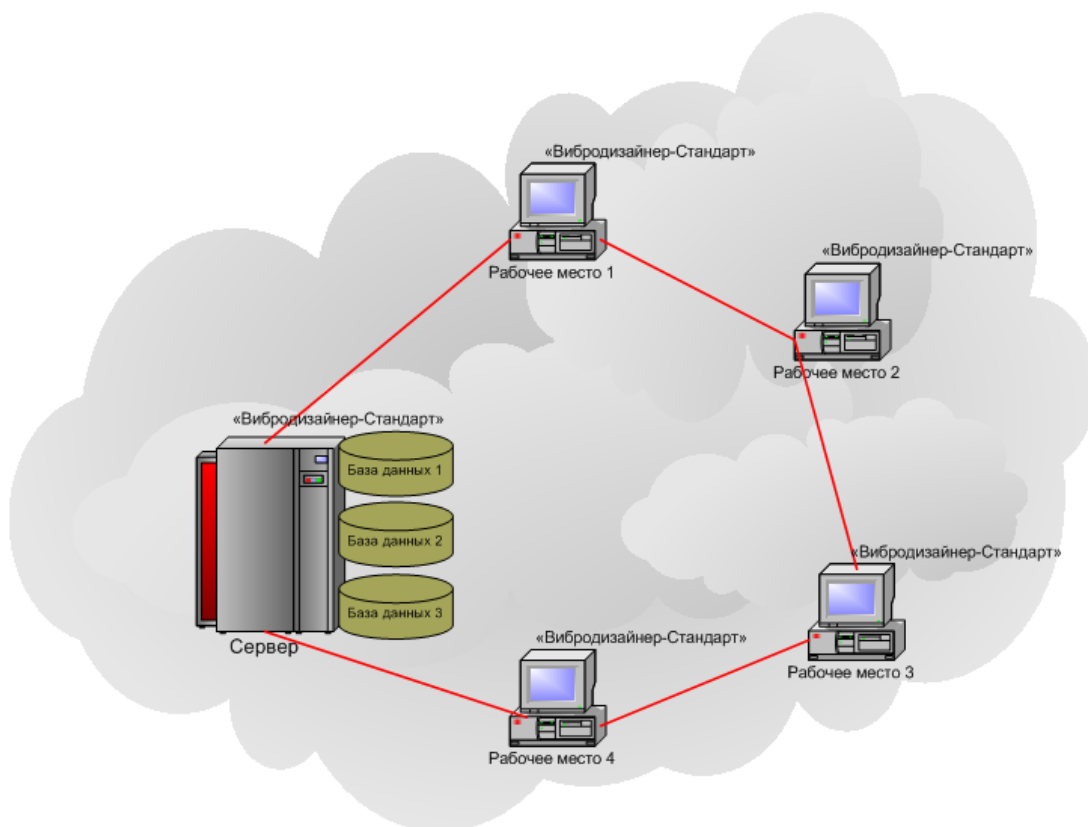
Типовой и широко используемый вариант реализации – локальная система. В этом случае вся работа диагноста осуществляется на одном компьютере и, как правило, с одной базой данных. На этом же компьютере хранятся все данные. Доступ к программе и базам данных возможен только с одного рабочего места оператора. 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-Стандарт», 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-Стандарт» и создается и ведется единая база диагностических данных<sup>4</sup>, которая периодически архивируется. На персональных компьютерах специалистов, которые размещены непосредственно на их рабочих местах, также устанавливается программа «Вибродизайнер-Стандарт», 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.

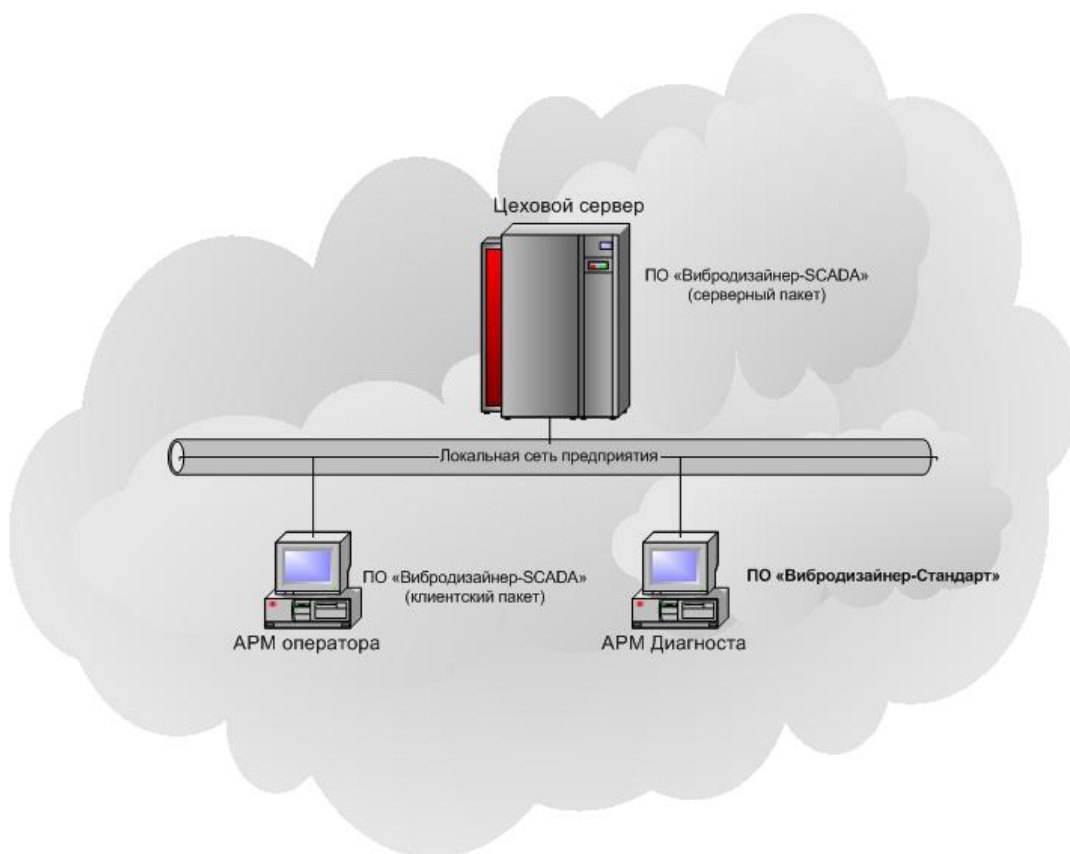
Схема такой архитектуры для программы «Вибродизайнер-Стандарт» представлена на рисунке ниже.



**Рис. 20. Архитектура «клиент-сервер» программы «Вибродизайнер-Стандарт».**

<sup>4</sup> Термин «единая база диагностических данных» не означает, что данные физически хранятся в одной базе данных программы. Для крупных предприятий при больших объемах данных это может привести к замедлению работы программы. Количество создаваемых баз данных неограниченно – все зависит от решаемых задач и структуры предприятия. Термин «единая база» означает, что все базы данных ведутся, хранятся и обслуживаются централизованно и доступны всем заинтересованным специалистам предприятия.

Упрощенная схема архитектуры сетевой системы АСТД-2 представлена на рисунке ниже.



**Рис. 21. Архитектура системы АСТД-2.**

Программа «Вибродизайнер-Стандарт» 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-Стандарт», которое реализует целостную систему автоматизированного получения, хранения и графического анализа диагностических данных.

## 4. КРАТКИЙ КУРС ОБУЧЕНИЯ РАБОТЕ С ПРОГРАММОЙ

### 4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Данный раздел позволяет приобрести первые навыки работы с программой «Вибродизайнер-Стандарт». Если Вы ранее не работали с программой, то рекомендуется внимательно изучить этот раздел перед знакомством со всеми возможностями программы, которые рассматриваются в следующих главах. Это поможет вам усвоить основные понятия и в дальнейшем позволит научиться работе с программой на профессиональном уровне.

В данном разделе кратко, шаг за шагом рассматривается типовой упрощенный алгоритм работы пользователя, решающего задачи вибродиагностирования агрегатов. Для успешного выполнения всех шагов необходимо иметь прибор STD-500 в полной комплектации и объект измерения вибросигналов.

При первоначальном знакомстве с программой будут рассмотрены следующие основные действия:

1. Создание новой пустой базы данных.
2. Создание измерительной (диагностической) модели агрегата из моделей элементов агрегата.
3. Создание структуры предприятия.
4. Работа с прибором STD-500.
5. Анализ измеренных сигналов.

### 4.2. СОЗДАНИЕ НОВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Запустите программу «Вибродизайнер-Стандарт».

На экране появится окно «Вибродизайнер-Стандарт». В режиме «Анализ» в левой части окна отображается дерево объектов, в правой части – данные, относящиеся к выделенному слева объекту. По умолчанию в программе функционирует демонстрационная база данных.

2. Чтобы создать новую базу данных, перейдите режим «Конфигурирование», выбрав в меню «Вид» команду «Режим > Конфигурирование».
3. Выберите команду «Создание базы данных» в меню «Файл».

На экране появится окно «Создание базы данных».

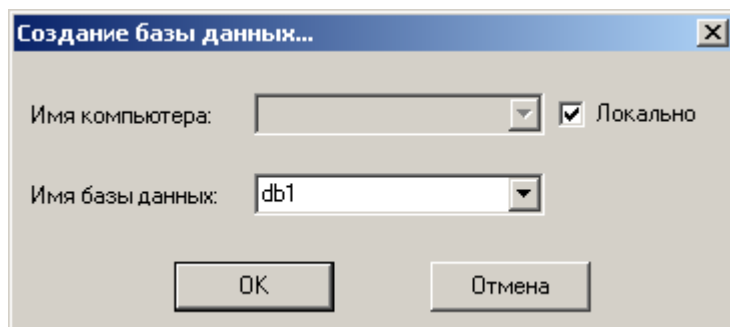
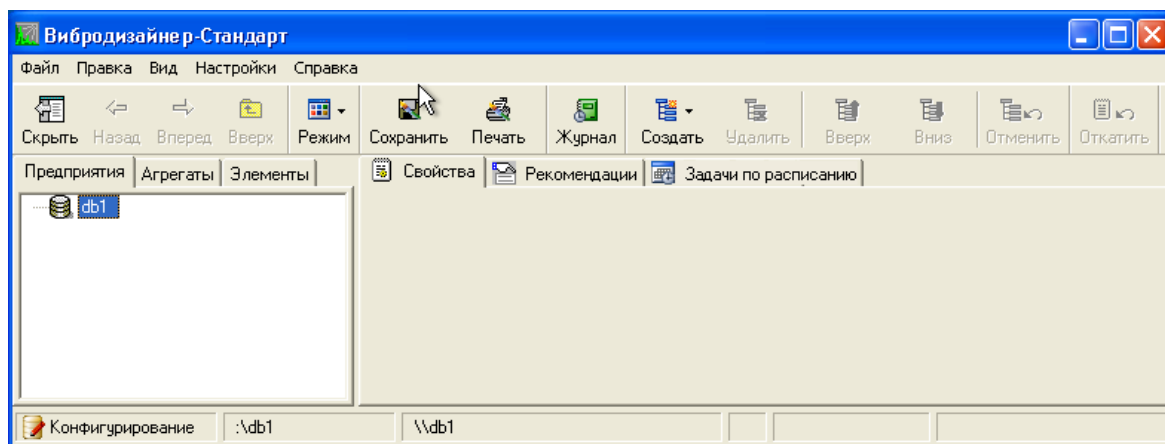


Рис. 22. Диалоговое окно «Создание базы данных».

4. В поле «Имя базы данных» введите название новой базы данных (например, «db1») и нажмите «ОК».

В левой части окна (в панели «Вибродизайнер») появится новая база данных, в дереве объектов которой можно увидеть один корневой элемент — название базы данных (Рис. 23). Панель «Вибродизайнер» состоит из трех вкладок. На вкладке «Элементы» создаются модели элементов агрегатов. На вкладке «Агрегаты» созданные элементы komponуются в агрегаты. На вкладке «Предприятия» создается иерархическая структура предприятия. В базе данных пока нет ни одного предприятия или цеха.



**Рис. 23. Пустая база данных.**

После создания новой пустой базы данных Вам нужно создать модели агрегатов, обследование которых будет проводиться.

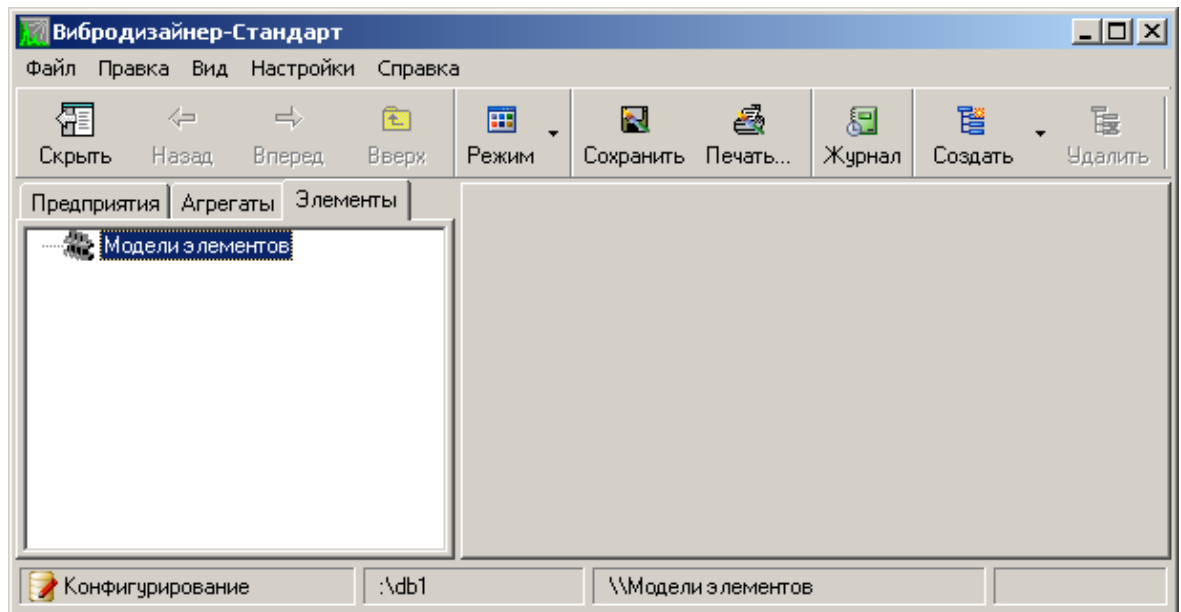
### **4.3. СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ АГРЕГАТА**

#### **4.3.1. Определение моделей элементов агрегата**

Для создания измерительных моделей агрегатов необходимо предварительно «собрать» эти модели из отдельных элементов. На данном этапе Вы создадите модели элементов, которые затем можно использовать в программе многократно.

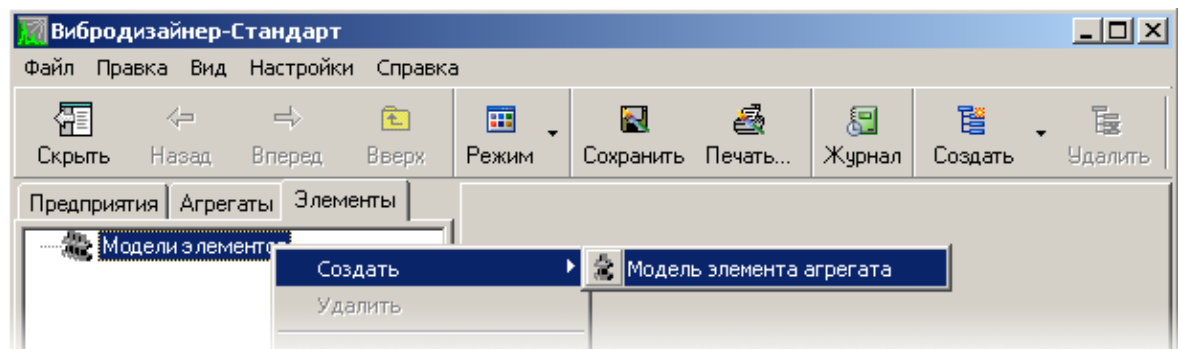
1. Перейдите на вкладку «Элементы».





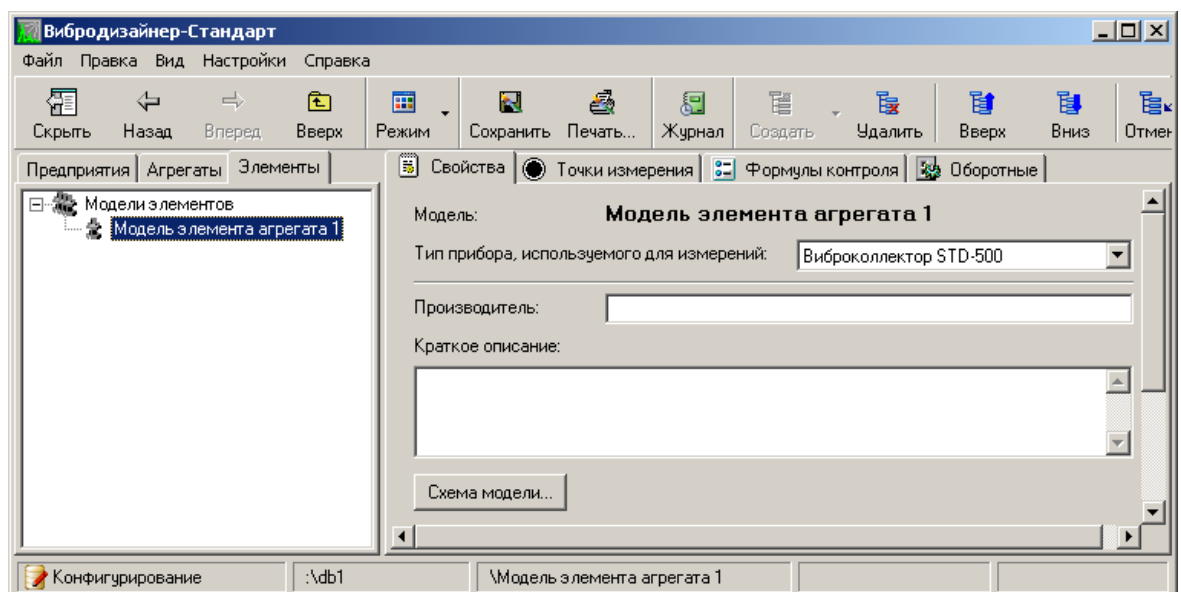
**Рис. 24. Редактирование моделей элементов агрегата. Список пока пустой.**

2. Чтобы создать модель элемента агрегата, щелкните правой кнопкой мыши корневой элемент «Модели элементов» и выберите команду контекстного меню «Создать > Модель элемента агрегата».



**Рис. 25. Создание новой модели элемента агрегата.**

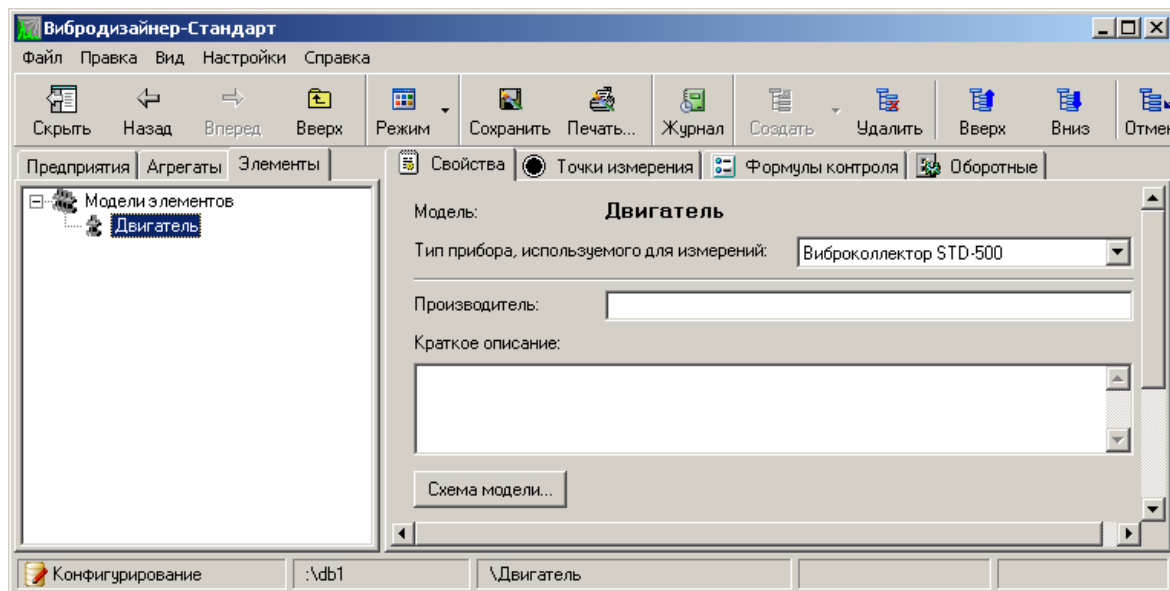
Новая модель элемента агрегата будет создана, и в рабочей области справа отобразятся вкладки для настройки элемента.



**Рис. 26. Новая модель элемента агрегата.**

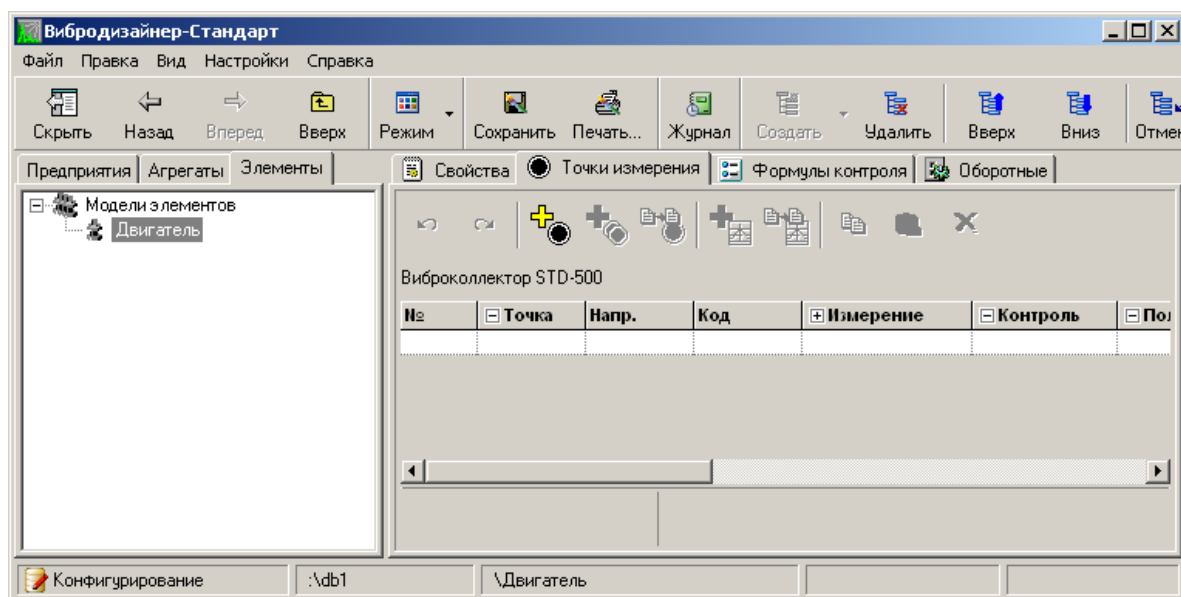
3. Переименуйте созданную модель в «Двигатель». Для этого в панели «Вибродизайнер» щелкните созданную модель правой кнопкой мыши, выберите команду контекстного меню «Переименовать» и введите с клавиатуры «Двигатель». Аналогичным образом можно переименовывать любые создаваемые элементы агрегата.

Модель элемента агрегата будет переименована.



**Рис. 27. Переименование модели.**

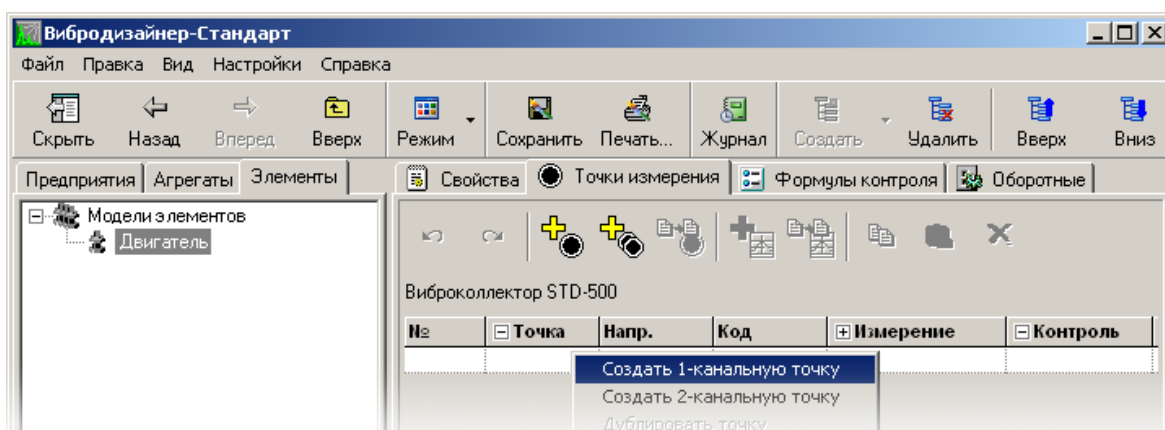
4. Справа на вкладке «Свойства» задайте тип прибора («Виброколлектор STD-500»), который будет использоваться для замеров вибрации на точках двигателя.
5. Справа перейдите на вкладку «Точки измерения» (Рис. 28). На этой вкладке отображается список точек измерения выбранной модели элемента в виде таблицы. Поскольку пока не было создано ни одной точки измерения, таблица точек пуста.



**Рис. 28. Вкладка «Точки измерения».**

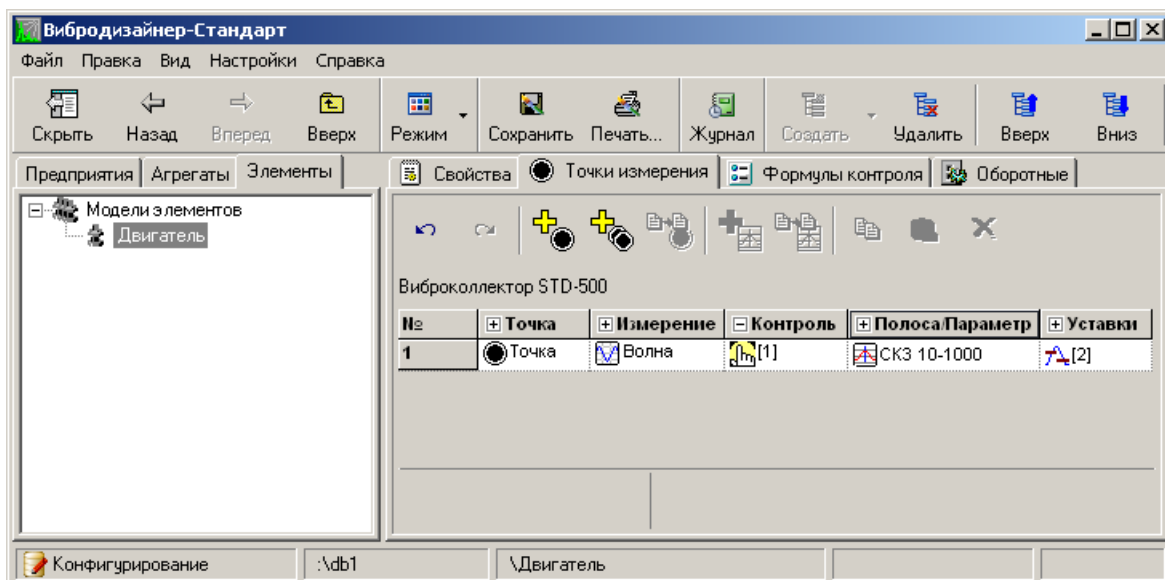
6. Создайте на элементе агрегата «Двигатель» одноканальную точку измерения. Для этого щелкните в таблице точек измерения правой

кнопкой мыши и выберите команду контекстного меню «Создать 1-канальную точку».



**Рис. 29. Создание точки измерения на элементе.**

Точка измерения будет создана и в таблице появится новая — пока единственная — запись. Все параметры точки измерения отображаются в одной строке таблицы.

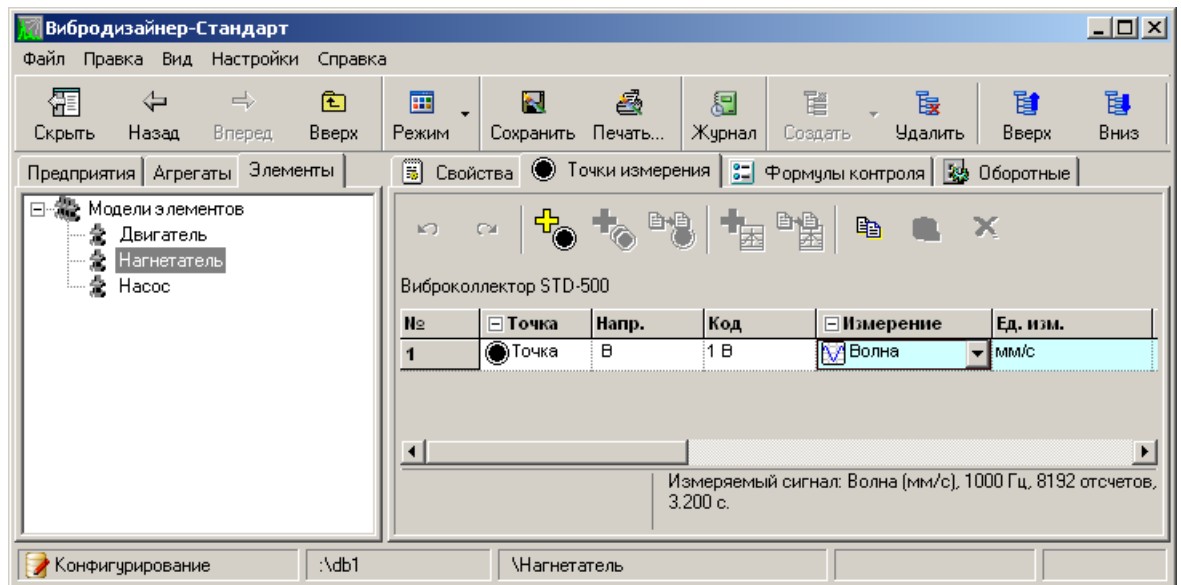


**Рис. 30. Параметры созданной точки измерения.**


**Примечание:** Прибор STD-500 регистрирует и измеряет сигналы в виде волн.

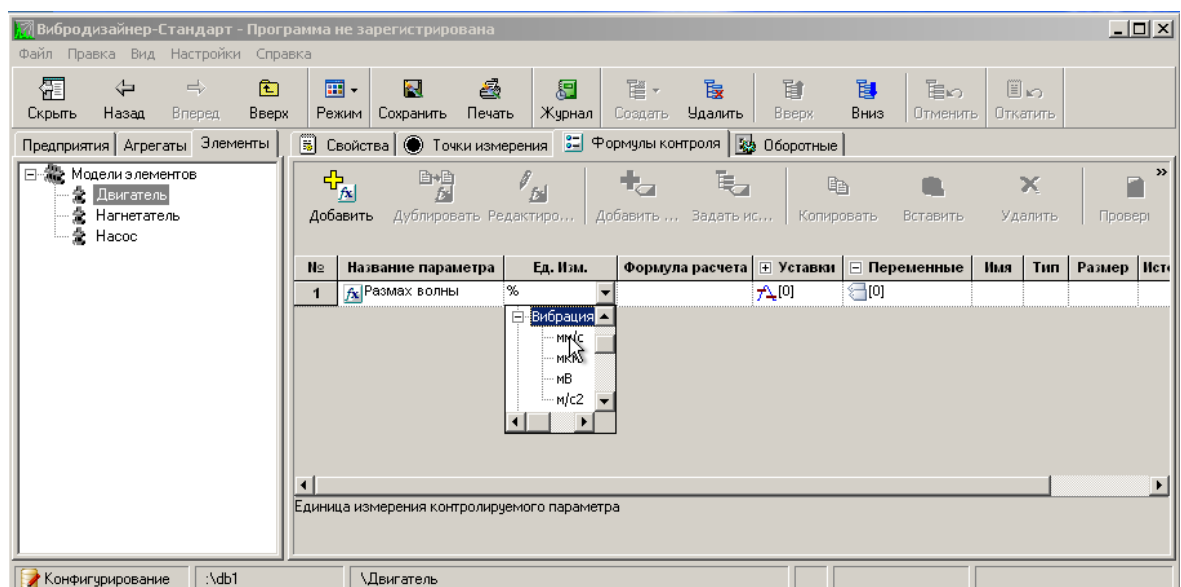
Таким образом, Вы создали элемент «Двигатель». На двигателе Вы определили единственную точку измерения с измеряемым сигналом «Волна». Измерения в точке должны производиться прибором STD-500.

- Повторите шаги 2-6 для создания элементов «Нагнетатель» и «Насос» с точкой измерения, в которой необходимо замерять волну. Для задания параметра измерения «Волна» после создания одноканальной точки не изменяйте значение по умолчанию в столбце «Измерение».



**Рис. 31. Созданная на элементе «Нагнетатель» точка с заданием волны в качестве измеряемого сигнала.**

8. Выберите «Двигатель» в левой панели и перейдите на вкладку «Формулы контроля» справа. На этой вкладке Вы можете задать параметры контроля агрегата, которые будут автоматически вычисляться по заданным Вами формулам при записи обследования в базу данных.
9. Нажмите кнопку  на панели инструментов.  
В таблице появится новая строка со свойствами по умолчанию.
10. Щелкните в ячейке «Название параметра» и введите имя нового параметра («Размах волны»).
11. В ячейке «Ед. изм.» выберите из выпадающего списка единицу измерения для вычисляемого параметра («мм/с» в секции «Вибрация»).



**Рис. 32. Выбор единицы измерения вычисляемого параметра.**

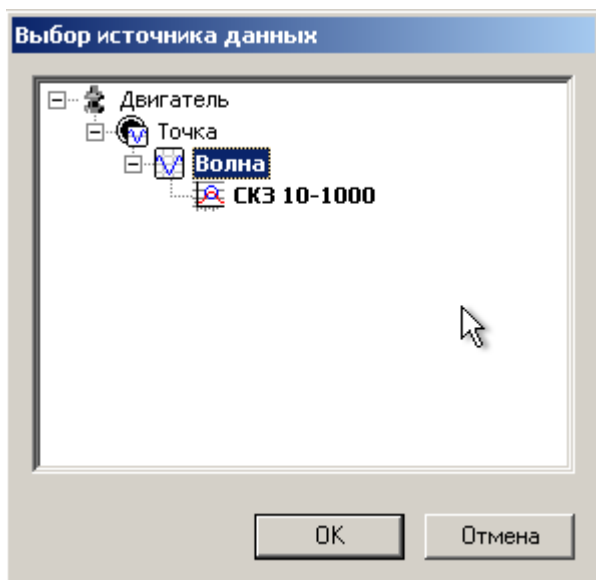
12. Щелкните в ячейке «Имя» правой кнопкой мыши и выберите «Добавить переменную» из меню.

В таблице появится новая переменная со свойствами по умолчанию. Значок ⚠ в ячейке «Имя» говорит о том, что для переменной не был выбран источник данных.

13. Щелкните в ячейке «Имя» и задайте имя новой переменной («wave»).

14. Дважды щелкните в ячейке «Источник данных».

На экране появится диалоговое окно «Выбор источника данных».



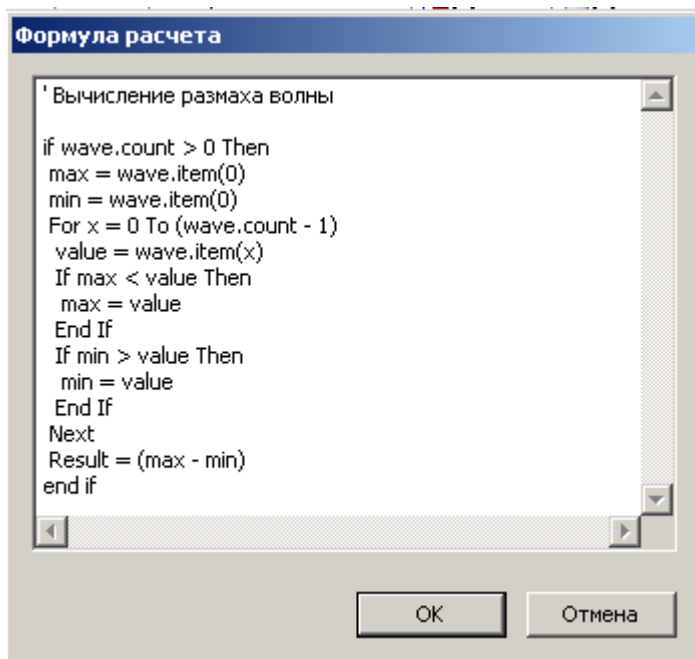
**Рис. 33. Выбор источника данных.**

15. Выберите источник данных «Волна» и нажмите «ОК».

16. В ячейке «Размер» выберите из выпадающего списка размерность для вычисляемого параметра («массив»).

17. Дважды щелкните в ячейке «Формула расчета».

На экране появится диалоговое окно «Формула расчета».



**Рис. 34. Диалоговое окно «Формула расчета».**

18. Введите следующий текст в диалоговое окно «Формула расчета»:

```

`Вычисление размаха волны
If wave.count > 0 Then
max=wave.item(0)
min=wave.item(0)
For x = 0 To (wave.count - 1)
  Value = wave.item(x)
  If max < value Then
    max = value
  End If
Next
Result = (max - min)
end if

```

**Примечание:** В конце любой формулы расчета вычисленное значение должно быть присвоено зарезервированной переменной *Result* (программа берет результирующее значение именно из этой переменной).

19. Нажмите «ОК».

Первая строка введенной формулы отображается в ячейке «Формула расчета»<sup>5</sup>. Эта формула будет использоваться для автоматического расчета размаха волны при записи обследования в базу данных после проведения измерений в точке двигателя.

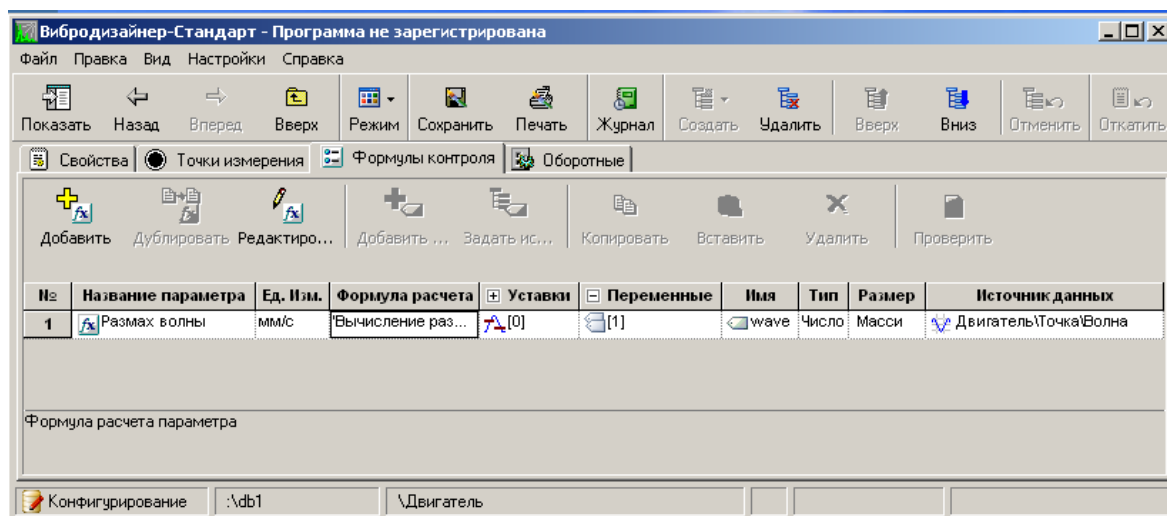


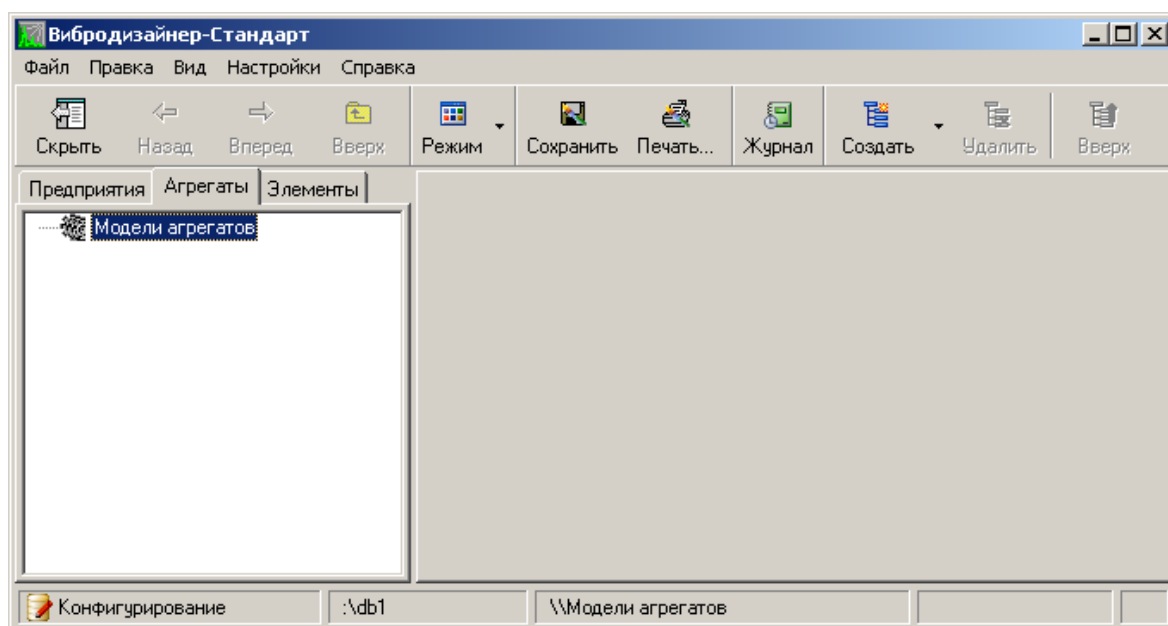
Рис. 35. Формула расчета для размаха волны.

#### 4.3.2. Компоновка модели агрегата

В общем случае измерительная модель агрегата состоит из нескольких типовых элементов, и на каждом элементе находится несколько точек измерения. В ознакомительных целях мы ограничимся двумя элементами («Двигатель» и «Нагнетатель») с одной точкой измерения на каждом элементе.

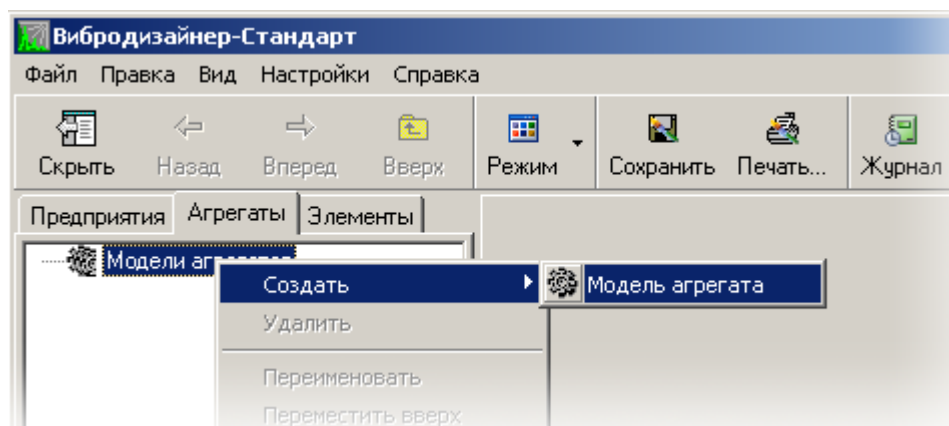
1. В панели «Вибродизайнер» перейдите на вкладку «Агрегаты».

<sup>5</sup> Для формул, состоящих из нескольких строк, рекомендуется в качестве первой строчки записывать комментарий с пояснением к формуле.



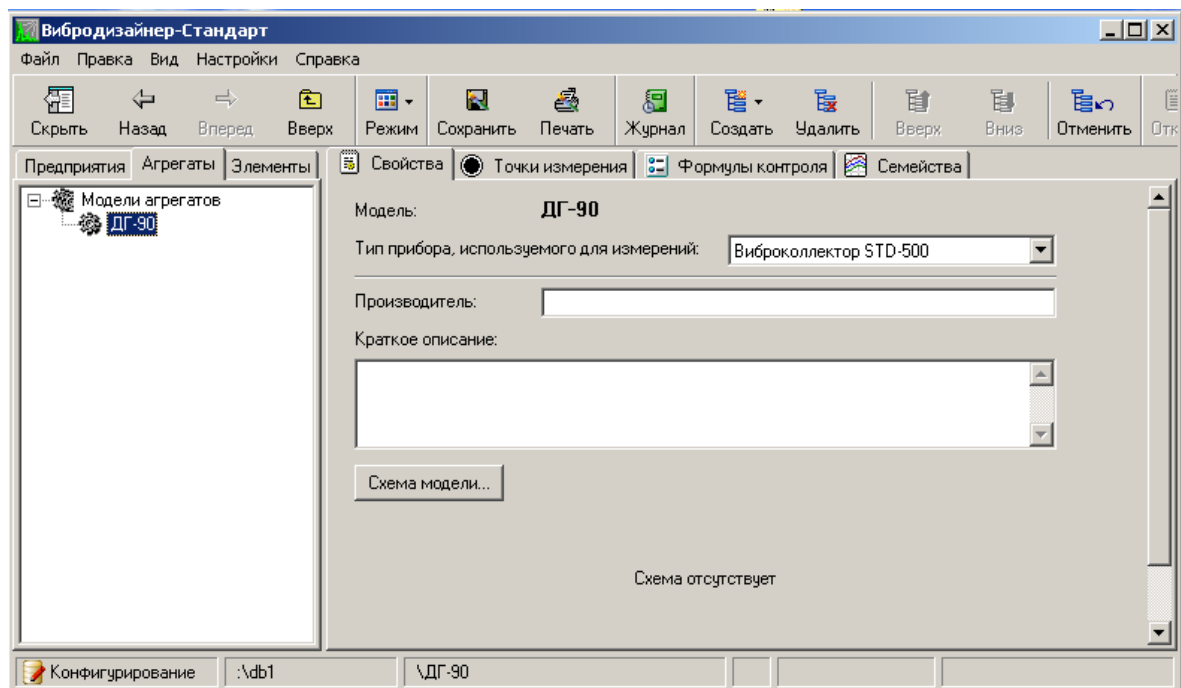
**Рис. 36. Редактирование моделей элементов агрегата. Список пока пустой.**

2. Чтобы создать первый объект в пустом списке «Модели агрегатов», щелкните правой кнопкой мыши корневой элемент «Модели агрегатов» и выберите команду контекстного меню «Создать > Модель элемента агрегата».



**Рис. 37. Создание новой модели агрегата.**

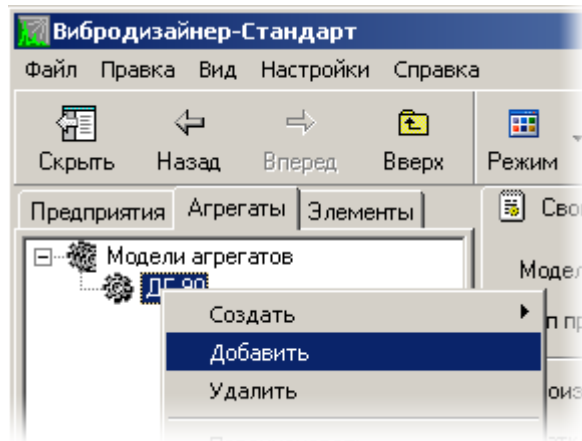
3. Переименуйте созданную модель агрегата в «ДГ-90» и задайте прибор STD-500 для измерений.



**Рис. 38. Переименованная модель «ДГ-90».**

На данном этапе сама модель создана, но нет отличительных признаков модели, т.е. точек измерения. Характерные точки измерения, как было сказано выше, создаются в элементах агрегата. Поэтому теперь нужно «собрать» модель из созданных элементов агрегата («Двигатель» и «Нагнетатель»).

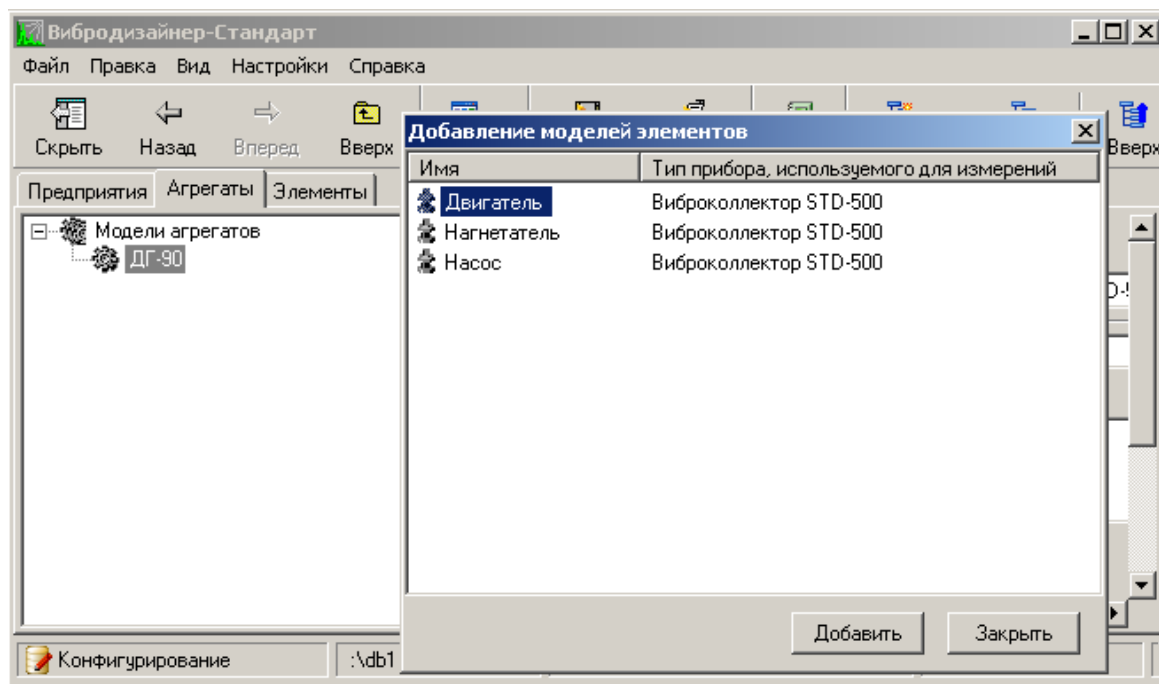
4. Чтобы добавить в модель агрегата модели элементов агрегата, щелкните правой кнопкой мыши модель «ДГ-90» и выберите команду контекстного меню «Добавить».



**Рис. 39. Добавление элемента агрегата.**

На экране появится диалоговое окно «Добавление моделей элементов».





**Рис. 40. «Сборка» модели агрегата «ДГ-90» из элементов: добавление элементов «Двигатель» и «Нагнетатель».**

5. Щелкните по элементу «Двигатель» и нажмите кнопку «Добавить».

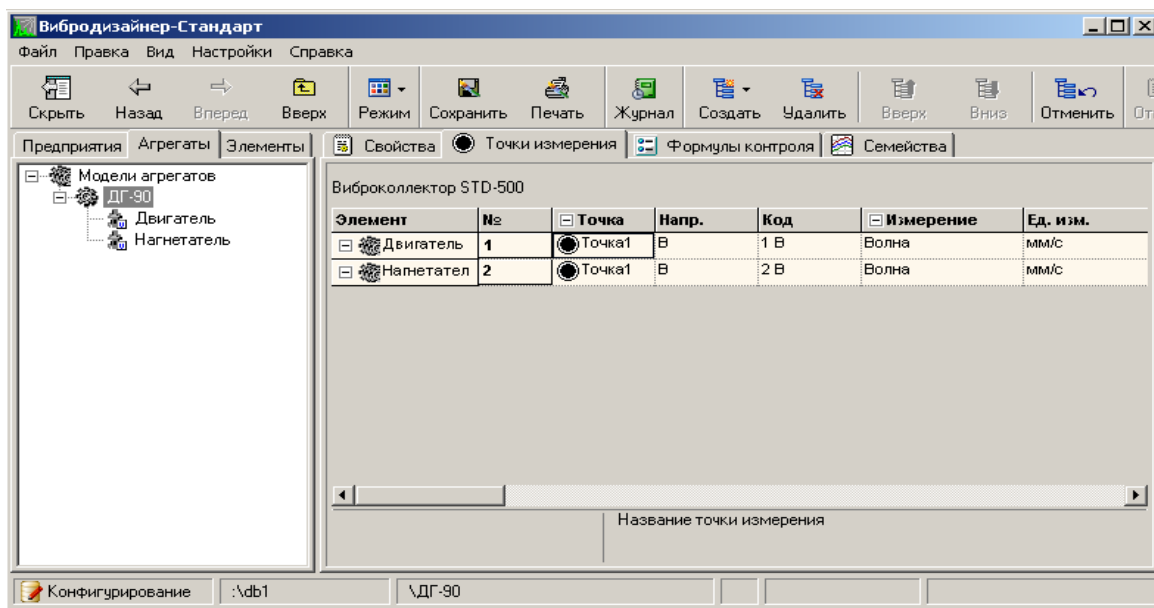
В модели «ДГ-90» появится элемент «Двигатель» с точкой измерения и измеряемым сигналом типа «Волна».

6. Щелкните по элементу «Нагнетатель» и нажмите кнопку «Добавить».

В модели «ДГ-90» появится элемент «Нагнетатель» с точкой измерения и измеряемым сигналом типа «Волна».

7. Закройте окно «Добавление моделей элементов».

**Примечание:** Обратите внимание на то, что редактирование свойств точек измерения на вкладке «Агрегаты» невозможно. Щелкнув справа вкладку «Точки измерения», Вы можете просмотреть ранее созданные точки измерения. Свойства точек измерения моделей элементов можно изменить только на вкладке «Элементы», при этом изменение свойств точек сразу же отражается во всех моделях агрегатов, в которые входят эти модели элементов.



**Рис. 41. Собранная из элементов «Двигатель» и «Нагнетатель» модель «ДГ-90». В правой части окна можно просмотреть параметры измерения, однако редактировать их у моделей агрегатов запрещено.**

Таким образом, мы завершили создание модели агрегата. Мы предполагаем, что на нашем предприятии есть агрегаты только одной модели («ДГ-90»), иначе необходимо было бы создать другие модели агрегатов в зависимости от парка моделей агрегатов нашего предприятия. После создания модели агрегата нужно создать структуру предприятия для упорядоченного хранения данных.

#### 4.4. СОЗДАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

После задания измерительной модели агрегата следует определить сам агрегат (агрегаты), который предполагается диагностировать. Кроме того, для удобства необходимо создать иерархическую структуру, которая соответствует реальной структуре предприятия. В нашем примере порядок создания структуры предприятия будет следующим:

1. Создание цеха.
2. Создание агрегата в цеху.
3. Задание свойств агрегата, а именно определение его измерительной модели на основе созданной модели ДГ-90 и указание его серийного номера.
4. Создание прибора STD-500.

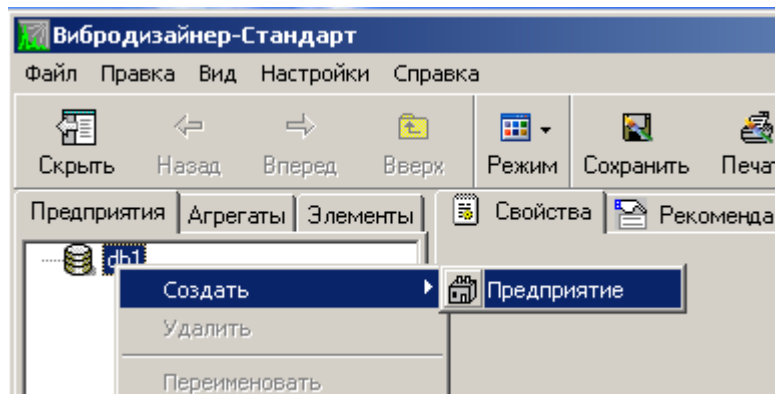
На данном этапе Вы структурируете базу данных, создаете основу, которая в дальнейшем будет наполняться агрегатами, точками измерения на них и измеренными данными.

---

**Примечание:** Все действия производятся в режиме «Конфигурирование».

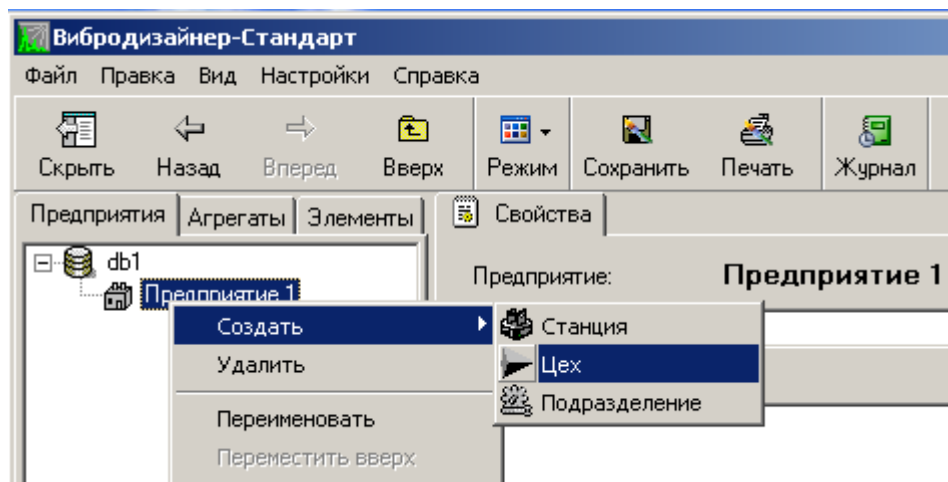
---

1. Перейдите на вкладку «Предприятия».
2. Чтобы создать предприятие, щелкните правой кнопкой мыши корневой элемент «db1» и выберите команду контекстного меню «Создать > Предприятие».



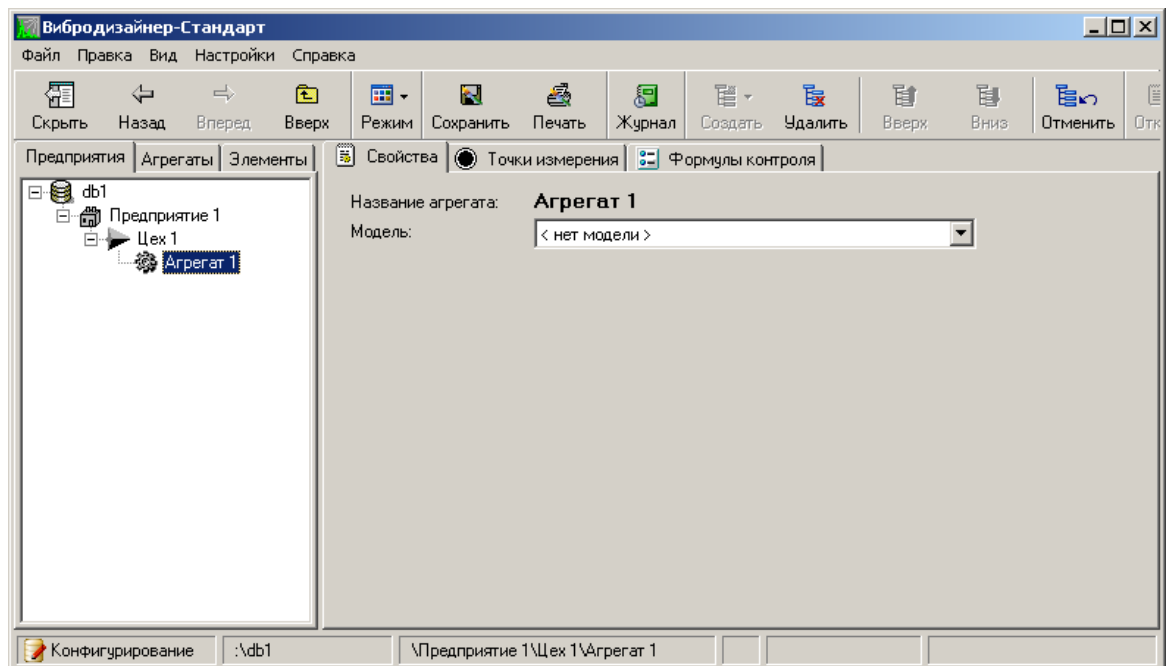
**Рис. 42. Создание предприятия.**

3. Добавьте в предприятие новый цех, воспользовавшись командой контекстного меню созданного предприятия «Создать > Цех».



**Рис. 43. Создание цеха в предприятии.**

4. Создайте в цеху «Цех 1» один агрегат, воспользовавшись соответствующей командой контекстного меню «Цех 1».



**Рис. 44. Созданный в цеху агрегат.**

5. Задайте свойства созданного агрегата. Для этого справа на вкладке «Свойства» в поле «Модель» выберите модель «ДГ-90».

В агрегате теперь появятся дочерние объекты, совпадающие по содержанию с объектами модели «ДГ-90».

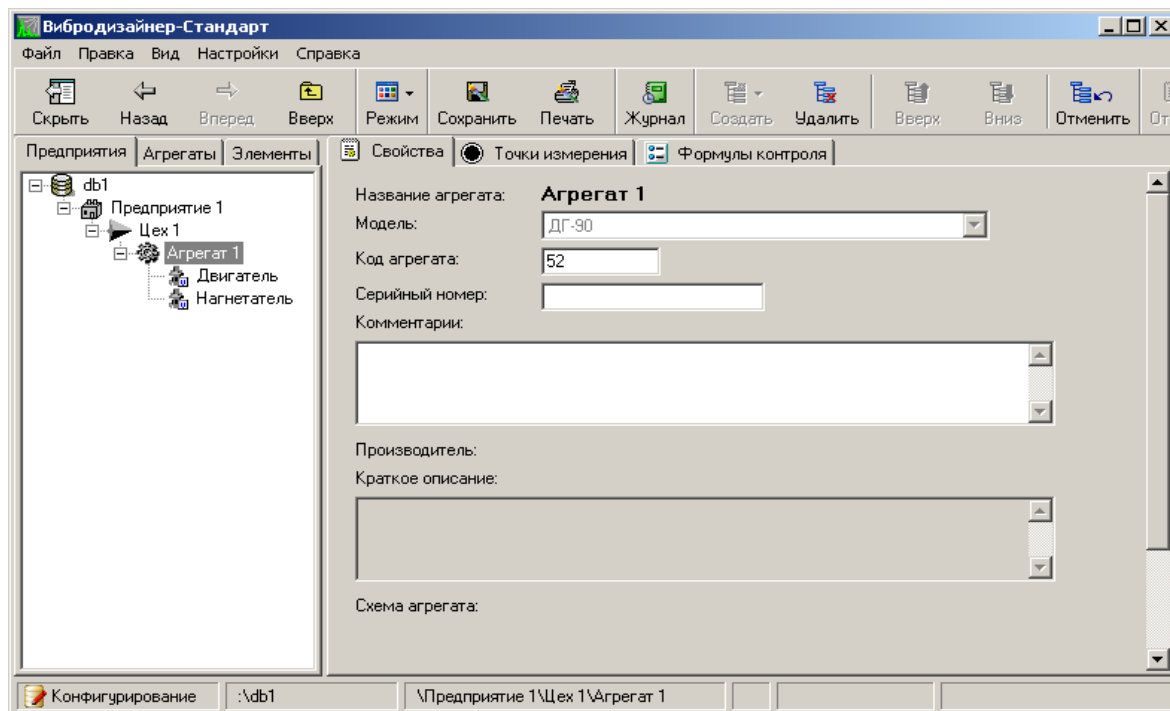


Рис. 45. Выбор модели агрегата.

6. Создайте для агрегата «Агрегат 1» прибор STD-500, воспользовавшись соответствующей командой контекстного меню объекта «Агрегат 1».

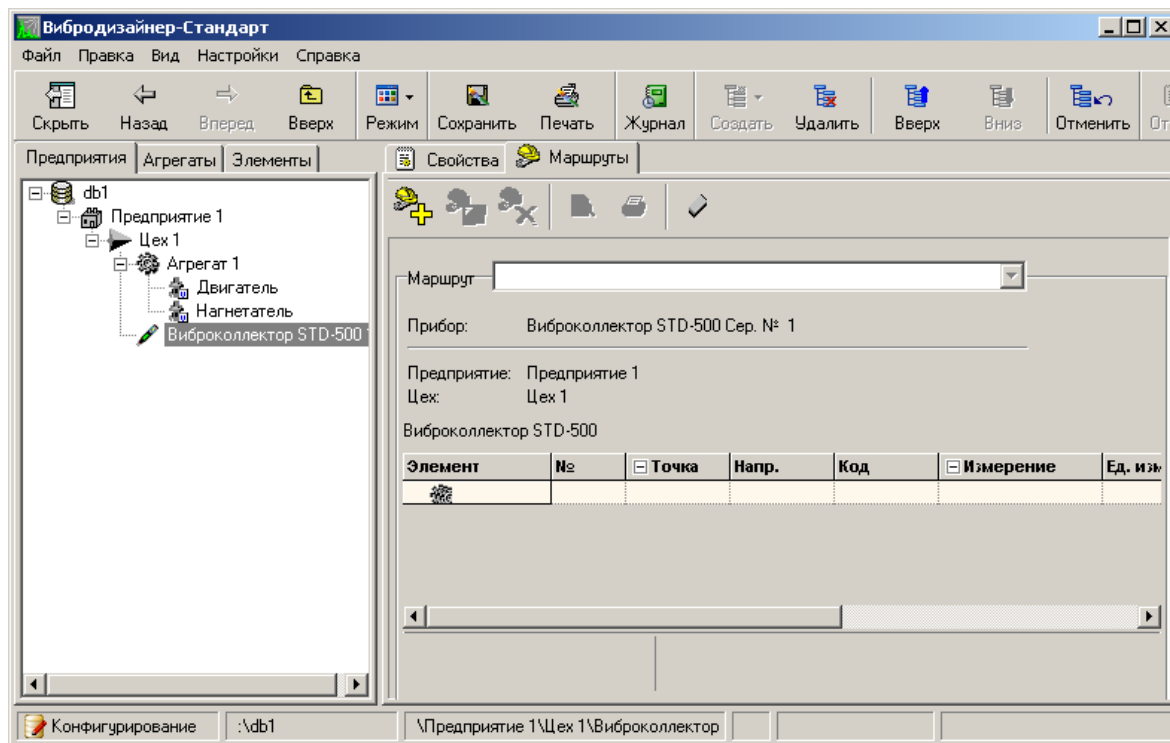
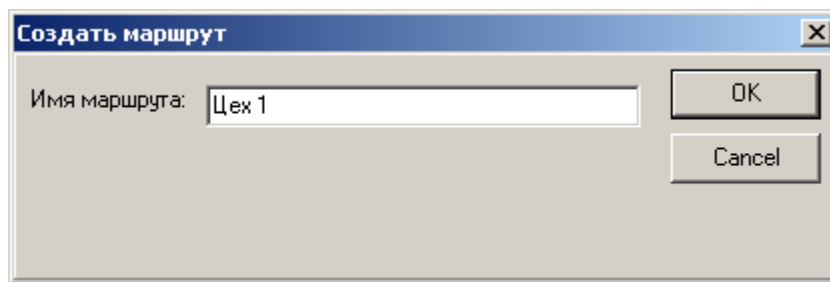


Рис. 46. Создание прибора STD-500.

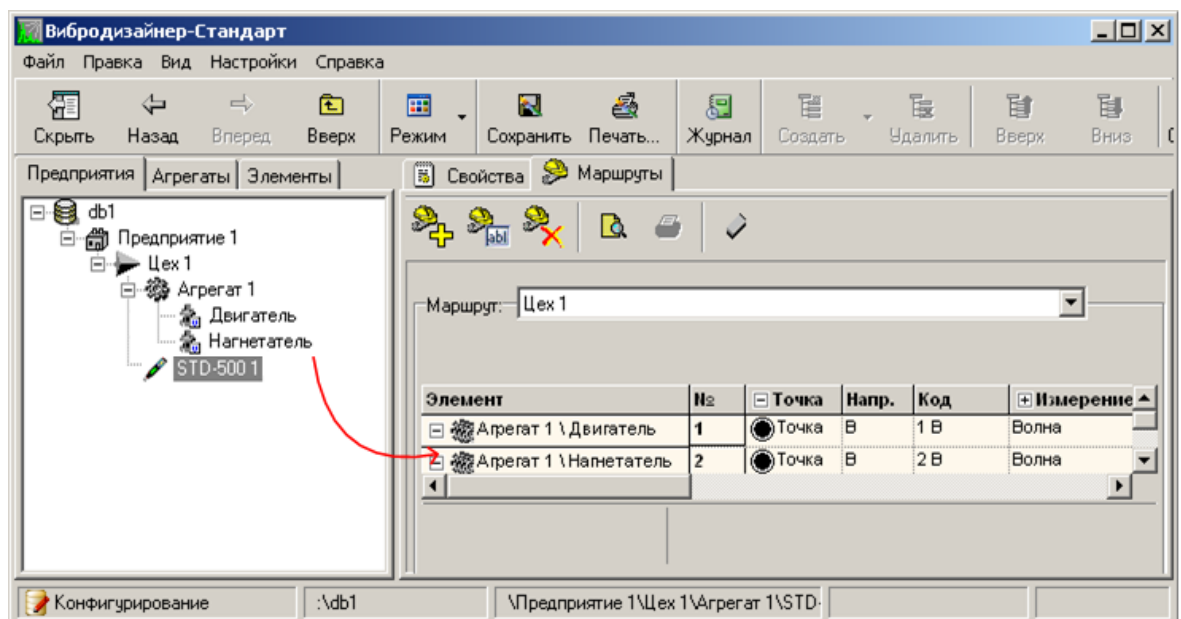
7. Чтобы создать маршрут для прибора STD-500, нажмите кнопку

На экране появится диалоговое окно «Создать маршрут».



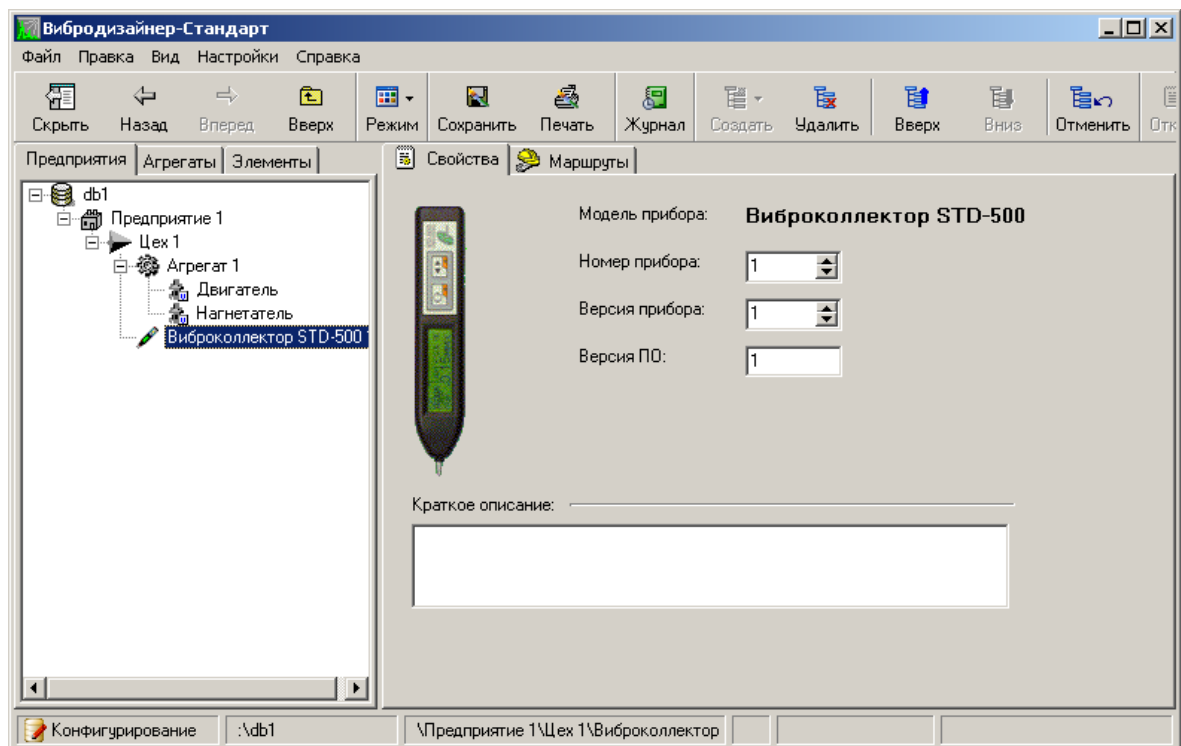
**Рис. 47. Диалоговое окно «Создать маршрут».**

8. Введите название маршрута (например, «Цех 1») и нажмите «ОК».
9. Из левой панели перетащите в правую панель элемент «Двигатель», а затем элемент «Нагнетатель», как показано на рисунке ниже.



**Рис. 48. Добавление точек измерения в маршрут.**

10. Справа перейдите на вкладку «Свойства».



**Рис. 49. Добавление точек измерения в маршрут.**

11. Задайте версию и серийный номер прибора, а также версию программного обеспечения, используемого прибором.

Теперь структура предприятия сконфигурирована, заданы все необходимые объекты, и Вы можете начать работу с прибором STD-500. На этом этапе работа в режиме «Конфигурирование» заканчивается, и Вы переходите к работе в режиме «Анализ».

#### **4.5. РАБОТА С ПРИБОРОМ STD-500**

1. Установите драйвер прибора STD-500. Подробно об установке драйвера для прибора STD-500 см. Приложение 11.15.
2. Подсоедините прибор STD-500 к USB порту компьютера с помощью специального USB кабеля из комплекта поставки прибора.
3. Перейдите в режим «Анализ» и выделите в структуре предприятия прибор, с которым необходимо осуществить связь.

Справа на вкладке «Связь с прибором» отобразятся параметры для настройки соединения.

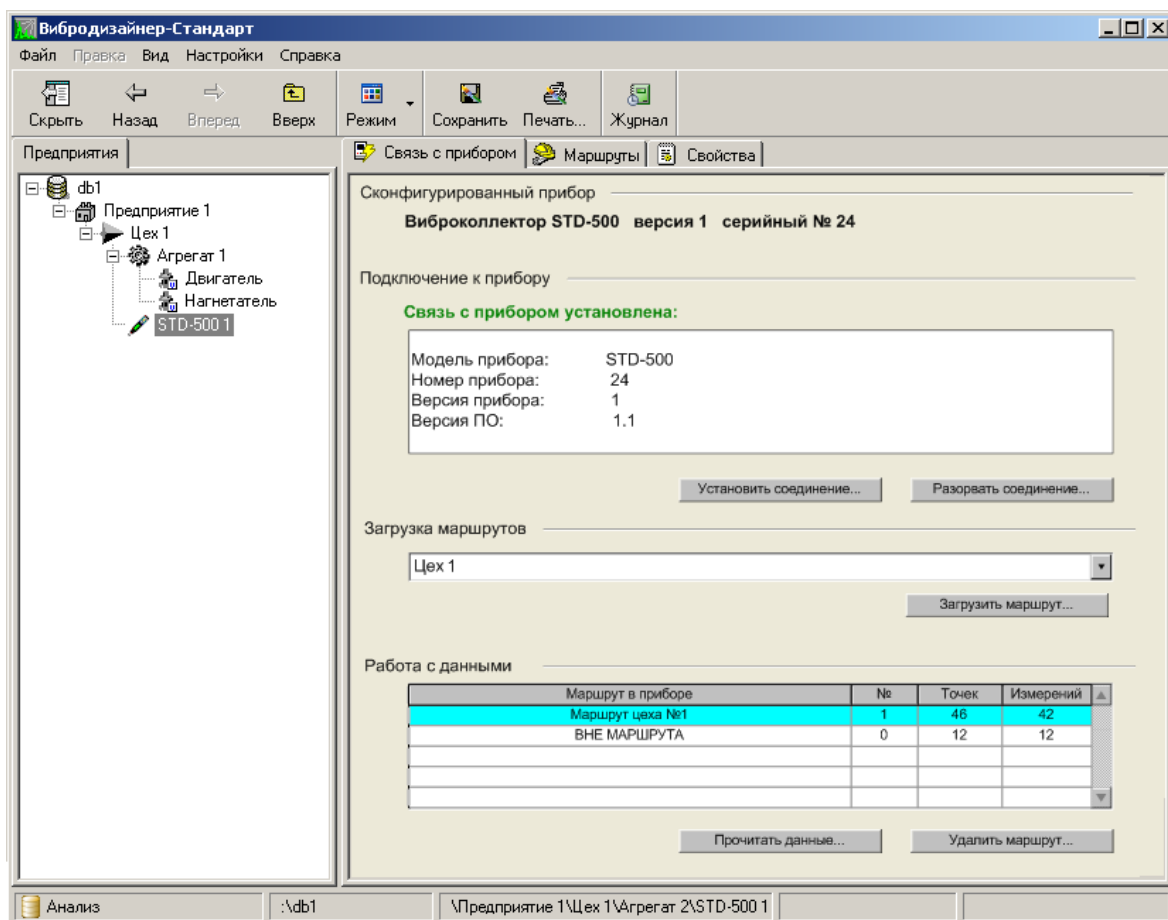


Рис. 50. Связь с прибором STD-500.

4. Нажмите кнопку «Установить соединение».

Сеанс связи с прибором будет установлен.

**Важно!** Сеанс связи с прибором осуществить не удастся, если при конфигурировании в свойствах прибора STD-500 были неправильно указаны версия или серийный номер.

5. Загрузите в прибор маршрут «Цех 1», выбрав его из выпадающего списка и нажав кнопку «Загрузить маршрут».
6. Для окончания сеанса связи программы с прибором нажмите кнопку «Разорвать соединение».
7. Пройдите загруженный маршрут и получите данные посредством измерений.

Порядок измерения прибором STD-500 описан в документе [6].

8. Загрузите измеренные данные в базу данных. Для этого установите связь с прибором и нажмите кнопку «Прочитать данные».

В процессе загрузки данных отображается сообщение с индикацией хода процесса в процентах.

9. После чтения данных из прибора оборвите связь с прибором, воспользовавшись кнопкой «Разорвать связь».

Загруженные в базу измеренные данные становятся доступными для анализа.

#### 4.6. АНАЛИЗ ЗАГРУЖЕННЫХ ДАННЫХ

После загрузки данных можно приступить непосредственно к их просмотру и анализу. Для начала анализа выберите точку агрегата, где Вы измерили волну, и в рабочей области справа выберите вкладку «Измерения». Вы также можете перейти в подрежим «Сравнение», выбрав в главном меню «Вид» команду «Режим > Сравнение». В этом подрежиме в одном окне можно просматривать измерения с разных точек измерения и агрегатов.

Кратко остановимся на некоторых аспектах анализа спектров и волн.

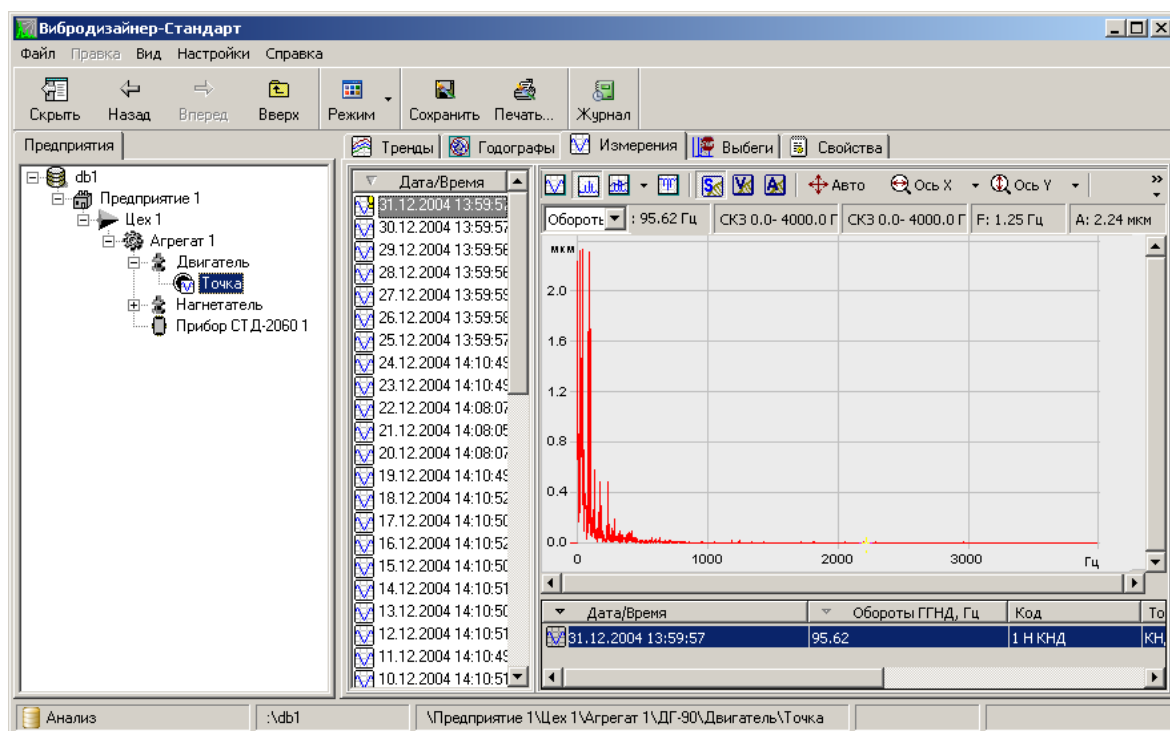
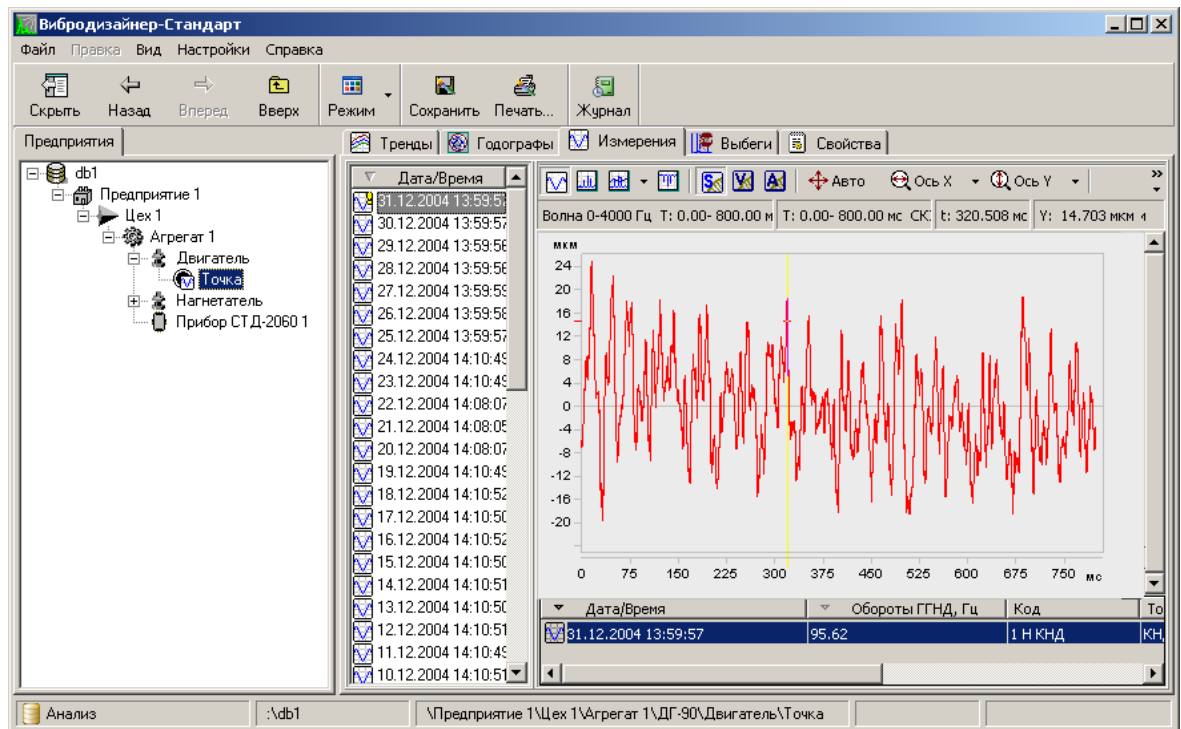







Рис. 51. Просмотр спектра.





**Рис. 52. Просмотр волны.**

Для графиков спектров и волн в программе существуют возможности для их детального анализа. В частности, можно поменять горизонтальный и вертикальный масштаб графиков с помощью кнопок  **Ось X** и  **Ось Y** на панели инструментов либо с помощью мыши, проведя указателем по графику, удерживая левую кнопку мыши нажатой. Вы можете интегрировать и дифференцировать сигналы (кнопки    на вкладке «Измерения») и выполнять преобразования волны в спектр и наоборот. Вы можете также расставлять на графиках нужные метки. Для этого достаточно сделать двойной щелчок мышью (удерживая нажатой клавишу CTRL) в том месте графика, где необходимо поставить метку. Более подробно с функциями анализа графиков можно познакомиться в разделе 6.6.

На этом мы закончили этап первого ознакомления с программой. В следующих разделах возможности и приемы работы с программой «Вибродизайнер-Стандарт» рассматриваются более подробно.

## 5. РЕЖИМ «КОНФИГУРИРОВАНИЕ»

### 5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНФИГУРИРОВАНИИ БАЗЫ ДАННЫХ

С помощью программы «Вибродизайнер-Стандарт» Вы можете решать следующие типовые задачи:

- обследование оборудования;
- наблюдение за оборудованием;
- визуальный анализ данных;
- диагностирование оборудования.

Для решения любой из этих задач Вы должны сначала сформировать структуру предприятия и создать измерительную модель с указанием точек измерения, измеряемых сигналов на них и уставок. Эти операции осуществляются в режиме «Конфигурирование».

Первым этапом конфигурирования базы данных является создание структуры предприятия, которая соответствует реально существующей организационной структуре предприятия и учитывает типы оборудования, находящегося в эксплуатации. Эта информация используется для упорядоченного хранения диагностической информации, отображения информации в иерархическом виде с учетом ее принадлежности к оборудованию и для задания требуемых характеристик измерения и контроля, то есть для формирования измерительной модели контролируемого оборудования.

Для формирования измерительной модели используются модели элементов агрегатов и модели агрегатов. Поскольку любой агрегат на предприятии состоит из типовых элементов, в программе «Вибродизайнер-Стандарт» используются модели элементов, которые в дальнейшем могут быть добавлены в различные модели агрегатов на предприятии. Использование моделей элементов удобно тем, что каждая модель определяет все основные характеристики элемента, такие как количество и типы точек измерения, настройки измерения сигналов и параметров, что позволяет использовать созданные модели многократно. Модели агрегатов, которые состоят из моделей элементов, в свою очередь полностью определяют агрегат с точки зрения его диагностики. Таким образом, при использовании моделей отпадает необходимость многократного создания однотипных точек измерения и параметров измерения, а также появляется возможность быстрой модификации параметров в одном месте (в модели), и эти модификации сразу же автоматически распространяются на все элементы и агрегаты данной модели, сколько бы их на предприятии не было.

Стандартная последовательность действий при формировании структуры предприятия и измерительной модели:

1. Создание пустой базы данных.
2. Формирование структуры предприятия до уровня, на котором должны устанавливаться агрегаты.

Этот этап заключается в создании предприятий, станций, подразделений и цехов предприятия.

3. Создание моделей элементов агрегата.

На этом этапе Вы создаете точки измерения элементов агрегата, в том числе многоканальные, далее для каждой точки определяются направление измерения, измеряемые и вычисляемые сигналы, формулы контроля элемента, задаются уставки.

---

**Примечание:** Перед началом конфигурирования точек модели элемента агрегата необходимо правильно указать тип измерительного прибора, данные из которого будут записываться в точки измерения. «Вибродизайнер-Стандарт» автоматически контролирует корректность ввода параметров измерения в соответствии с возможностями указанного прибора и не позволяет записывать недопустимые значения.

---

4. Создание моделей агрегатов.

Для каждой модели агрегата Вы задаете количество и типы входящих в агрегат элементов, определяете последовательность соединения элементов в агрегате, задаете сквозную для агрегата нумерацию точек измерения. Если в элементах заданы относительные полосы, то Вы также задаете соответствие логических номеров оборотных в формулах задания относительных полос тем точкам измерения на агрегате, в которых эти оборотные должны измеряться. При необходимости для модели агрегата задаются формулы его контроля (вычисляемые параметры модели агрегата).

5. Создание в структуре предприятия агрегатов определенных ранее типов.

Для агрегатов Вы задаете их серийные номера и другую учетную информацию.

6. Задание измерительных приборов, при помощи которых будут проводиться обследования.

Приборов может быть несколько, однако характеристики измеряемых сигналов и маршруты должны учитывать возможности используемых приборов.

7. Создание маршрутов обследования оборудования (для портативных приборов).

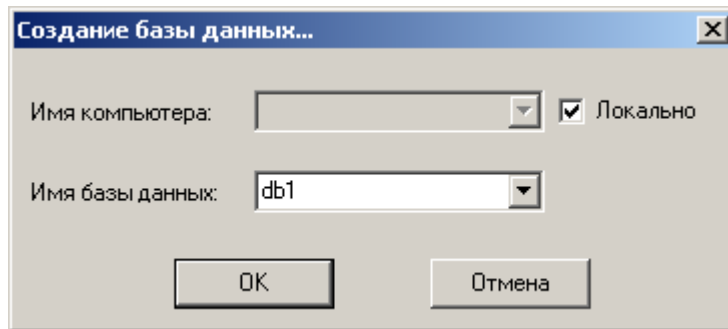
Маршрут определяет порядок обхода точек измерения. Маршрутов может быть несколько, однако в один маршрут должно входить как минимум полное обследование одного агрегата.

## 5.2. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

**Чтобы создать новую базу данных:**

1. Перейдите в режим «Конфигурирование», выбрав в меню «Вид» команду «Режим > Конфигурирование».
2. Выберите команду «Создание базы данных» в меню «Файл».

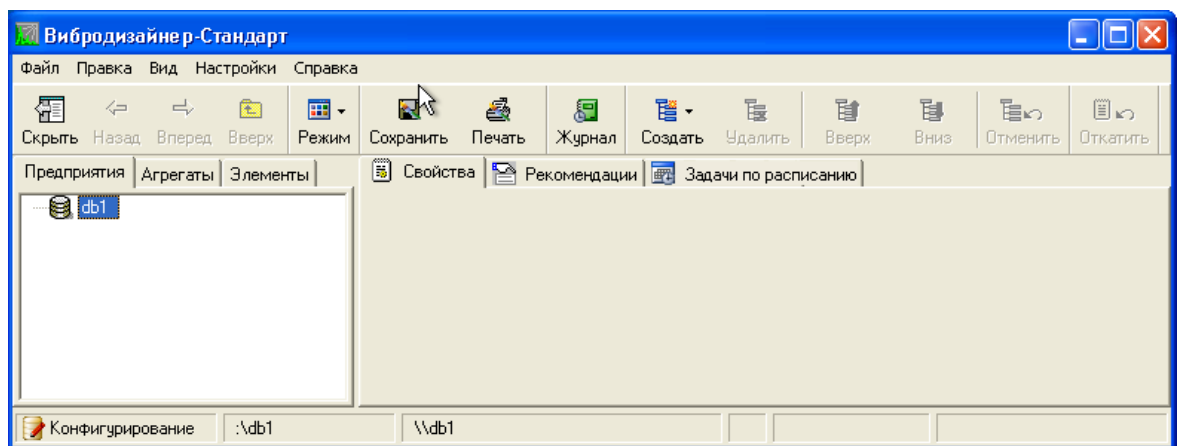
На экране появится окно «Создание базы данных».



**Рис. 53. Диалоговое окно «Создание базы данных».**

3. В поле «Имя базы данных» введите название новой базы данных и нажмите «ОК».

Новая база данных будет создана.



**Рис. 54. Пустая база данных.**

4. Чтобы задать рекомендации, которые будут показываться в отчетах диагноста, справа перейдите на вкладку «Рекомендации».

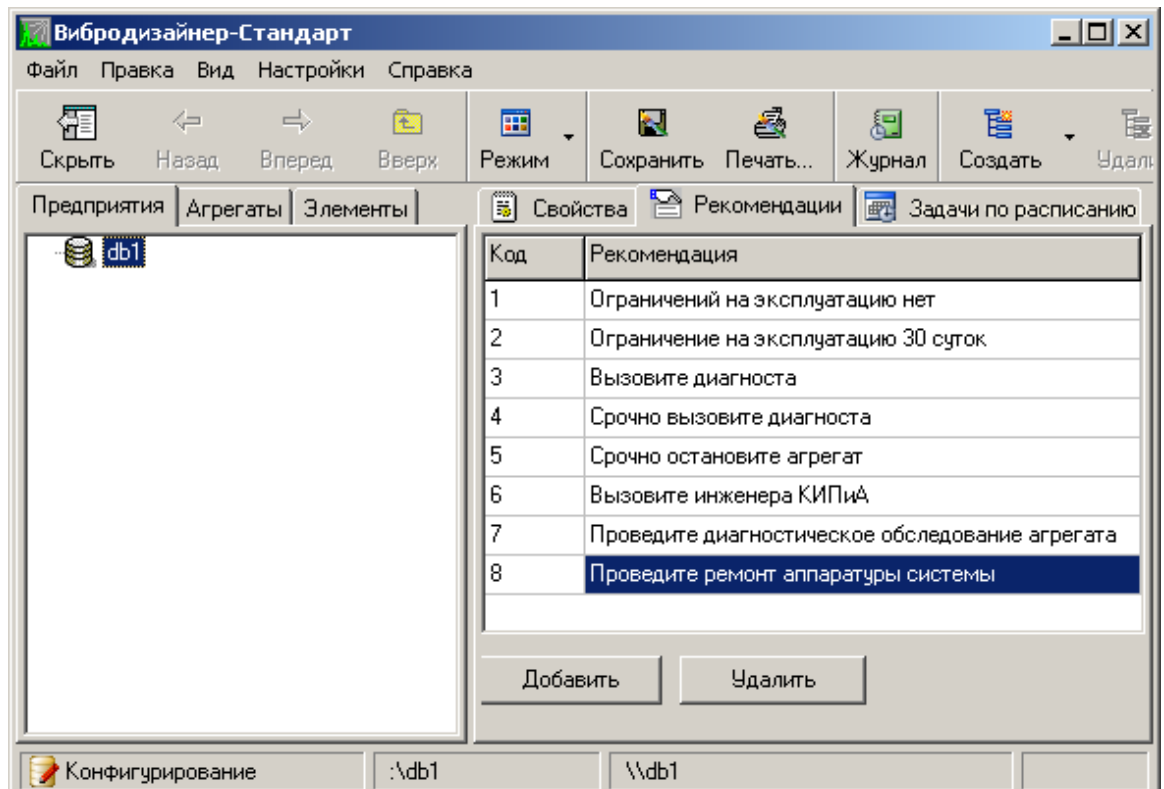


Рис. 55. Вкладка «Рекомендации».

5. На вкладке «Рекомендации» по умолчанию отображается список predetermined рекомендаций. Этот список может быть отредактирован. Для добавления новой рекомендации, нажмите кнопку «Добавить».

В списке рекомендаций появится новая строка.

6. Щелкните в выделенной синим строке и введите текст рекомендации.

**Примечание:** Номер кода рекомендации должен соответствовать идентификатору рекомендации в цеховой системе. Эта привязка осуществляется на этапе конфигурирования системы АСТД-2.

### 5.3. МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ АГРЕГАТА

#### 5.3.1. Общие сведения об элементах и моделях элементов

*Элемент агрегата* — это часть агрегата, способная работать самостоятельно, но при этом не выполняющая никаких технологических задач. Примерами элементов агрегатов являются электродвигатель, редуктор, насос, турбина и т.д. Элемент агрегата, как и агрегат в целом, может являться объектом диагностирования. Количество и типы элементов, составляющих агрегат, определяются моделью агрегата.

*Модель элемента агрегата* представляет собой *тип элемента агрегата* в соответствии с классификацией предприятия-изготовителя. Модель элемента агрегата определяет все основные характеристики элемента с точки зрения его диагностирования — количество и типы точек измерения, настройки измерения сигналов, полосы и уставки.

---

**Примечание:** В модель элемента агрегата не могут входить другие модели элементов агрегата. Одна модель элемента агрегата может входить в несколько *моделей агрегатов*. Подробно о моделях агрегатов см. раздел 5.4.

---

### 5.3.2. Использование моделей элемента агрегата

Моделям элементов агрегата не соответствуют никакие реальные элементы агрегатов на предприятии. Главное назначение модели элемента — указание всех необходимых настроек и данных для однотипного решения задачи диагностирования элементов агрегата этой модели. Таким образом, модели элементов являются типовыми единицами, работа с которыми строится единообразно. Или, другими словами, модель элемента агрегата является шаблоном для создания в структуре предприятия нескольких агрегатов, содержащих элементы с одинаковыми характеристиками. Изменение параметров модели элемента сразу изменит характеристики всех элементов данной модели, входящих в различные агрегаты.

В состав модели элемента агрегата входят:

- точки измерения;
- измеряемые сигналы (волны) и их характеристики;
- спектральные полосы (абсолютные и относительные) и их характеристики;
- уставки на полосы, в том числе уставки на изменения;
- вычисляемые параметры (формулы контроля) элемента;
- уставки на вычисляемые параметры, в том числе уставки на изменения.

---

**Примечание:** В модель элемента агрегата не могут входить маршруты и измерительные приборы.

---

### 5.3.3. Порядок создания и настройки модели элемента

Общий порядок создания и настройки модели элемента агрегата в программе «Вибродизайнер-Стандарт»:

#### 1. Создание модели и настройка ее свойств.

Сначала создается «пустая» модель типового элемента и задаются ее общие свойства.

#### 2. Создание оборотных.

Задаются оборотные (валы), которые связаны с моделью элемента.

#### 3. Создание точек измерения на элементе агрегата.

Для каждой точки основными параметрами являются направление установки датчика и тип измеряемого сигнала. Вы можете создать как одноканальные, так и двухканальные точки измерения.

#### 4. Настройка свойств измеряемых сигналов для каждой точки измерения.

Для каждого типа сигнала настраиваются различные свойства: число отсчетов для волны, верхняя частота измерения и т.п.

5. Если необходимо – задание набора спектральных полос, по которым будет осуществляться контроль технического состояния элемента агрегата.

Вы можете настроить набор абсолютных и относительных спектральных полос (программа вычисляет СКЗ амплитуд спектра в указанной полосе частот). Если предполагается использовать относительные полосы, то для них должны быть заданы оборотные частоты (см. пункт 11.8.2).

6. Если необходимо – задание набора вычисляемых параметров (формул контроля), по которым будет осуществляться контроль технического состояния элемента агрегата.

Вы можете задать произвольный набор формул контроля.

7. Как правило, для каждой созданной спектральной полосы или вычисляемого параметра задается набор уставок для автоматического контроля значения полосы или параметра, как по величине, так и по изменению.

Вы можете задать любую комбинацию из уставок на: абсолютное значение контролируемого параметра; абсолютное изменение значения контролируемого параметра; относительное изменение значения контролируемого параметра.

#### 5.3.4. Создание моделей элементов агрегата и задание их свойств

Модели элементов агрегата создаются и редактируются в режиме «Конфигурирование» на вкладке «Элементы». Создание моделей элементов агрегата осуществляется с помощью контекстного меню корневого элемента структуры (Рис. 56).

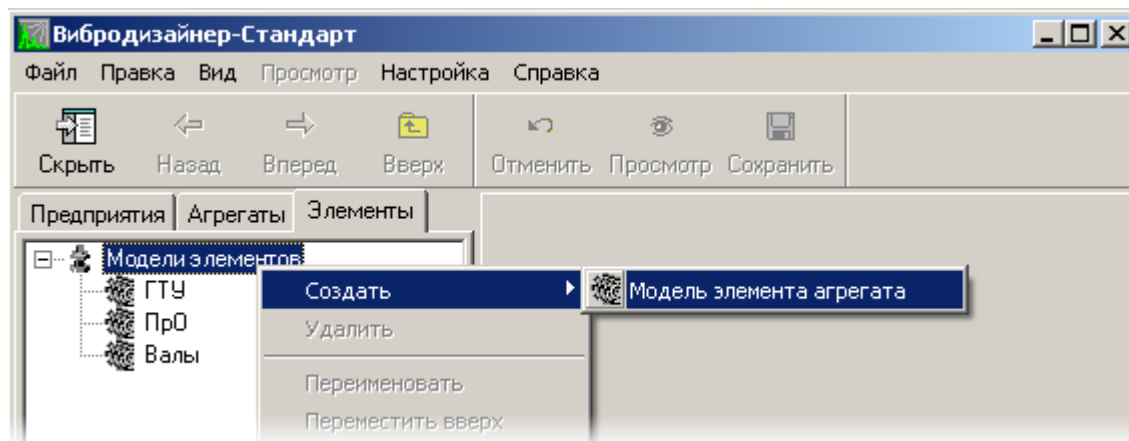


Рис. 56. Создание модели элемента агрегата.

Каждая модель характеризуется определенными свойствами. Набор свойств включает в себя:

- тип прибора, которым должны проводиться замеры вибрации в точках модели (обязательный параметр);
- производитель элемента агрегата;
- краткое описание;
- графическое изображение схемы модели.

Набор свойств модели задается на вкладке «Свойства» (Рис. 57).

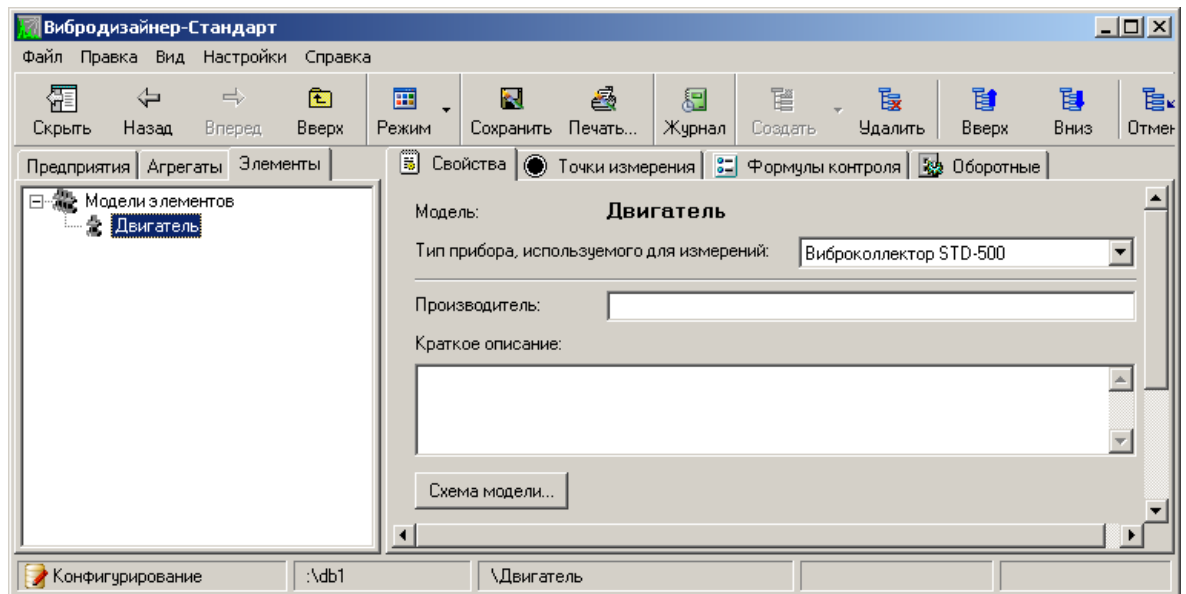


Рис. 57. Свойства модели элемента агрегата.

**Чтобы выбрать графическое изображение для схемы модели:**

1. Нажмите кнопку «Схема модели».

На экране появится диалоговое окно «Открыть».

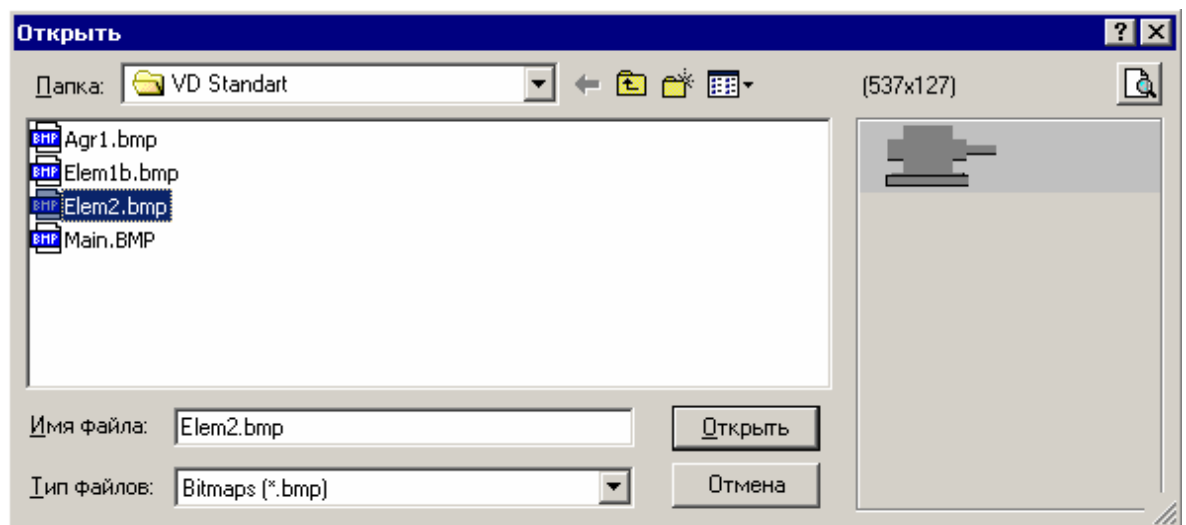


Рис. 58. Выбор графического изображения для схемы модели.

2. Выберите нужный файл и нажмите кнопку «Открыть».

На вкладке «Свойства» появится выбранное изображение.

---

**Примечание:** В качестве графического изображения для схемы модели Вы можете выбирать только файлы формата BMP.

---

Пустой элемент агрегата (даже с заполненными свойствами) не несет никакой функциональности — на нем необходимо задать измерение и вычисление виброхарактеристик.

### 5.3.5. Определение оборотных

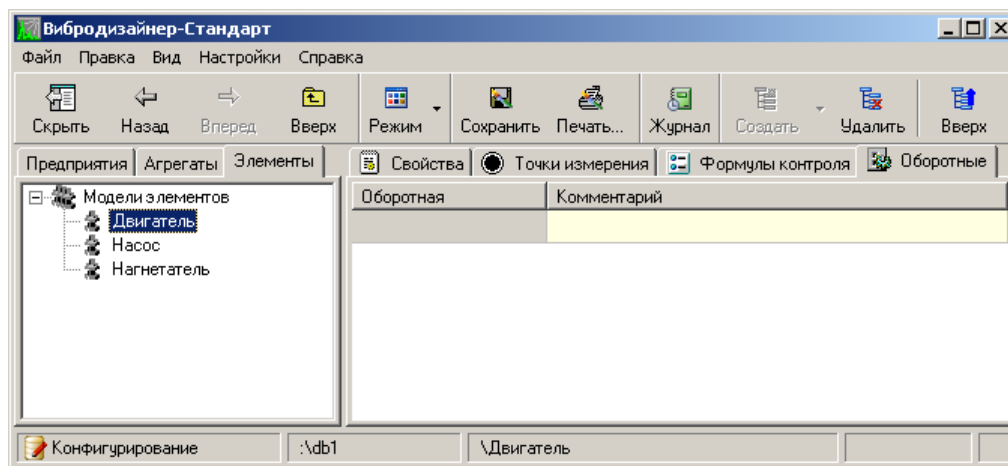
*Оборотной* называется текущая частота вращения вала. Оборотные используются для настройки относительных полос (подробнее см. раздел 5.3.9.2).



### Чтобы определить оборотные частоты для модели элемента:

1. Слева на вкладке «Элементы» выберите нужный элемент агрегата.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Оборотные».

На экране отображается таблица со списком оборотных частот. По умолчанию список пуст. Значения оборотных задаются в виде логических переменных с именами N1, N2... Это необходимо для задания алгоритма расчета относительной полосы, не имея точек измерения частот вращения. Непосредственная привязка оборотных к точке измерения рассмотрена в пункте 5.4.7.



**Рис. 59. Создание оборотных.**

3. Щелкните правой кнопкой мыши в таблице оборотных и выберите «Создать» из контекстного меню.

Новая запись появляется в таблице оборотных. Для каждой оборотной в столбце «Оборотная» отображается номер оборотной в формате N<порядковый номер оборотной>. Вы можете добавить комментарий справа от оборотной, но не можете изменить ее название.

4. Создайте нужное количество оборотных.

Если Вам необходимо удалить оборотную, выделите оборотную и воспользуйтесь командой контекстного меню «Удалить».

**Примечание:** При создании модели агрегата в целом Вам нужно будет привязать созданные оборотные к точкам измерения (см. пункт 5.4.7).

### 5.3.6. Сведения о точках измерения и их измеряемых характеристиках

Измерительная модель элемента агрегата однозначно характеризуется точками измерения с определенными в этих точках свойствами – измеряемыми и вычисляемыми величинами.

Модели состоят из точек измерения. Точки могут быть двух типов:

- одноканальная точка измерения;

В программе одноканальная точка называется просто «точка измерения». Точка измерения характеризуется типом измеряемой величины. Существует четыре типа измеряемой величины:

- волна;
- спектр;
- спектр огибающей;
- параметр.
- многоканальная точка измерения.

Измерения в многоканальной точке производятся по двум каналам, при этом параметры измерения одинаковы для каждого канала (см. 11.6.5), за исключением направления установки датчиков и параметров датчиков. Каждый канал многоканальной точки характеризуется одним из следующих типов измеряемой величины:

- волна;
- спектр.

Эти сигналы являются первичными и определяют, какие величины должны быть измерены прибором.

Как правило, только измеряемых сигналов для анализа недостаточно. Если Вы измеряете волну (например, прибором СТД-2060), то из нее часто нужно получить спектр, из которого необходимо вычислить спектральные характеристики (СКЗ в полосах спектра). Хотя приборы СТД-2060/2160 и имеют все исходные данные, эти величины не могут быть измерены с их помощью прямым методом. В этом случае на помощь приходит программа «Вибродизайнер-Стандарт», в которой реализован механизм вычисляемых спектральных полос в точках измерения типа «Волна» или «Спектр».

### **5.3.7. Обзор редактора точек измерения**

Редактор точек измерения представляет собой электронную таблицу, в которой Вы можете создавать и редактировать точки измерения элемента агрегата. Работа с редактором точек измерений во многом аналогична работе с офисным приложением Microsoft Excel. Удобный интерфейс позволяет без труда создавать точки измерения и редактировать их параметры. Поведение редактора учитывает свойства измерительного прибора и тип редактируемых данных, что не позволяет оператору ввести недопустимые для ячейки типы данных или недопустимые для прибора значения.

В редакторе точек измерения Вы можете:

- добавить строку;
- дублировать строку;
- размножить строку;
- скопировать и вставить строку;
- заместить строку;
- изменить порядок отображения точек;
- удалить строку.

С подстрокой «Контроль» выделенной точки измерения можно выполнить следующие действия:

- добавить подстроку (в конец подтаблицы «Контроль»);
- вставить подстроку (после указанной подстроки подтаблицы «Контроль»);
- заместить подстроку (свойствами другой подстроки «Контроль»);
- переместить подстроку вверх/вниз на одну позицию,
- удалить подстроку.

В качестве контрольного параметра точки измерения может выступать абсолютная полоса, относительная полоса, амплитуда или размах сигнала.

Для каждого элемента агрегата Вы можете создать нужное количество точек измерения и задать их параметры. Над уже созданными точками можно осуществлять различные действия: размножать (дублировать) точки; копировать, а затем вставлять или замещать точки измерения; изменять порядок следования точек в таблице; удалять точки. Вы также можете добавить комментарий к строке таблицы, который будет отображаться при наведении курсора мыши на ячейку «Точка».

---

**Примечание:** Подробно работа с редактором точек измерения и порядок создания и редактирования точек измерения рассмотрены в Приложении 11.6.

---

#### **5.3.8. Редактирование параметров измерения**

Параметры измерения задаются в зависимости от используемого прибора. С помощью различных приборов производства ООО «Технекон» Вы можете измерить в точке

- Волну
- Спектр
- Спектр огибающей
- Вибропараметр

Подробно свойства измерения сигналов для различных приборов рассмотрены в Приложении 11.7.

#### **5.3.9. Создание и редактирование спектральных полос**

В точках измерения элемента агрегата существует возможность задавать вычисление спектральных полос из измеряемых сигналов. Спектральные полосы могут вычисляться в точках измерения с параметрами «Спектр», «Спектр огибающей» и «Волна».

Вы можете создавать как полосы с абсолютным значением частоты, так и относительные полосы. Сначала Вы должны задать саму полосу, выбрав ее тип (абсолютная или относительная полоса), а потом настроить параметры полосы.

---

**Примечание:** Перед настройкой параметров относительной полосы Вам необходимо создать оборотные частоты (см. пункт 5.3.5), которые затем при создании модели агрегата в целом нужно будет привязать к точкам измерения частот вращения валов агрегата (см. пункт 5.4.7).

---

Возможности редактирования полос включают в себя:

- Дублирование/копирование полосы измерения
- Вставка/замещение полосы измерения
- Изменение порядка отображения полос
- Удаление полосы

Помимо полос в точках измерения элемента агрегата существует возможность задавать вычисление или измерение значений амплитуды («пик») и размаха сигнала («пик-пик»).

Подробно порядок создания, редактирования и настройки полос, а также задания вычисления или измерения амплитуды (размаха) в точке рассмотрен в Приложении 11.8.

#### 5.3.9.1. Настройка абсолютной полосы

Порядок настройки абсолютной полосы приведен в Приложении 11.8.

#### 5.3.9.2. Настройка относительной полосы

Перед настройкой относительной полосы Вам необходимо сначала задать оборотные частоты для модели элемента (подробнее о задании оборотных см. раздел 5.3.5). Реальные границы относительной полосы зависят от оборотной и постоянно изменяются во времени. Поэтому для расчета СКЗ в относительной полосе:

1. Рассчитывается центральная частота полосы, которая зависит от частоты вращения вала. Значение оборотной не задается явно, так как она измеряется в момент расчета и зависит от режима работы агрегата.
2. Рассчитываются границы полосы.

Исходя из нижней и верхней границ полосы, рассчитывается СКЗ в данной частотной полосе. После создания оборотных Вы можете перейти к непосредственной настройке относительных полос.

#### **Чтобы настроить относительные полосы для модели элемента:**


1. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Точки измерения» элемента модели агрегата.
2. Для нужной полосы спектра выберите в ячейке «Тип» тип полосы из выпадающего списка.
3. Задайте центральную частоту.
4. Задайте нижнюю границу полосы частот.
5. Задайте верхнюю границу полосы частот.
6. Если необходимо, снимите флажок «Вычисл.».

Программа может либо автоматически рассчитать значение СКЗ в сконфигурированной пользователем полосе, либо записать значение СКЗ из измеренных данных, если это значение будет присутствовать в измерениях.

### 5.3.10.Задание формул контроля для моделей элементов

Вы можете создавать вычисляемые параметры<sup>6</sup> и задавать формулы для их расчета для моделей элементов агрегата.

#### Чтобы создать вычисляемый параметр для модели элемента:

1. Выберите модель агрегата на вкладке «Агрегаты», для которой Вам нужно создать вычисляемый параметр.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Формулы контроля».
3. Чтобы добавить в таблицу новый вычисляемый параметр, щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Добавить параметр». Вы также можете воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

В конце таблицы появится новая строка со свойствами по умолчанию.

4. В ячейке «Название параметра» введите имя нового параметра.
  5. В ячейке «Ед. изм.» выберите из выпадающего списка единицу измерения для вычисляемого параметра.
  6. В групповой ячейке «Переменные» задайте все необходимые переменные, которые будут использованы в формуле расчета вычисляемого параметра.
  7. Дважды щелкните в ячейке «Формула расчета».
- На экране появится диалоговое окно «Формула расчета».
8. Задайте формулу, по которой будет вычисляться параметр.
  9. Если необходимо, задайте уставки на вычисляемый параметр. Для этого щелкните по значку «-» в столбце «Уставки» и введите нужные значения в соответствующие ячейки.

---

**Примечание:** Подробно работа с редактором формул контроля рассмотрена в Приложении 11.9.

---

### 5.3.11.Экспорт и импорт моделей элементов

Вы можете воспользоваться возможностью экспорта и импорта моделей элементов. При экспорте данных в файле сохраняется структура моделей. Импорт моделей элементов позволяет загрузить в программу ранее экспортированные модели элементов агрегатов. Это позволяет использовать стандартные модели элементов и существенно экономить время при создании базы данных.

#### Чтобы экспортировать модели элементов:

1. На вкладке «Элементы» щелкните правой кнопкой мыши название модели элемента для экспорта (или узел «Модели элементов») и выберите команду контекстного меню «Экспорт структуры».

---

<sup>6</sup> Вычисляемые параметры представляют собой величины, получаемые путем расчета по заданным формулам из текущих измеренных или вычисленных параметров агрегата.

На экране появится диалоговое окно «Экспорт структуры в файл».

2. Выберите папку для сохранения файла, введите нужно название файла в поле «Имя файла» и нажмите кнопку «Сохранить».

Экспорт структуры выбранного объекта запустится. После его окончания на экране появится сообщение об успешном завершении операции.

**Чтобы импортировать модели элементов:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши корневой узел «Модели элементов», в который будет осуществлен импорт структуры, и выберите команду контекстного меню «Импорт структуры».

На экране появится диалоговое окно «Импорт структуры из файла».

2. Выберите файл, из которого будет осуществляться импорт, и нажмите кнопку «Открыть».

Импорт данных запустится. После его окончания на экране появится сообщение об успешном завершении операции.

3. Нажмите «ОК».

---

**Примечание:** Дополнительная информация об операциях экспорта/импорта элементов базы данных приведена в разделе 5.7.

---

## **5.4. МОДЕЛИ АГРЕГАТОВ**

### **5.4.1. Общие сведения об агрегатах и моделях агрегатов**

Модель агрегата *полностью* определяет агрегат с точки зрения его диагностирования. Для модели агрегата определяется компоновка *моделей элементов агрегата*.

Модель агрегата определяет для любого агрегата данной модели:

- компоновку моделей элементов на агрегате;
- общую информацию о модели.

---

**Важно!** В модель агрегата обязательно должны входить одна или несколько моделей элементов агрегата, поскольку только в модель элемента агрегата может входить информация о точках измерения.

---

### **5.4.2. Использование моделей агрегатов**

Модели агрегата не соответствуют никакие реальные агрегаты на предприятии. Главное назначение модели агрегата — задание всех необходимых настроек и данных для однотипного решения задачи диагностики агрегатов этой модели.

Таким образом, модели элементов являются типовыми единицами, работа с которыми строится единообразно. Или, другими словами, модель агрегата является шаблоном для создания в структуре предприятия нескольких агрегатов с одинаковыми характеристиками. Изменение параметров модели агрегата позволяет сразу изменить характеристики всех агрегатов данной модели на предприятии.

В состав модели агрегата входят:

- модели элементов агрегата со всеми объектами, созданными в их составе;
- вычисляемые параметры (формулы контроля) модели агрегата;
- все другие объекты, созданные в составе модели агрегата.

**Примечание:** В модель агрегата не могут входить маршруты, но может входить измерительный прибор.

#### **5.4.3. Связь моделей элементов, моделей агрегатов и агрегатов**

Следует отметить следующие связи понятий модели элемента агрегата, модели агрегата и агрегата:

1. Изменение характеристик модели элемента агрегата приводит к изменению соответствующих характеристик всех моделей агрегатов, в состав которых входит данная модель элемента агрегата.
2. В структуре предприятия агрегат может быть создан только на основе одной из определенных в программе моделей агрегата.
3. Изменение характеристик модели агрегата приводит к изменению соответствующих характеристик всех агрегатов, созданных на основе этой модели. Исключение составляют некоторые параметры, которые характеризуют конкретный экземпляр агрегата, например, серийный номер.
4. Изменение общих характеристик сигналов и уставок модели элемента агрегата приводит к изменению характеристик всех сигналов и уставок, принадлежащих элементам агрегатов, созданным на основе этой модели.
5. Изменение характеристик модели элемента агрегата возможно в следующих случаях:
  - разрешены любые изменения, когда нет данных под этой моделью элемента агрегата ни в одном из агрегатов, в модель которых она входит;
  - при наличии данных под этой моделью элемента агрегата хотя бы в одном из агрегатов пользователю предлагается их удалить. В случае утвердительного ответа, данные удаляются и возможны любые изменения модели элемента агрегата.
  - при наличии данных под этой моделью элемента агрегата хотя бы в одном из агрегатов возможны изменения характеристик и свойств модели элемента агрегата, которые не влияют на измерение и вычисление данных;
  - в случае добавления новых элементов. При этом, если добавляется вычисляемый объект (полоса), необходим пересчет данных.
6. Изменение характеристик модели агрегата возможно в следующих случаях:
  - разрешены любые изменения, когда нет данных под этой моделью агрегата ни в одном из агрегатов, созданных на ее основе;
  - при наличии данных под этой моделью агрегата хотя бы в одном из агрегатов пользователю предлагается их удалить. В случае

утвердительного ответа, данные удаляются и возможны любые изменения модели агрегата.

- при наличии данных под этой моделью агрегата хотя бы в одном из агрегатов возможны изменения характеристик и свойств модели агрегата, которые не влияют на измерение и вычисление данных;
- в случае добавления новых элементов агрегатов.

#### **5.4.4. Порядок создания и настройки моделей агрегатов**

Модели агрегатов в программе «Вибродизайнер-Стандарт» составляются из моделей элементов агрегатов. Сборка моделей агрегатов осуществляется после создания всех необходимых моделей элементов.

Общий порядок действий при создании модели агрегата следующий:

1. Создание модели и настройка ее свойств.

Сначала создается «пустая» модель агрегата и задаются ее свойства.

2. Сборка модели агрегата.

На этом этапе задается состав модели, а именно в модель добавляются ранее созданные элементы агрегата.

3. Если для элементов агрегатов были заданы оборотные, то нужно привязать их к точкам измерения в рамках модели агрегата.

4. Если необходимо – задание набора вычисляемых параметров (формул контроля), по которым будет осуществляться контроль технического состояния агрегата в целом.

Вы можете задать произвольный набор формул контроля.

5. Как правило, для каждой заданной формулы контроля задается набор уставок для автоматического контроля за этим параметром как по величине, так и по изменению.

Вы можете задать любую комбинацию из уставок на: абсолютное значение контролируемого параметра; абсолютное изменение значения контролируемого параметра; относительное изменение значения контролируемого параметра.

6. Конфигурирование семейств параметров для просмотра трендов.

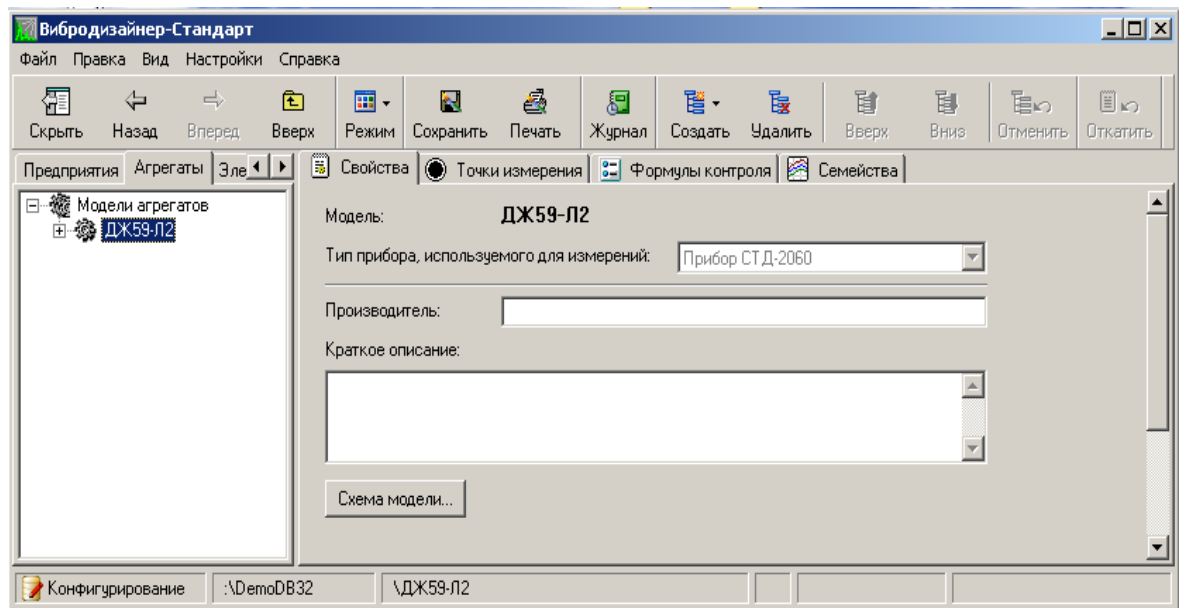
Вы можете задать любой набор «семейств», т.е. комбинаций параметров, тренды которых будут отображаться совместно при их графическом анализе.

7. Конфигурирование стационарного прибора для измерений.

Если данные для агрегатов определенной модели предполагается получать через стационарный прибор, то в состав модели агрегата включается конфигурирование этого прибора (см. раздел 5.4.10).

Создание и редактирование моделей агрегатов производится в режиме «Конфигурирование» на вкладке «Агрегаты» (Рис. 60).

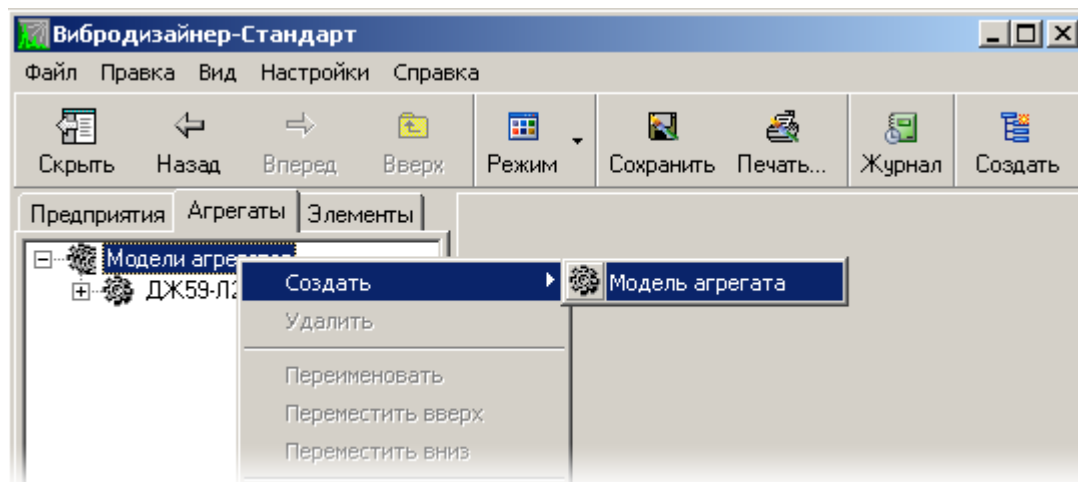




**Рис. 60. Модели агрегатов.** Чтобы осуществлять операции «сборки» моделей агрегатов из элементов, необходимо в режиме «Конфигурирование» на левой панели перейти на вкладку «Агрегаты».

#### 5.4.5. Создание моделей

Создание модели агрегата осуществляется с помощью контекстного меню корневого элемента структуры (Рис. 61).

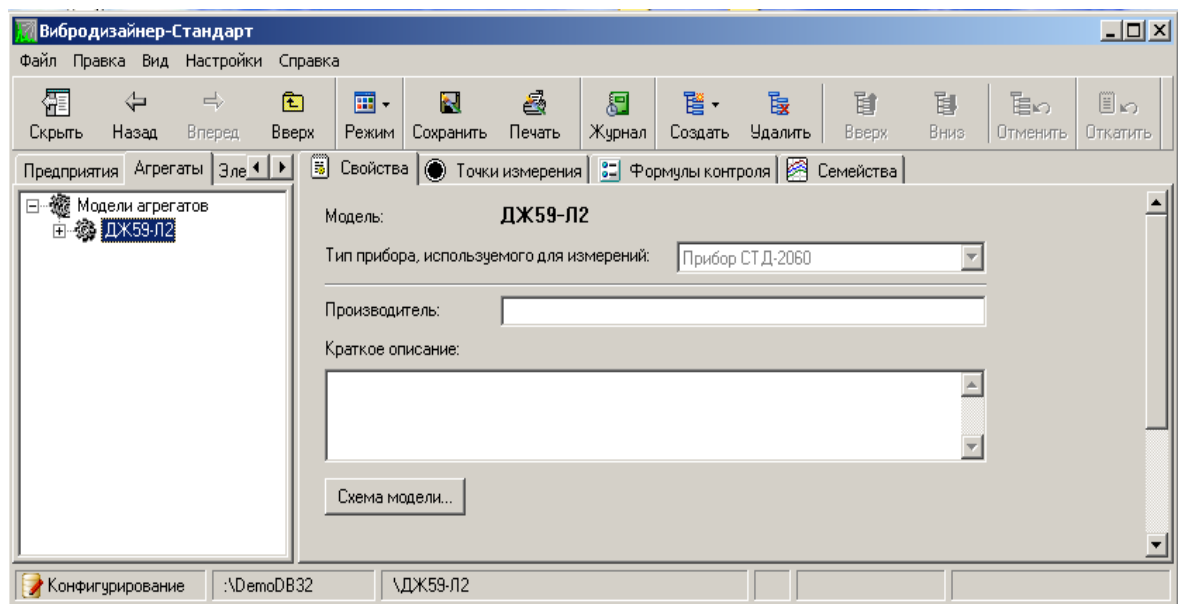


**Рис. 61. Создание модели агрегата.**

Каждая модель характеризуется определенными свойствами. Набор свойств включает в себя:

- тип прибора, который должен использоваться для виброизмерений (обязательный параметр);  
Этот параметр нужен для того, чтобы фильтровать модели элементов, которые допустимо включать в модель агрегата. Можно включать только те элементы, в точках которых измерения производятся тем же прибором, который выбран для модели агрегата.
- производитель агрегата;
- краткое описание;
- графическое изображение схемы модели.

Набор свойств модели задается на вкладке «Свойства».

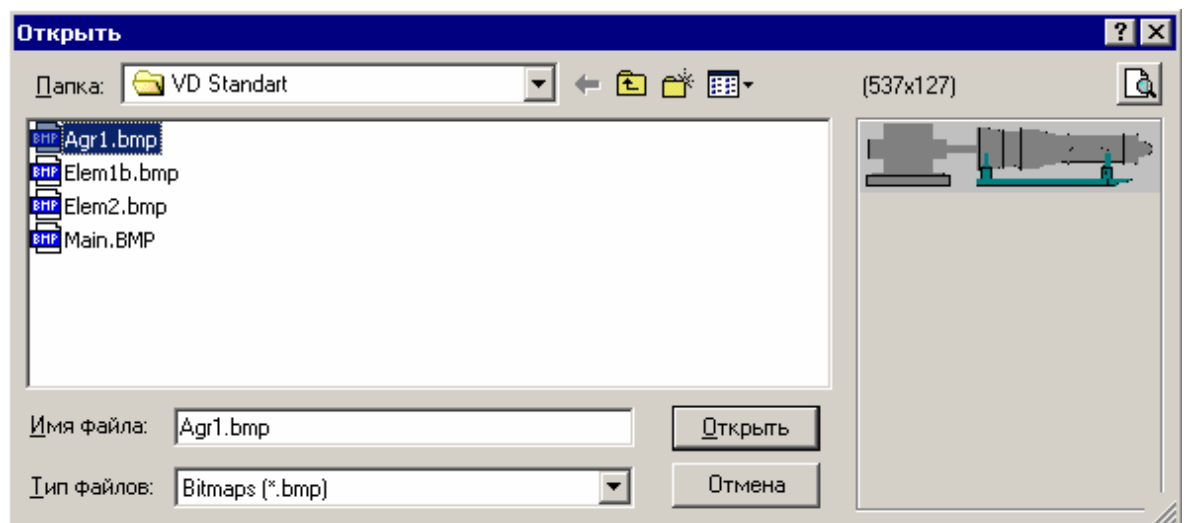


**Рис. 62. Свойства модели агрегата.**

Чтобы выбрать графическое изображение для схемы модели:

1. Нажмите кнопку «Схема модели».

На экране появится диалоговое окно «Открыть».



**Рис. 63. Выбор графического изображения для схемы модели агрегата.**

2. Выберите нужный файл и нажмите кнопку «Открыть».

На вкладке «Свойства» появится выбранное изображение.

---

**Примечание:** В качестве графического изображения для схемы модели Вы можете выбирать только файлы формата BMP.

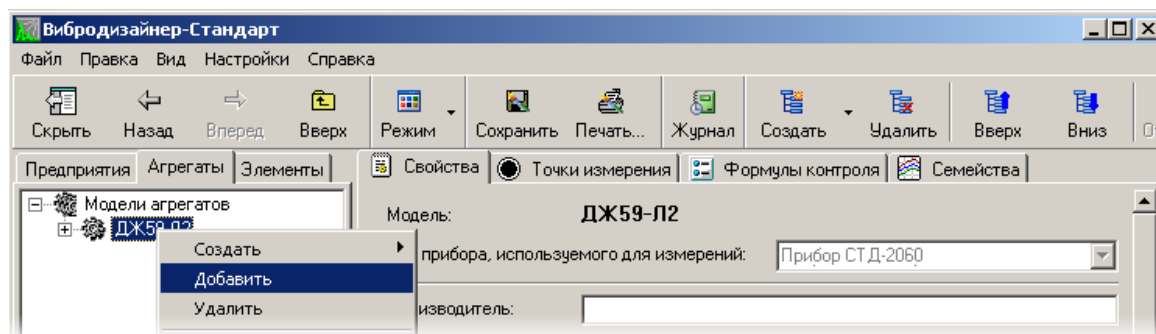
---

#### 5.4.6. Сборка модели агрегата из элементов

Пустая модель агрегата (даже с заполненными свойствами) не несет никакой функциональности — после создания модели необходимо собрать модель из элементов, т.е. указать, из каких заранее определенных элементов состоит модель агрегата.

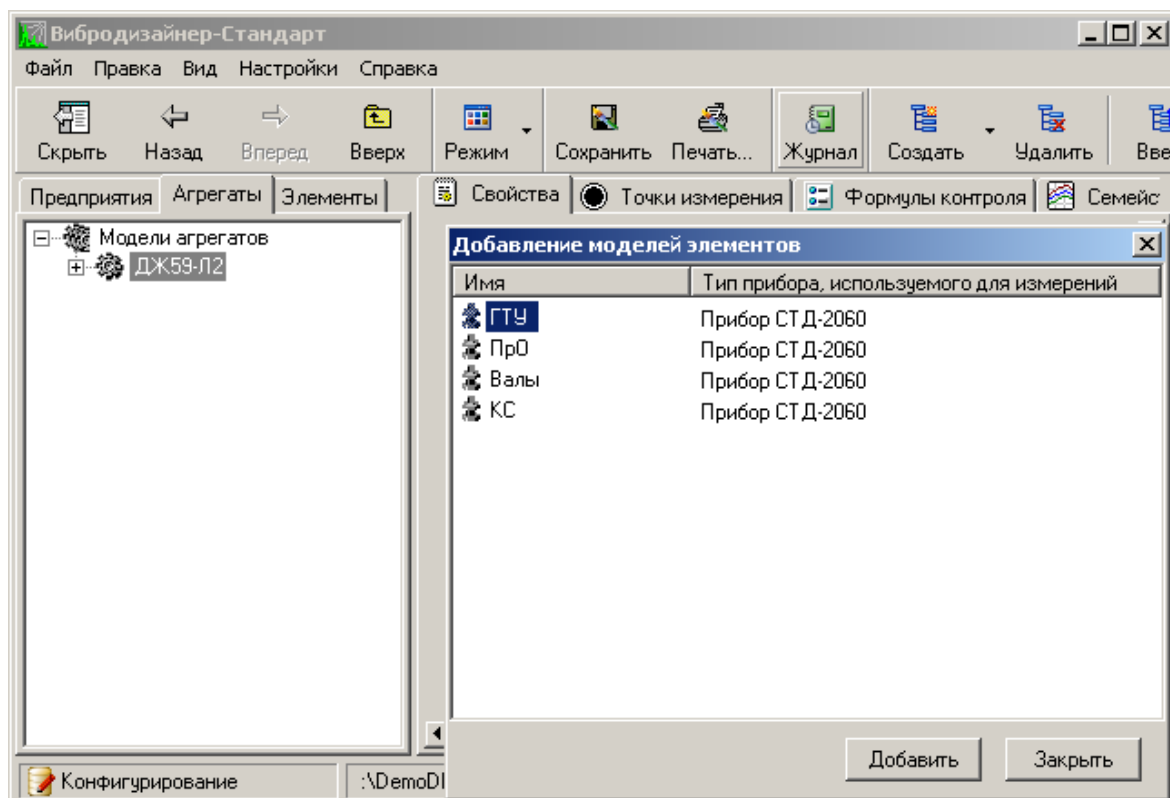
**Чтобы добавить в модель агрегата модели элементов агрегата:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши модель агрегата и выберите команду контекстного меню «Добавить».



**Рис. 64. Добавление элемента агрегата.**

На экране появится диалоговое окно «Добавление моделей элементов».

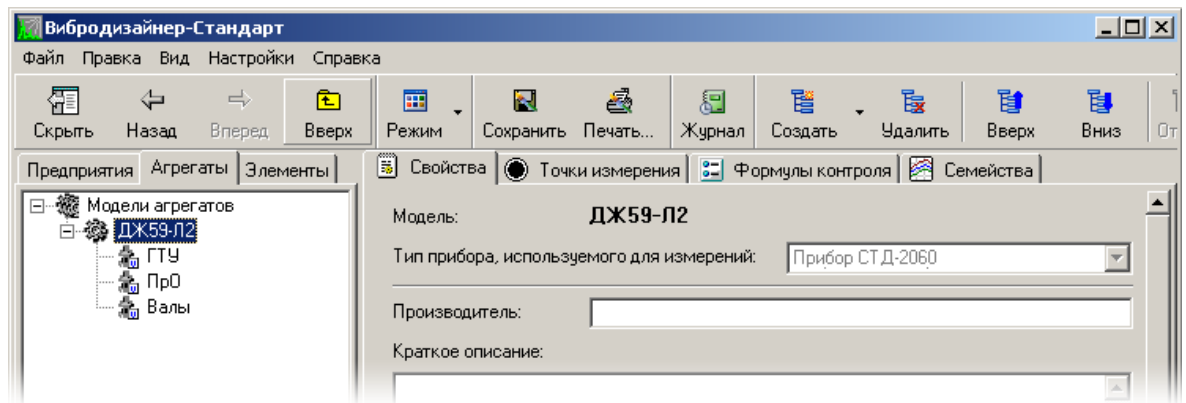


**Рис. 65. «Сборка» модели агрегата из элементов.**

2. Выделите нужные модели элементов и нажмите кнопку «Добавить».

**Примечание:** Вы можете выделить и добавить несколько элементов одновременно, удерживая клавиши CTRL или SHIFT.

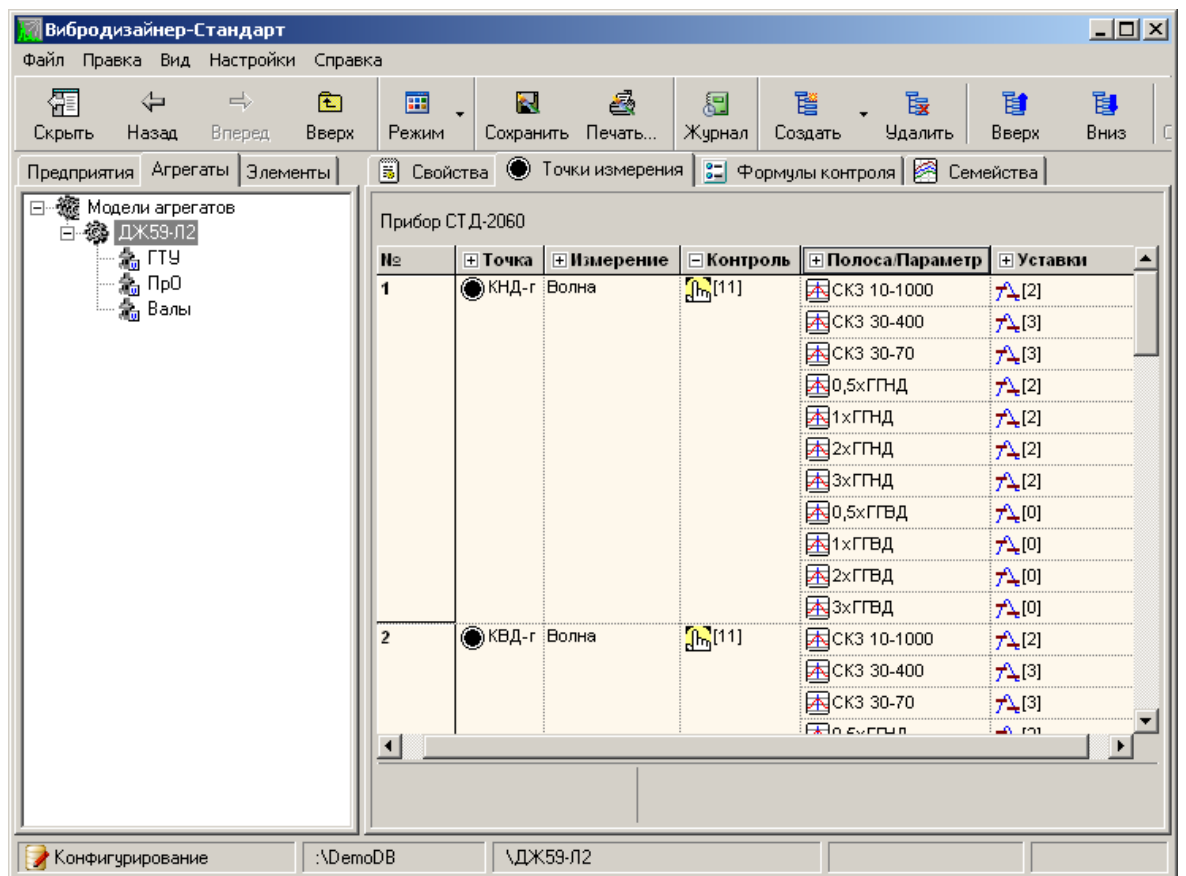
После этого в иерархии модели агрегатов появятся элементы.



**Рис. 66. Собранная из элементов модель агрегата.**

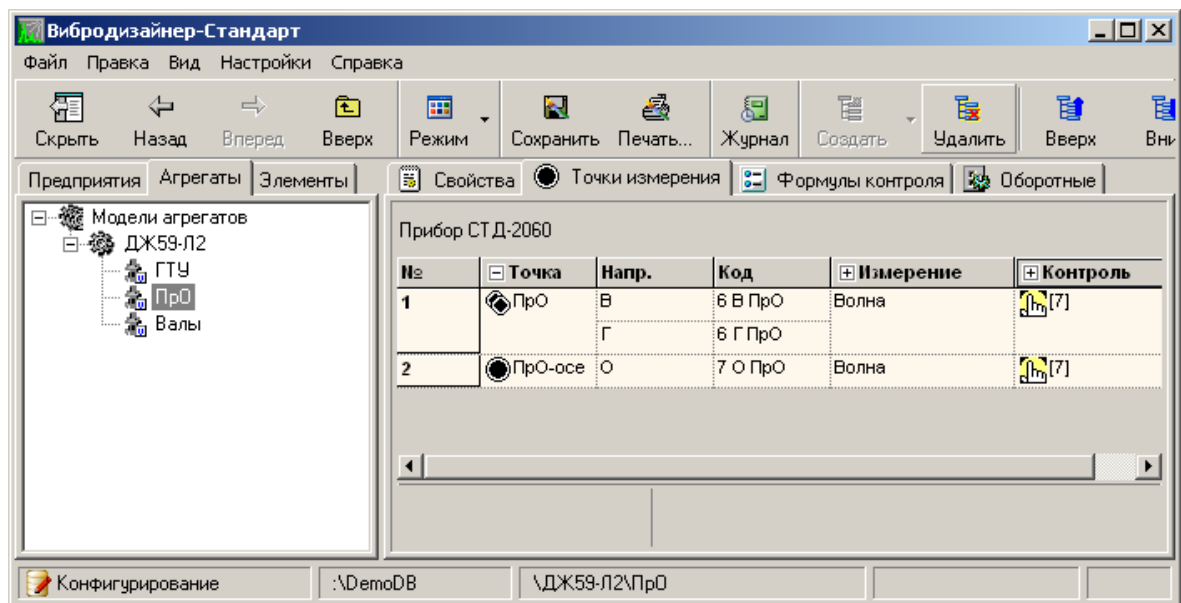
3. Закройте окно «Добавление моделей элементов».

Элементы модели не редактируются на вкладке «Агрегаты». Вы не можете добавить, удалить или переименовать точку измерения, принадлежащую элементу агрегата, который входит в состав модели агрегата. Для редактирования нам необходимо перейти на вкладку «Элементы», и на ней изменить нужный элемент. При этом изменения отразятся на всех моделях агрегатов, в которые входит данный элемент агрегата. Однако все свойства каждого элемента, принадлежащего модели, можно просмотреть из дерева моделей агрегатов или щелкнув название модели агрегата. На рисунке ниже показано, как можно просмотреть точки измерения на модели агрегата.



**Рис. 67. Свойства точки измерения на модели агрегата. В дереве агрегатов свойства не редактируются.**

Вы также можете просмотреть точки отдельно для каждого элемента агрегата, выбрав его в дереве агрегатов.



**Рис. 68. Просмотр точек измерения на элементе агрегата.**

#### 5.4.7. Привязка оборотных к точкам измерения

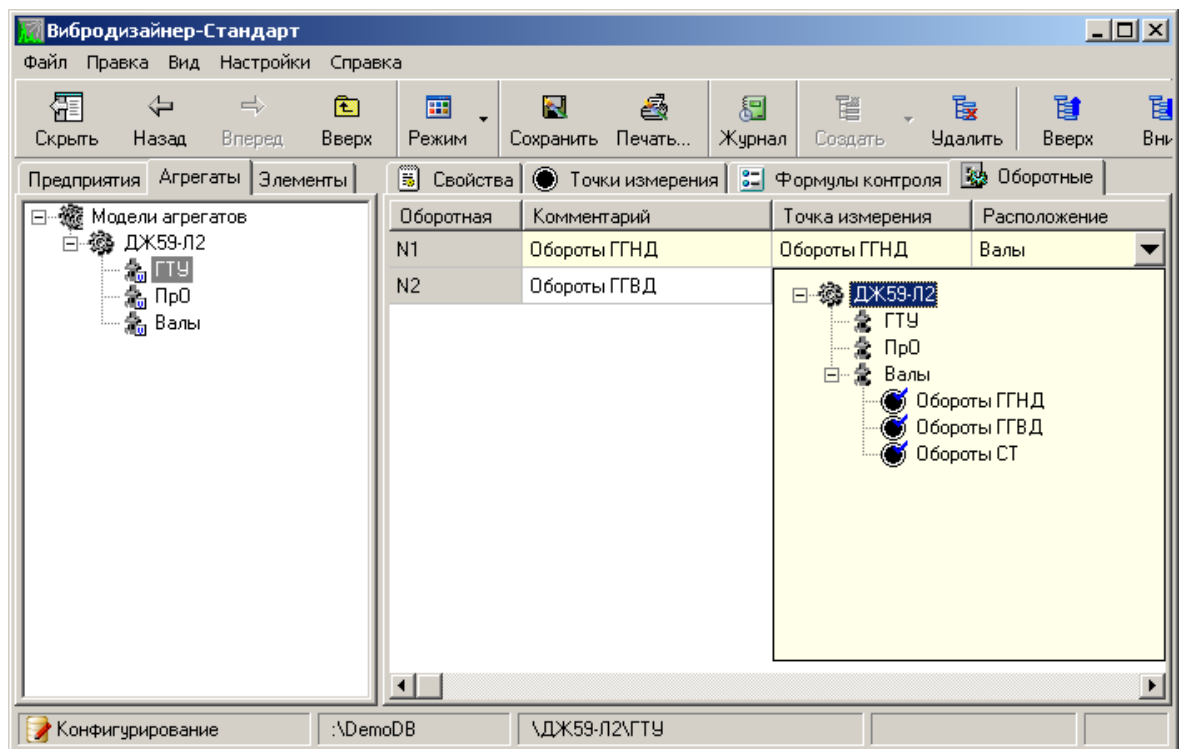
Для работы с относительными полосами Вам необходимо привязать созданные ранее (см. пункт 5.3.9) оборотные частоты к точкам измерения.

**Чтобы привязать оборотные к точкам измерения:**

1. В левой части окна программы перейдите на вкладку «Агрегаты».
2. Создайте модель агрегата.
3. Добавьте модели элементов агрегата в созданную модель агрегата.

После этого в модели агрегата уже есть точки измерения частот вращения, которые будут являться источником данных для значений оборотных.

4. Справа перейдите на вкладку «Оборотные».
5. Для каждой модели элемента, входящей в данную модель агрегата, привяжите оборотные к точкам измерения (Рис. 69).




**Рис. 69. Привязка оборотных к точкам измерения. Точки «Обороты ГГНД», «Обороты ГГВД» и «Обороты СТ» можно привязать к оборотным.**

**Примечание:** На вкладке «Оборотные» агрегатов Вы не можете создать новые оборотные. Оборотные создаются только для моделей элементов агрегата.

#### 5.4.8. Задание формул контроля модели агрегата

Вы можете создавать вычисляемые параметры<sup>7</sup> и задавать формулы для их расчета для моделей агрегата.

**Чтобы создать вычисляемый параметр для модели агрегата:**

1. Выберите элемент агрегата на вкладке «Элементы», для которого Вам нужно создать вычисляемый параметр.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Формулы контроля».
3. Чтобы добавить в таблицу новый вычисляемый параметр, щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Добавить параметр». Вы также можете воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

В конце таблицы появится новая строка со свойствами по умолчанию.

4. В ячейке «Название параметра» введите имя нового параметра.
5. В ячейке «Ед. изм.» выберите из выпадающего списка единицу измерения для вычисляемого параметра.

<sup>7</sup> Вычисляемые параметры представляют собой величины, получаемые путем расчета по заданным формулам из текущих измеренных или вычисленных параметров агрегата.

6. В групповой ячейке «Переменные» задайте все необходимые переменные, которые будут использованы в формуле расчета вычисляемого параметра.
7. Дважды щелкните в ячейке «Формула расчета».  
На экране появится диалоговое окно «Формула расчета».
8. Задайте формулу, по которой будет вычисляться параметр.
9. Если необходимо, задайте уставки на вычисляемый параметр. Для этого щелкните по значку «-» в столбце «Уставки» и введите нужные значения в соответствующие ячейки.

---

**Примечание:** Подробно работа с редактором формул контроля рассмотрена в Приложении 11.6.

---

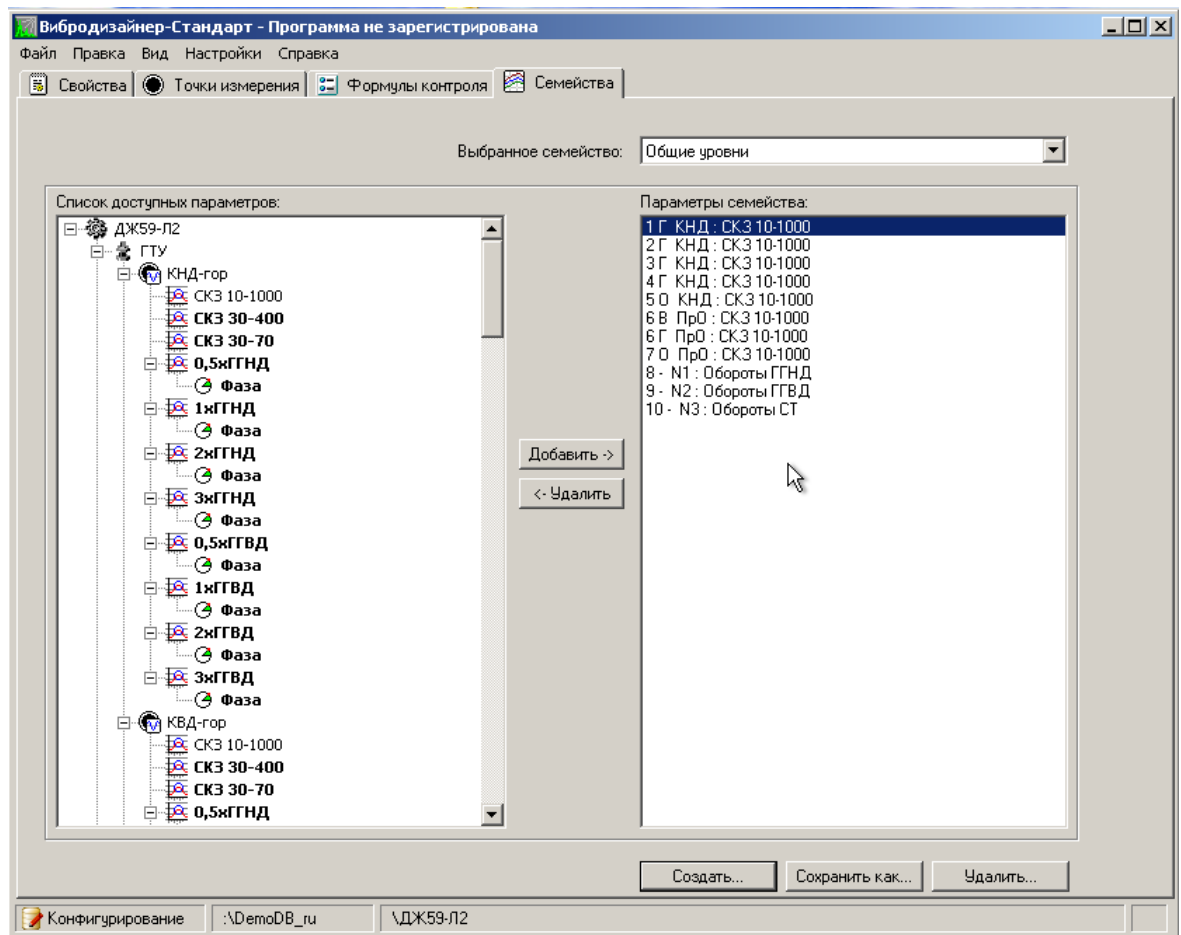
#### **5.4.9. Создание семейств параметров**

Вы можете создать необходимые наборы семейств параметров для каждой модели агрегатов, что позволит анализировать в рабочей области одновременно несколько трендов параметров. Один и тот же параметр может быть включен в несколько семейств параметров.

##### **Чтобы создать семейство параметров для модели агрегата:**

1. В левой части окна программы перейдите на вкладку «Агрегаты» и выберите модель агрегата, для которой Вы хотите создать семейство параметров.
2. Справа перейдите на вкладку «Семейства».

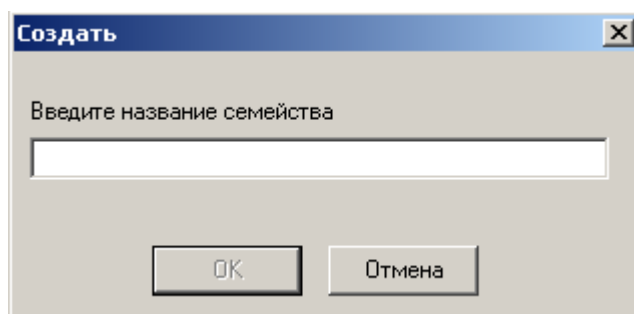
На экране появятся две панели для конфигурирования семейств параметров. В левой панели отображаются все доступные для добавления в семейство параметры. Сверху в правой панели отображается выпадающий список ранее созданных семейств, а ниже показывается список параметров, входящих в выбранное семейство.



**Рис. 70. Вкладка «Семейства» модели агрегата.**

3. Нажмите кнопку «Создать».

На экране появится диалоговое окно «Создать».



**Рис. 71. Диалоговое окно «Создать».**

4. Введите название нового семейства параметров и нажмите «ОК».

Созданное семейство отображается в списке «Выбранное семейство».

5. В списке доступных параметров выберите нужные параметры и нажмите кнопку **Добавить ->**.

Выбранные параметры появятся справа в списке параметров семейства.

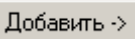
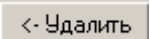
---

**Примечание:** Вы можете выбрать несколько параметров одновременно, удерживая клавиши CTRL или SHIFT.

---



**Чтобы изменить список параметров семейства:**

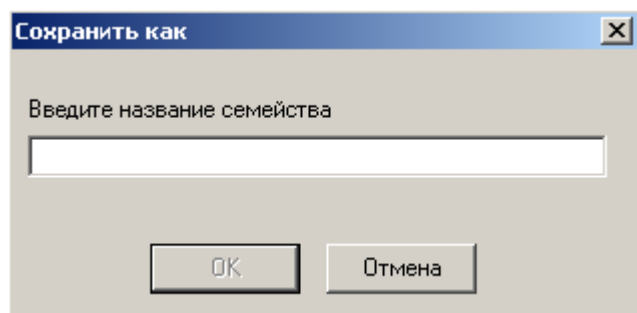
1. Выберите нужное семейство из списка «Выбранное семейство».
2. Чтобы добавить параметры в семейство, выберите нужные параметры слева и нажмите кнопку .
3. Чтобы удалить параметры из семейства, выберите в списке справа параметры, которые нужно исключить из семейства, и нажмите кнопку .

Вы можете сохранить выбранное семейство под другим именем. Эта операция позволяет создать новое семейство на основе параметров уже существующего семейства и таким образом сэкономить время.

**Чтобы сохранить семейство под другим именем:**

1. В списке «Выбранное семейство» выберите семейство, которое Вы хотите сохранить под другим именем, и нажмите кнопку «Сохранить как».

На экране появится диалоговое окно «Сохранить как».



**Рис. 72. Диалоговое окно «Сохранить как».**

2. Введите имя нового семейства и нажмите кнопку «ОК».

В списке семейств появится новое семейство с параметрами выбранного семейства.

**Чтобы удалить семейство:**

1. В списке «Выбранное семейство» выберите семейство, которое нужно удалить, и нажмите кнопку «Удалить».

На экране появится диалоговое окно для подтверждения удаления.

2. Нажмите «Да».

Выбранное семейство будет удалено.

**5.4.10. Конфигурирование стационарных приборов**

Если данные для агрегатов определенной модели предполагается получать через стационарный прибор, то в состав модели агрегата Вам необходимо добавить стационарный прибор. После этого осуществляется привязка каналов прибора к точкам измерения модели агрегата. Такой порядок конфигурирования стационарных приборов в модели агрегата позволяет при необходимости оперативно заменить установленный на агрегате прибор, внося в структуру базы данных минимальные изменения. Кроме того, это позволяет создавать стандартные модели агрегатов с уже настроенными для измерений стационарными приборами.

**Чтобы задать стационарный прибор в составе модели агрегата:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши нужную модель агрегата и выберите из контекстного меню «Создать» название нужного стационарного прибора.

Прибор будет создан и будет располагаться ниже последней модели элемента выбранной модели агрегата. В рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств. В таблице «Виброканалы» Вам нужно задать соответствие между каналами прибора и точками измерения моделей элементов, входящих в состав агрегата. В таблице «Тахоканалы» необходимо установить соответствие между тахоканалами прибора и точками измерения частот вращения, входящих в состав агрегата.

2. Чтобы задать соответствие между каналом прибора и точкой измерения, щелкните номер канала правой кнопкой мыши в таблице «Виброканалы» и выберите нужную точку из контекстного меню.
3. Установите соответствие между всеми виброканалами прибора и точками измерения на агрегате.
4. Если необходимо, аналогичным образом установите соответствие между тахоканалами прибора и точками измерения.

---

**Примечание:** Подробнее о конфигурировании конкретных типов стационарных приборов см. раздел 5.6.2.1.

---

**5.4.11.Экспорт и импорт моделей агрегатов**

Вы можете воспользоваться возможностью экспорта и импорта моделей агрегатов. При экспорте данных в файле сохраняется структура моделей. Импорт моделей элементов позволяет загрузить в программу ранее экспортированные модели агрегатов. Это позволяет использовать стандартные модели агрегатов и существенно экономить время при создании базы данных.

**Чтобы экспортировать модели агрегатов:**

1. На вкладке «Агрегаты» щелкните правой кнопкой мыши название модели агрегата для экспорта (или узел «Модели элементов») и выберите команду контекстного меню «Экспорт структуры».

На экране появится диалоговое окно «Экспорт структуры в файл».

2. Выберите папку для сохранения файла, введите нужно название файла в поле «Имя файла» и нажмите кнопку «Сохранить».

Экспорт структуры выбранного объекта запустится. После его окончания на экране появится сообщение об успешном завершении операции.

**Чтобы импортировать модели агрегатов:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши корневой узел «Модели агрегатов», в который будет осуществлен импорт структуры, и выберите команду контекстного меню «Импорт структуры».

На экране появится диалоговое окно «Импорт структуры из файла».

2. Выберите файл, из которого будет осуществляться импорт, и нажмите кнопку «Открыть».

Импорт данных запустится. После его окончания на экране появится сообщение об успешном завершении операции.

3. Нажмите «ОК».

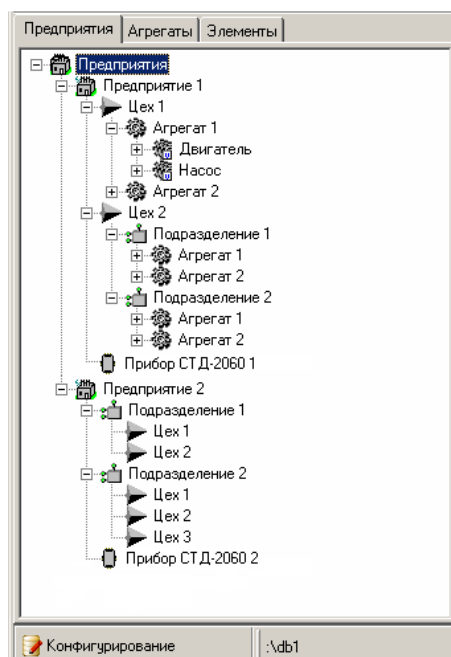
**Примечание:** Дополнительная информация об операциях экспорта/импорта элементов базы данных приведена в разделе 5.7.

## 5.5. ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

### 5.5.1. Общие сведения

С точки зрения задач вибродиагностики структура предприятия представляет собой описание существующей организационной структуры предприятия. Сначала Вы создаете пустую базу данных, в которой задаете информацию о существующих подразделениях, цехах, которые имеют в своем составе диагностируемое оборудование.

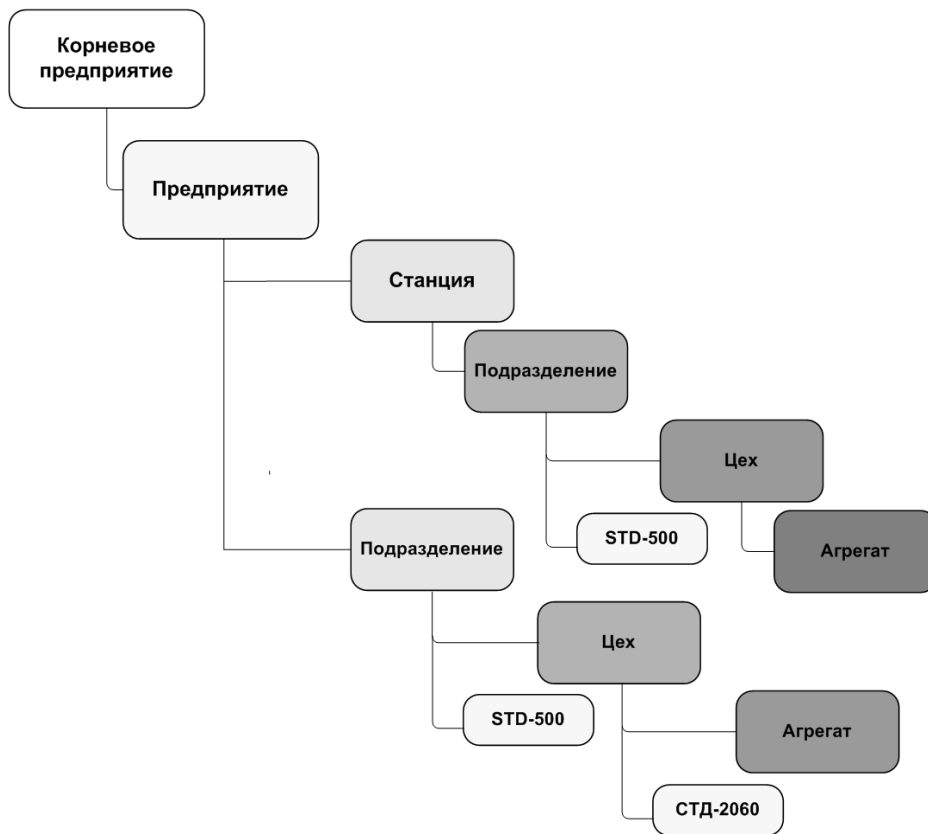
Структура предприятия представляет собой иерархический список (дерево) и формируется в режиме «Конфигурирование» на вкладке «Предприятия» (Рис. 73).



**Рис. 73. Структура предприятий.**

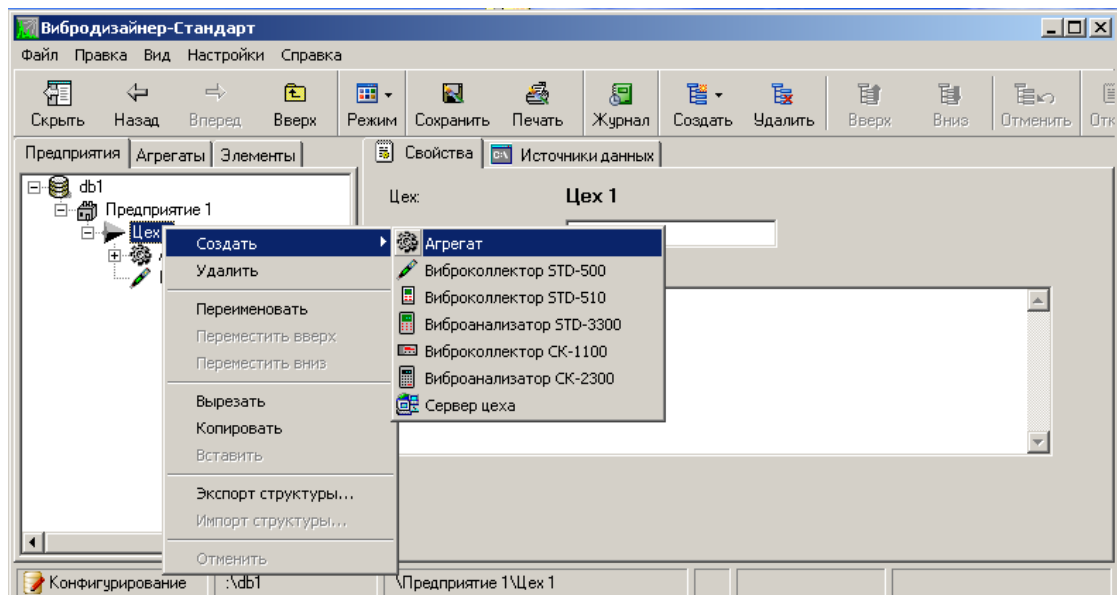
В базе данных можно создать множество предприятий, структура которых повторяет структуру реальных предприятий. Пример структуры предприятия представлен на Рис. 74.

Первым элементом в структуре всегда является корневое предприятие, которое может содержать одно или несколько дочерних предприятий. В дочерних предприятиях могут располагаться станции, подразделения или цеха. Станция может содержать подразделения и цеха. Подразделение может включать цеха, станции или другие подразделения. В цехах располагаются агрегаты. Кроме того, на уровне цеха Вы можете создать портативные измерительные приборы. Стационарные приборы создаются на уровне модели агрегата при ее конфигурировании.



**Рис. 74. Пример структуры предприятия.**

Для создания объекта на определенном уровне иерархии (например, агрегата в цеху) следует воспользоваться контекстным меню (Рис. 75).



**Рис. 75. Создание агрегата в цеху. Аналогичным образом создается вся структура предприятия.**

После создания каждого объекта в правой части окна программы предлагается отредактировать его свойства. Свойства объектов структуры предприятия рассматриваются ниже.

### 5.5.2. Открытие базы данных

Вся иерархия предприятия создается в базе данных. База данных, созданная одним пользователем на своем компьютере, становится доступной для всех пользователей локальной сети<sup>8</sup>. При этом изменения, сделанные в базе одним пользователем, отображаются на рабочих станциях всех пользователей. Подробнее об архитектуре программы см. раздел 3.6.

Вы можете работать с разными базами данных. Таким образом, Вы можете не только создавать структуру предприятия «с нуля» (см. раздел 5.2), но, открыв существующую базу данных, можете изменить ее структуру.

#### Чтобы открыть существующую базу данных:

1. Выберите команду «Открытие базы данных» в меню «Файл».

На экране появится окно «Открытие базы данных».

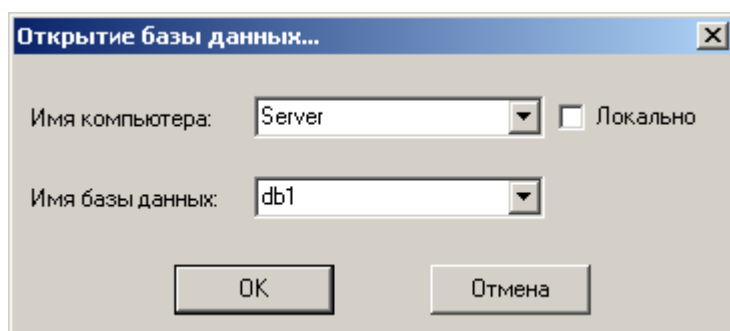


Рис. 76. Диалоговое окно «Открытие базы данных».

2. Если база данных расположена на другом компьютере, снимите флажок «Локально» и в поле «Имя компьютера» выберите или введите имя компьютера.
3. В поле «Имя базы данных» выберите название нужной базы данных.

---

**Примечание:** Если база данных хранится локально на Вашем компьютере, установите флажок «Локально» и в поле «Имя базы данных» выберите локальную базу.

---

4. Нажмите «ОК».

База данных будет открыта.

### 5.5.3. Обзор объектов иерархии предприятия

#### 5.5.3.1. Предприятие

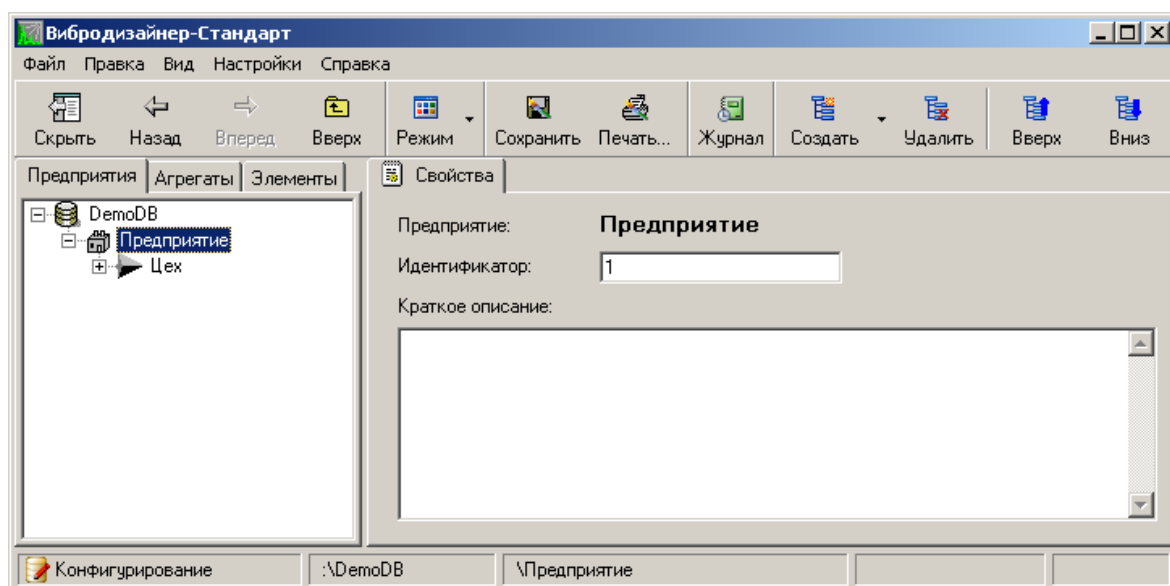
Предприятие – корневой объект в иерархии объектов. Вся структура моделируемого предприятия располагается под объектом «Предприятие».

Свойства предприятия (Рис. 77) включают:

- название предприятия;
- идентификатор предприятия;
- краткое описание.

---

<sup>8</sup> При соответствующих настройках безопасности ОС Windows (см. Приложение 11.13).

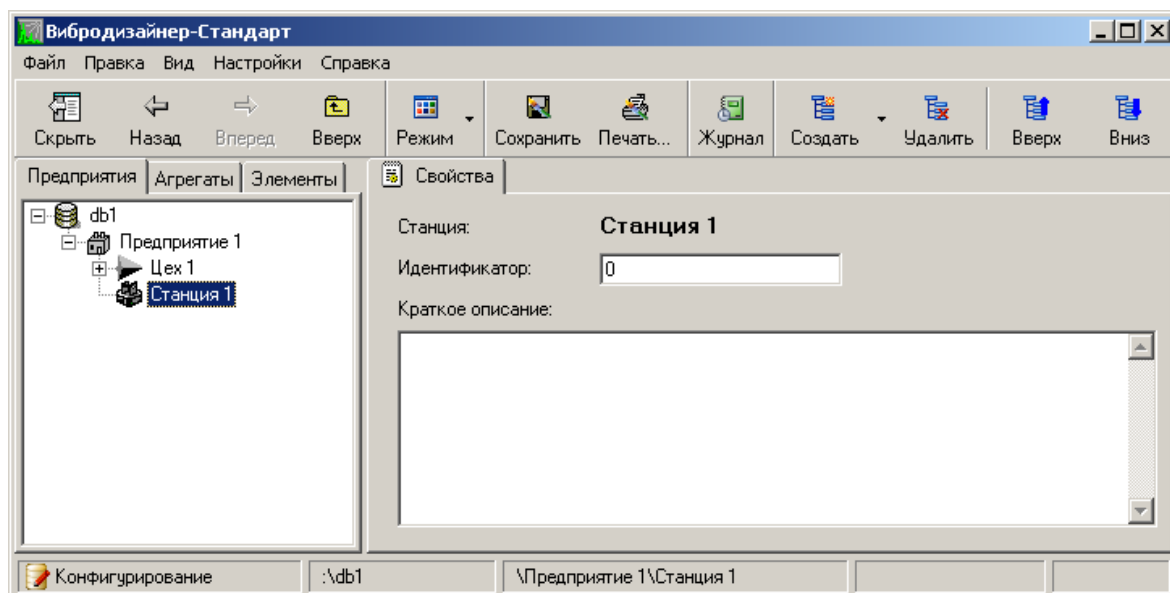


**Рис. 77. Свойства предприятия.**

#### 5.5.3.2. Станция

Станция – объект структуры предприятия, располагающийся под предприятием или подразделением в иерархии. Станция может содержать подразделения и цеха. Свойства станции включают:

- название станции;
- идентификатор станции;
- краткое описание.



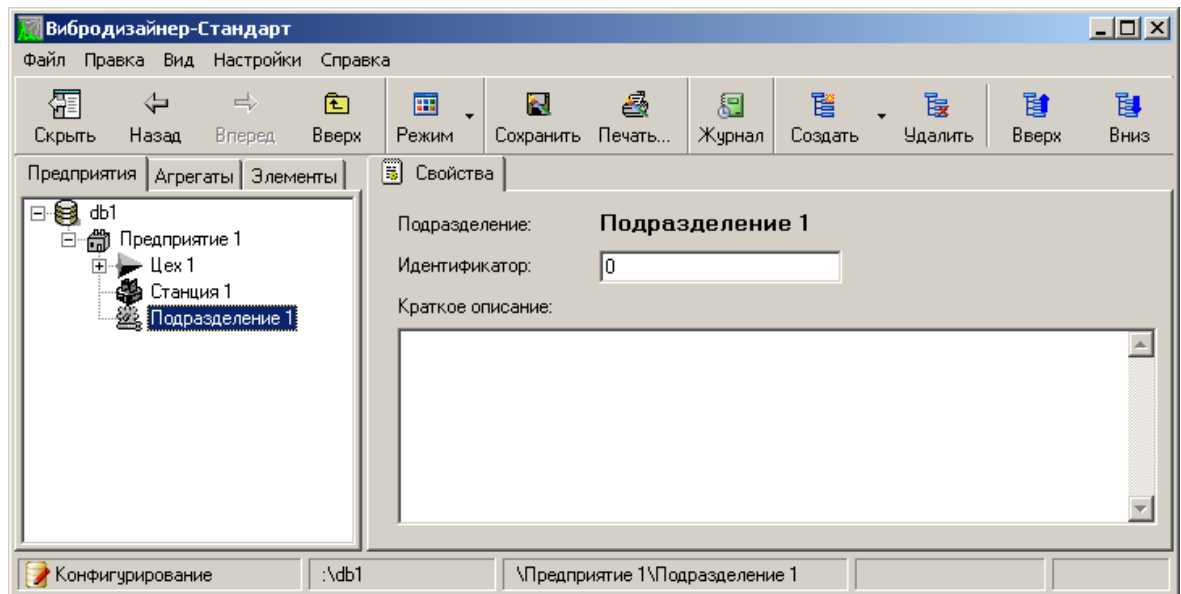
**Рис. 78. Свойства станции.**

#### 5.5.3.3. Подразделение

Подразделение – объект структуры предприятия, располагающийся под предприятием, станцией или другим подразделением в иерархии. Подразделение может включать в себя станции, цеха или другие подразделения. Свойства подразделения включают:

- название подразделения;

- идентификатор подразделения;
- краткое описание.

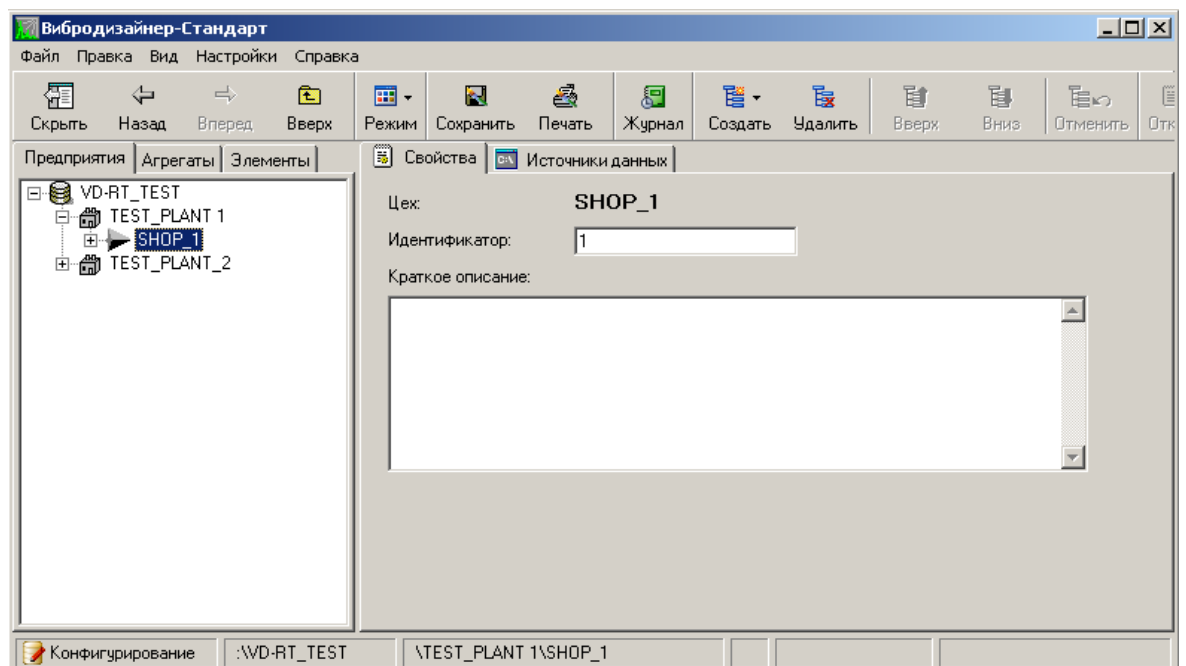


**Рис. 79. Свойства подразделения.**

#### 5.5.3.4.Цех

Цех – объект структуры предприятия, располагающийся под предприятием, станцией или подразделением в иерархии. В цехах располагаются агрегаты и портативные приборы. Свойства цеха включают:

- название цеха;
- идентификатор цеха;
- краткое описание.



**Рис. 80. Свойства цеха.**

Для каждого цеха предприятия Вы можете указать расположение папок с архивными файлами выбегов и суточных трендов.

Файлы выбегов и суточных трендов могут быть получены от цеховых систем. Выбеги и ретроспективу суточных трендов затем можно просматривать в режиме анализа (подробнее см. разделы 6.7.3 и 6.7.12).

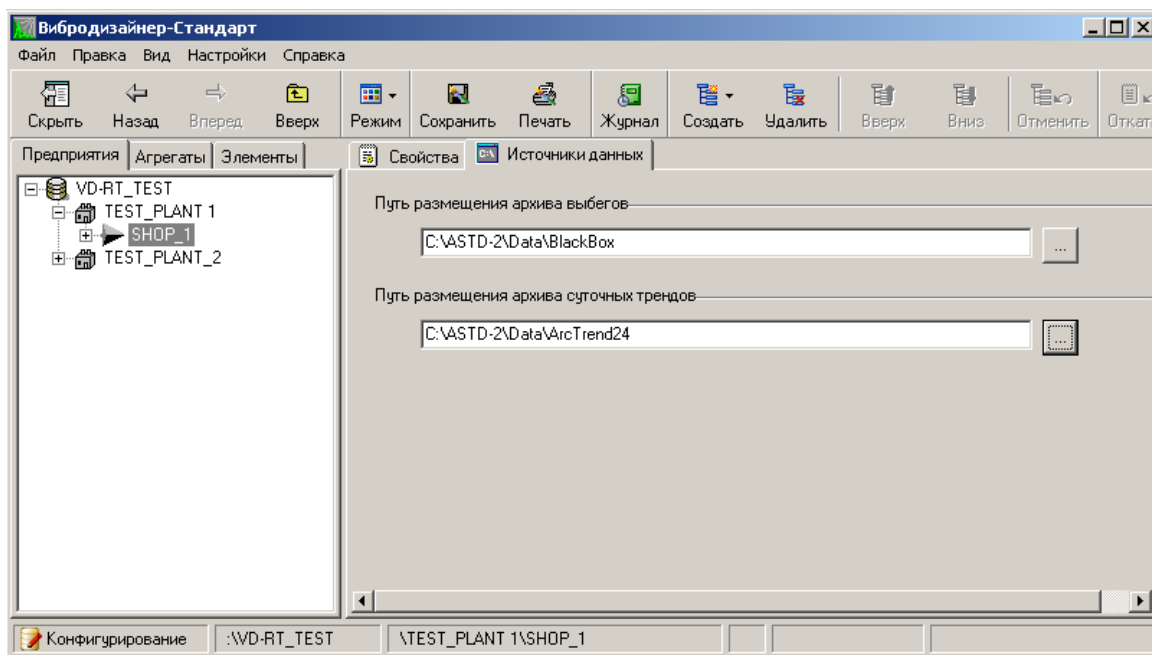



Рис. 81. Путь размещения архива выбегов и суточных трендов.

Для указания папки с архивными файлами щелкните кнопку  и в стандартном диалоге выбора папки выберите нужную папку (на Вашем либо другом компьютере в локальной сети предприятия).

Вы также можете ввести пути к папкам в соответствующие поля вручную. При этом если папка с архивными файлами находится на Вашем компьютере, следует ввести полный путь к папке с указанием буквы локального диска (как на рисунке выше). Если архивные файлы находятся на удаленной машине в папке с настроенным общим доступом по сети, следует ввести путь к этой папке при помощи строки вида «\\<RemoteMachine>\<SharedFolder>», где <RemoteMachine> – имя удаленного компьютера, на котором расположена сетевая общедоступная папка <SharedFolder>.

#### 5.5.3.5. Агрегат

С точки зрения задач вибродиагностики *агрегат* – это оборудование, на котором проводятся вибродиагностические измерения, поэтому агрегаты являются основными объектами в структуре предприятия. Агрегат – это электромеханическая система, предназначенная для выполнения какой-либо технологической задачи на предприятии и включаемая (выключаемая) в технологический процесс одновременно. Агрегаты располагаются в цехах предприятия. Агрегат должен состоять из одного или нескольких элементов агрегата, например электродвигателя, редуктора, насоса и т.д. Свойства агрегата включают (Рис. 82):

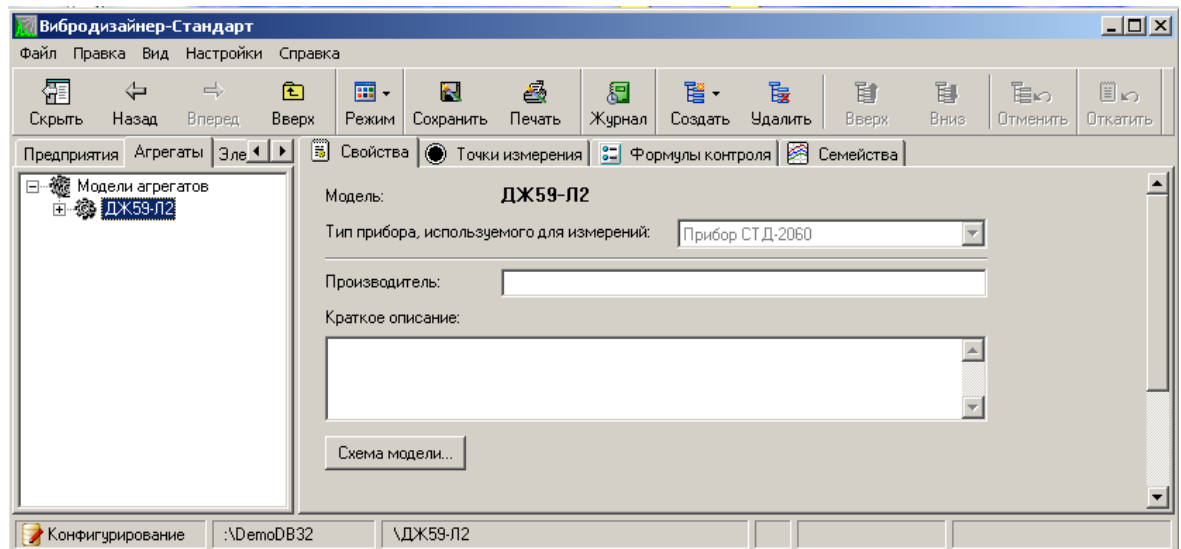
- модель агрегата;

Самое важное свойство агрегата. Модель выбирается из списка моделей агрегатов, определенных в базе данных.

- тип прибора для измерений на этом агрегате;

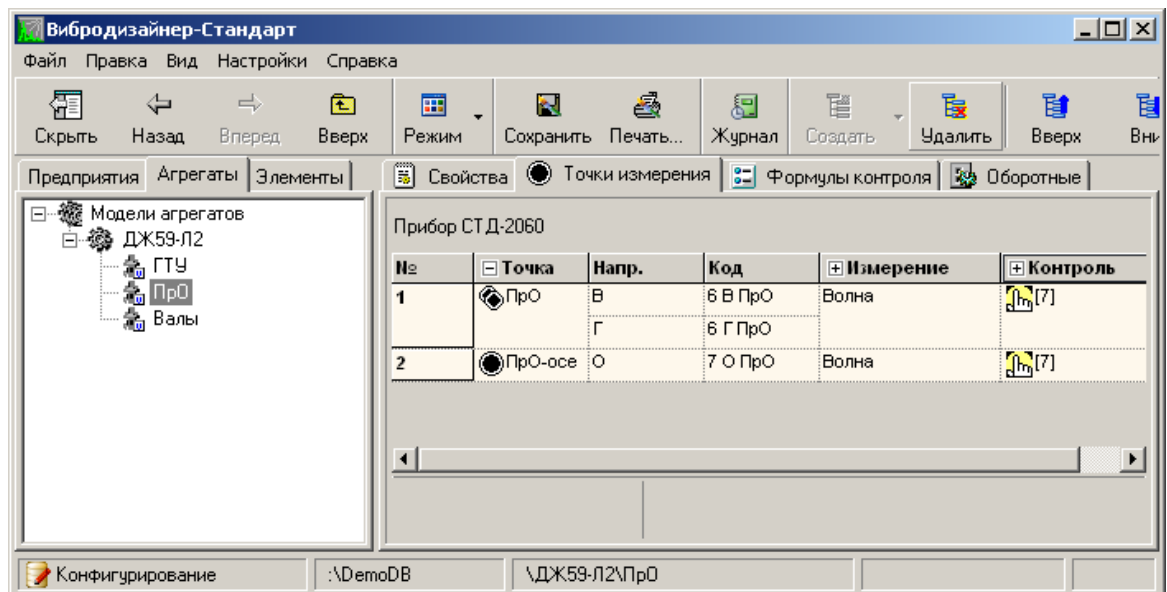


- производитель агрегата;
- краткое описание;
- схема модели.



**Рис. 82. Свойства агрегата.**

После выбора модели у агрегата появляется структура, соответствующая составу модели, т.е. появляются все элементы с точками измерения. Вы можете просмотреть все точки измерения как на модели агрегата, так и на элементах этого агрегата (Рис. 83). Точки измерения на агрегатах в структуре предприятия не редактируются. Подробно о моделях агрегатов см. раздел 5.4.



**Рис. 83. Просмотр точек измерения элемента, который входит в состав агрегата.**

#### 5.5.3.6. Элемент агрегата

Элемент агрегата – это часть агрегата, способная работать самостоятельно, но при этом не выполняющая никаких технологических задач, например электродвигатель, редуктор, насос, турбина и т.д.

Элемент агрегата, как и агрегат в целом, может являться объектом диагностирования. Количество и состав элементов, составляющих агрегат, определяются моделью этого агрегата.

Элементы агрегата появляются в структуре после выбора модели агрегата. Модель элемента агрегата определяет все основные характеристики элемента – количество и названия точек измерения, настройки измерения параметров, возможные диагнозы и сообщения (события), рекомендации и т.п. Подробно о моделях элементов агрегатов см. раздел 5.2.

#### 5.5.3.7. Приборы

Приборы предназначены для осуществления измерений и сохранения данных в базе данных. Свойства прибора включают:

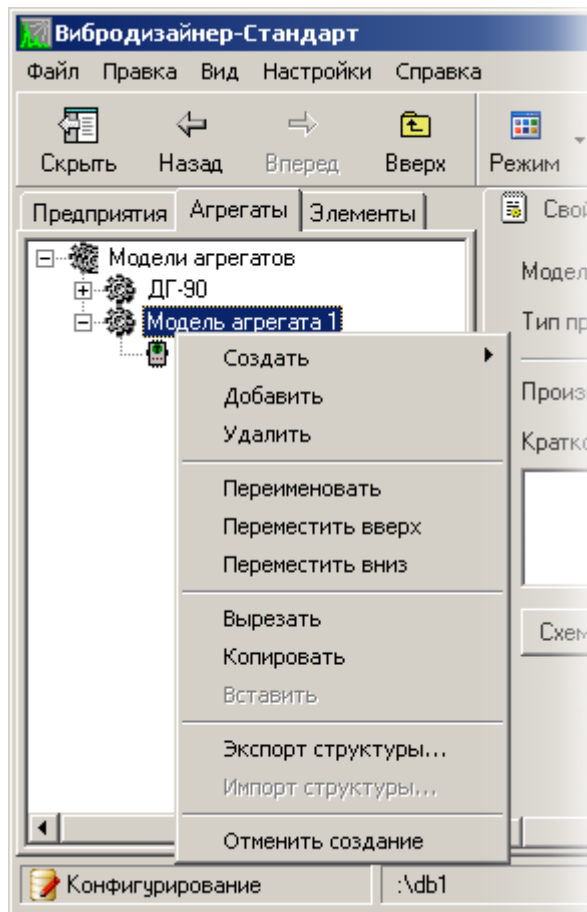
- название прибора;
- тип прибора;
- версия прибора;
- серийный номер прибора;
- краткое описание прибора;
- сведения о датчике, входящем в состав прибора.
  - единица измерения датчика, которая определяет, какой параметр измеряет датчик;
  - чувствительность датчиков.

Подробно о задании параметров приборов см. раздел 5.6.

#### **5.5.4. Редактирование структуры предприятия, агрегатов и элементов**

Для редактирования структуры предприятия, агрегатов и элементов Вы можете воспользоваться командами контекстного меню, которые упрощают процесс формирования иерархии. Все описанные действия одинаково относятся к структуре предприятия, к структуре измерительных моделей агрегатов и к структуре моделей элементов агрегатов.

Контекстное меню объекта структуры представлено на рисунке ниже.



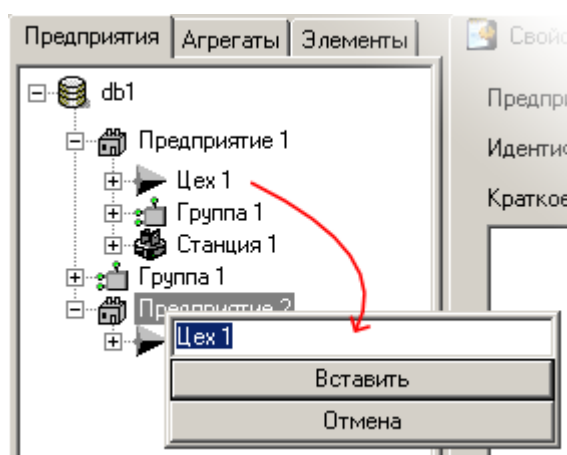
**Рис. 84. Контекстное меню объекта структуры.**

Описание команд контекстного меню приведено в таблице ниже.

**Команды контекстного меню объекта структуры**

КОМАНДА МЕНЮ	ОПИСАНИЕ
Удалить	Удаляет выбранный объект структуры.
Переименовать	Позволяет изменить название выбранного объекта структуры.
Переместить вверх	Перемещает выбранный объект на один уровень вверх.
Переместить вниз	Перемещает выбранный объект на один уровень вниз.
Вырезать	Вырезает объект структуры в буфер обмена.
Копировать	Копирует объекта структуры в буфер обмена.
Вставить	Вставляет вырезанный или скопированный объект из буфера обмена.
Экспорт структуры	Экспортирует структуру данных в текстовый файл. Подробно об экспорте структуры см. раздел «Экспорт структуры».
Импорт структуры	Импортирует структуру данных из текстового файла. Подробно об импорте структуры см. раздел «Импорт структуры».
Отменить	Отменяет последнее действие с моделями агрегатов.

Операция вставки объекта сопровождается появлением окна, в котором Вы можете переименовать объект и подтвердить или отменить операцию вставки.



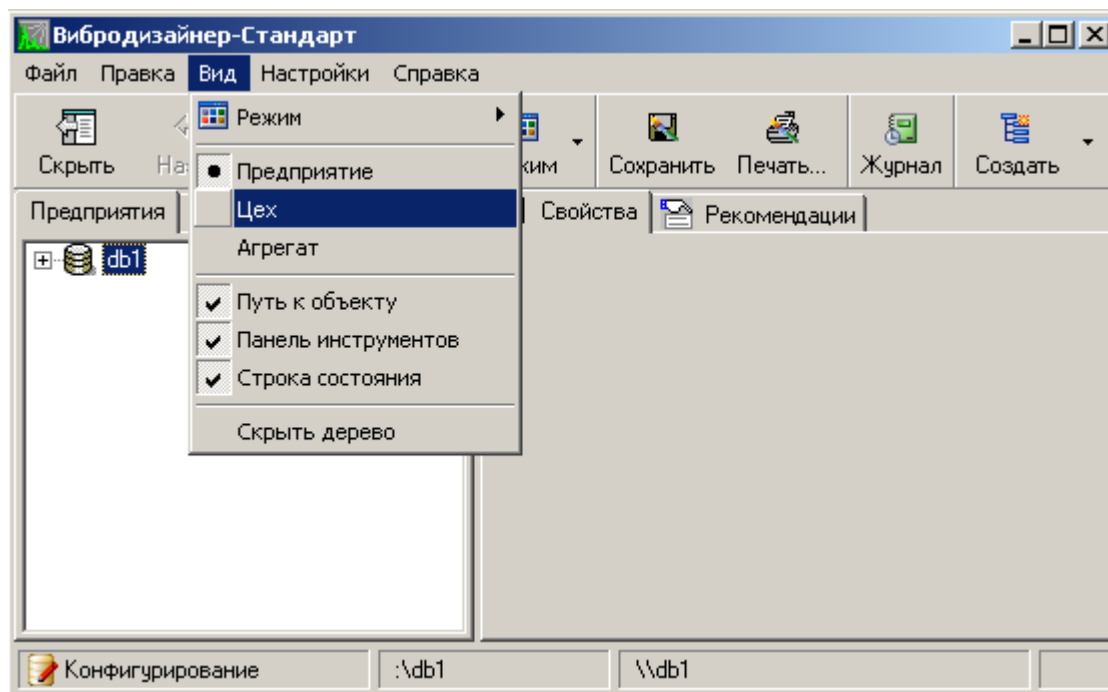
**Рис. 85. Копирование элементов.**

**Примечание:** Редактирование структуры предприятия возможно только до уровня агрегатов, а структуры моделей агрегатов – до элементов.

### 5.5.5. Управление отображением иерархической структуры

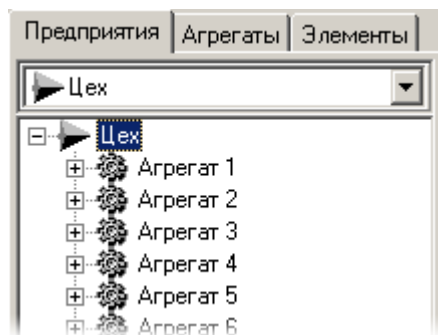
#### 5.5.5.1. Структура предприятия

При просмотре структуры предприятий существует возможность отображать каждый цех и агрегат в отдельности. Это удобно при достаточно большом количестве цехов и агрегатов в предприятии. Для этого служат команды «Цех» и «Агрегат» меню «Вид».



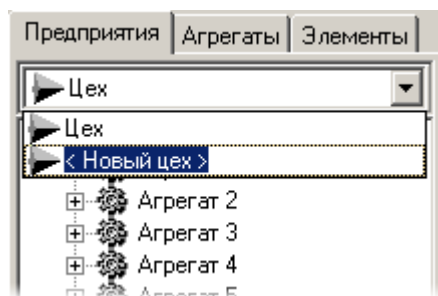
**Рис. 86. Команды «Цех» и «Агрегат» меню «Вид» предназначены для удобного отображения цехов и агрегатов.**

При выборе команды «Цех» структура предприятия в левой части окна преобразуется для удобной навигации между цехами (Рис. 87).



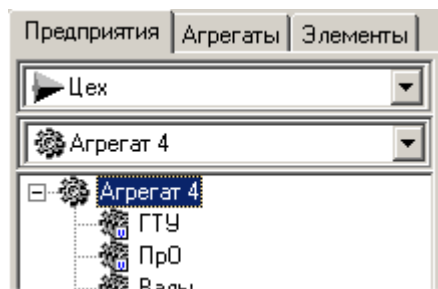
**Рис. 87. Структура предприятия при выборе команды «Цех» меню «Вид».**

Переход между цехами осуществляется выбором соответствующего пункта в выпадающем списке. Вы также можете создать новый цех, выбрав «Новый цех» из выпадающего списка.



**Рис. 88. Создание нового цеха.**

При выборе команды «Агрегат» структура предприятия в левой части окна преобразуется для удобной навигации между цехами и агрегатами (Рис. 87).



**Рис. 89. Структура предприятия при выборе команды «Агрегат» меню «Вид».**

Переход между цехами осуществляется выбором соответствующего пункта в верхнем выпадающем списке. Переход между агрегатами осуществляется выбором соответствующего пункта в нижнем выпадающем списке. Вы можете создать новый цех, выбрав «Новый цех» из верхнего выпадающего списка. Вы также можете создать новый агрегат, выбрав «Новый агрегат» из нижнего выпадающего списка.

#### 5.5.5.2. Модели агрегатов и элементов агрегата

На вкладке «Агрегаты» Вы можете отображать модели агрегатов в выпадающих списках. Для этого в меню «Вид» выберите команду «Список».

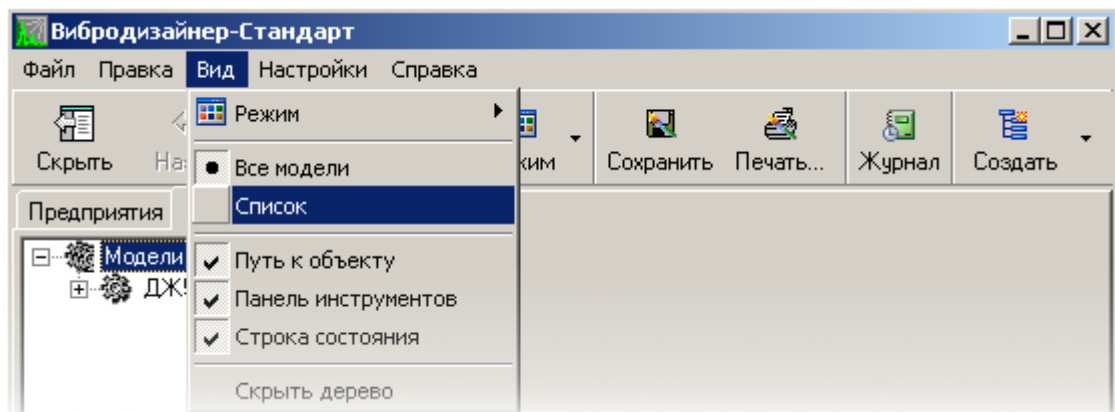


Рис. 90. Отображение списка моделей элементов агрегата.

На вкладке «Элементы» Вы можете отображать модели элементов агрегатов в выпадающих списках. Для этого в меню «Вид» выберите команду «Список». Работа с такими списками аналогична работе со списками цехов и агрегатов в структуре предприятия.

## 5.6. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ

В этом разделе рассматривается порядок создания и настройки измерительных приборов в программе «Вибродизайнер-Стандарт».

### 5.6.1. Конфигурирование портативных приборов

Новое поколение портативных приборов фирмы «Технекон» (STD-500, STD-510 и STD-3300) предназначено для проведения обследований агрегатов оператором в ручном режиме. Порядок работы с программой «Вибродизайнер-Стандарт» одинаков для всех этих приборов.

Также программа поддерживает и нестационарные приборы предыдущего поколения (СК-1100 и СК-2300).

#### 5.6.1.1. Прибор STD-500

**Чтобы добавить прибор STD-500 в структуру предприятия:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный цех и выберите команду контекстного меню «Создать > Виброколлектор STD-500».

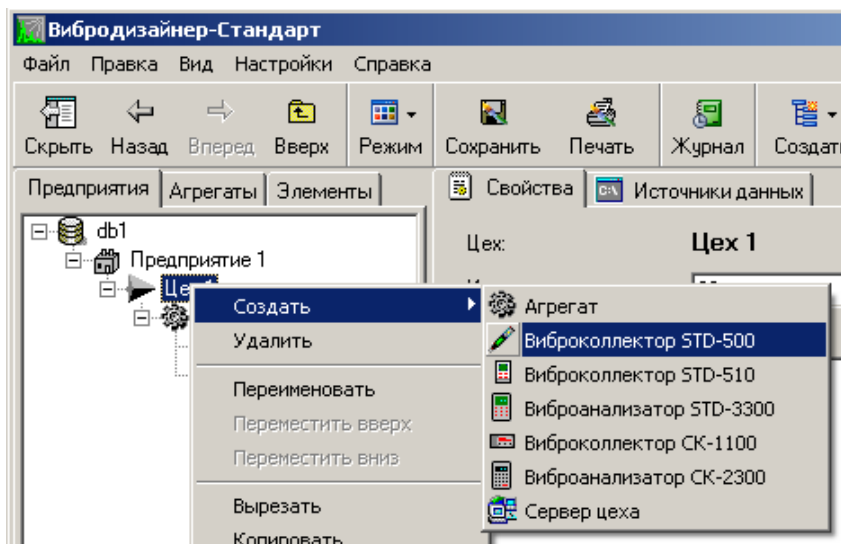
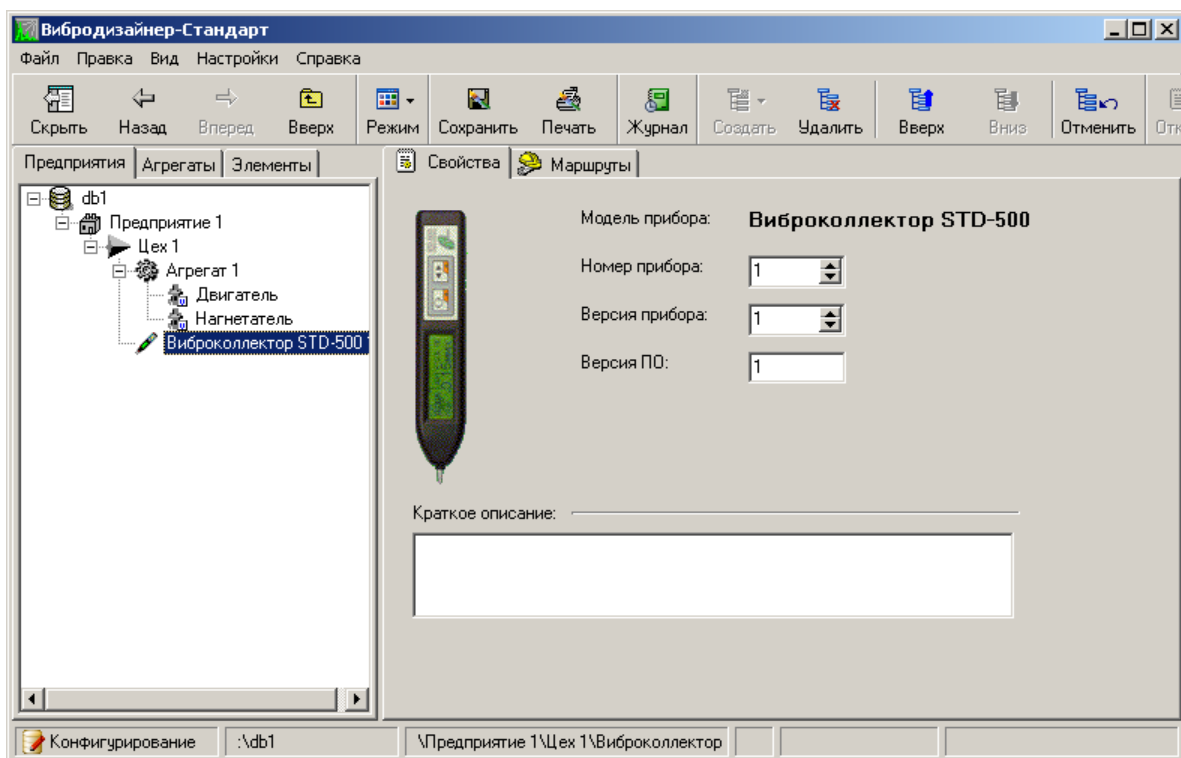


Рис. 91. Создание прибора STD-500 в структуре предприятия.

Прибор появится в структуре предприятия и в рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств.



**Рис. 92. Свойства прибора STD-500.**

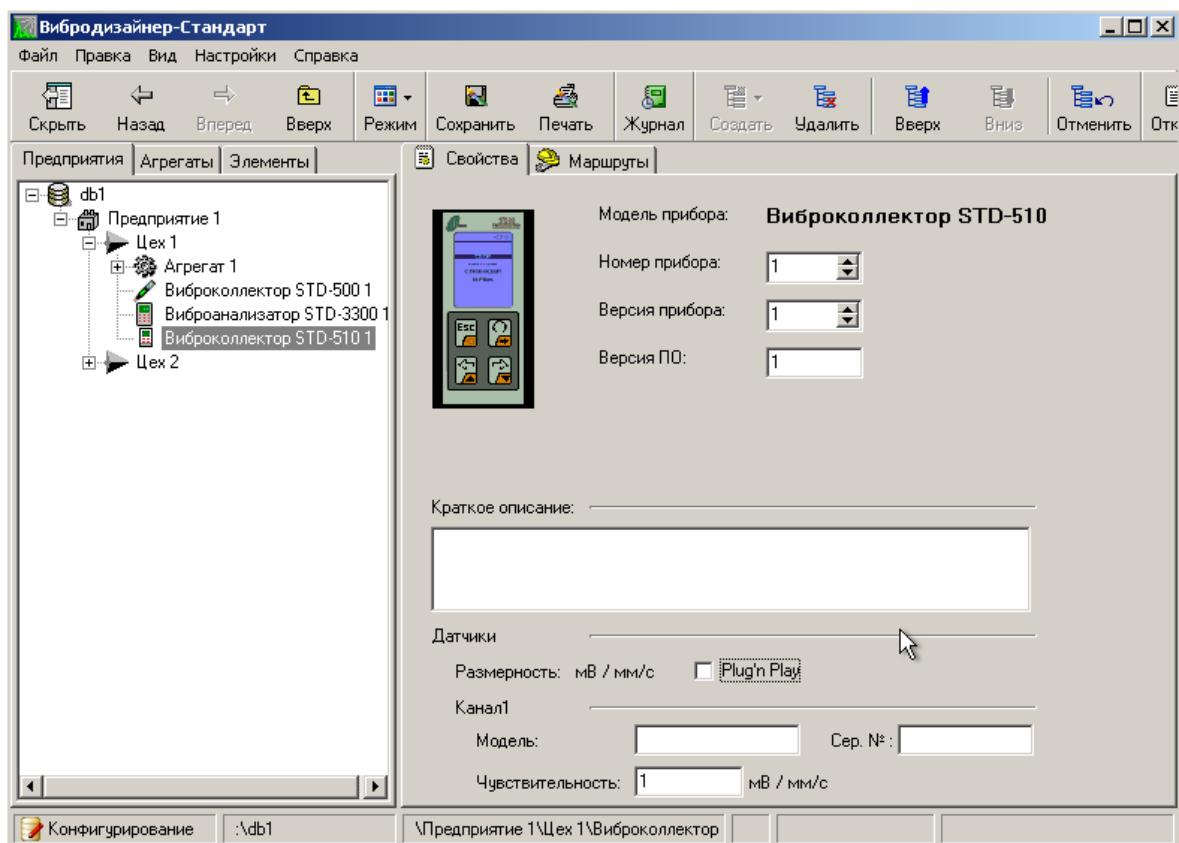
2. Задайте версию и серийный номер прибора, а также версию программного обеспечения, используемого прибором.
3. Перейдите на вкладку «Маршруты» и сконфигурируйте маршруты к созданному экземпляру прибора. Подробно о задании маршрутов для портативных приборов см. раздел 5.6.2.

#### 5.6.1.2. Прибор STD-510

**Чтобы добавить прибор STD-510 в структуру предприятия:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный цех и выберите команду контекстного меню «Создать > Виброколлектор STD-510».

Прибор появится в структуре предприятия и в рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств.



**Рис. 93. Свойства прибора STD-510.**

2. Задайте версию и серийный номер прибора, а также версию программного обеспечения, используемого прибором.
3. Задайте свойства датчика прибора. Вы можете выбрать нужную единицу измерения, значение чувствительности, а также модель и серийный номер датчика. Если установить флажок «Plug'n Play», то будет использоваться штатный датчик.
4. Перейдите на вкладку «Маршруты» и сконфигурируйте маршруты к созданному экземпляру прибора. Подробно о задании маршрутов для портативных приборов см. раздел 5.6.2.

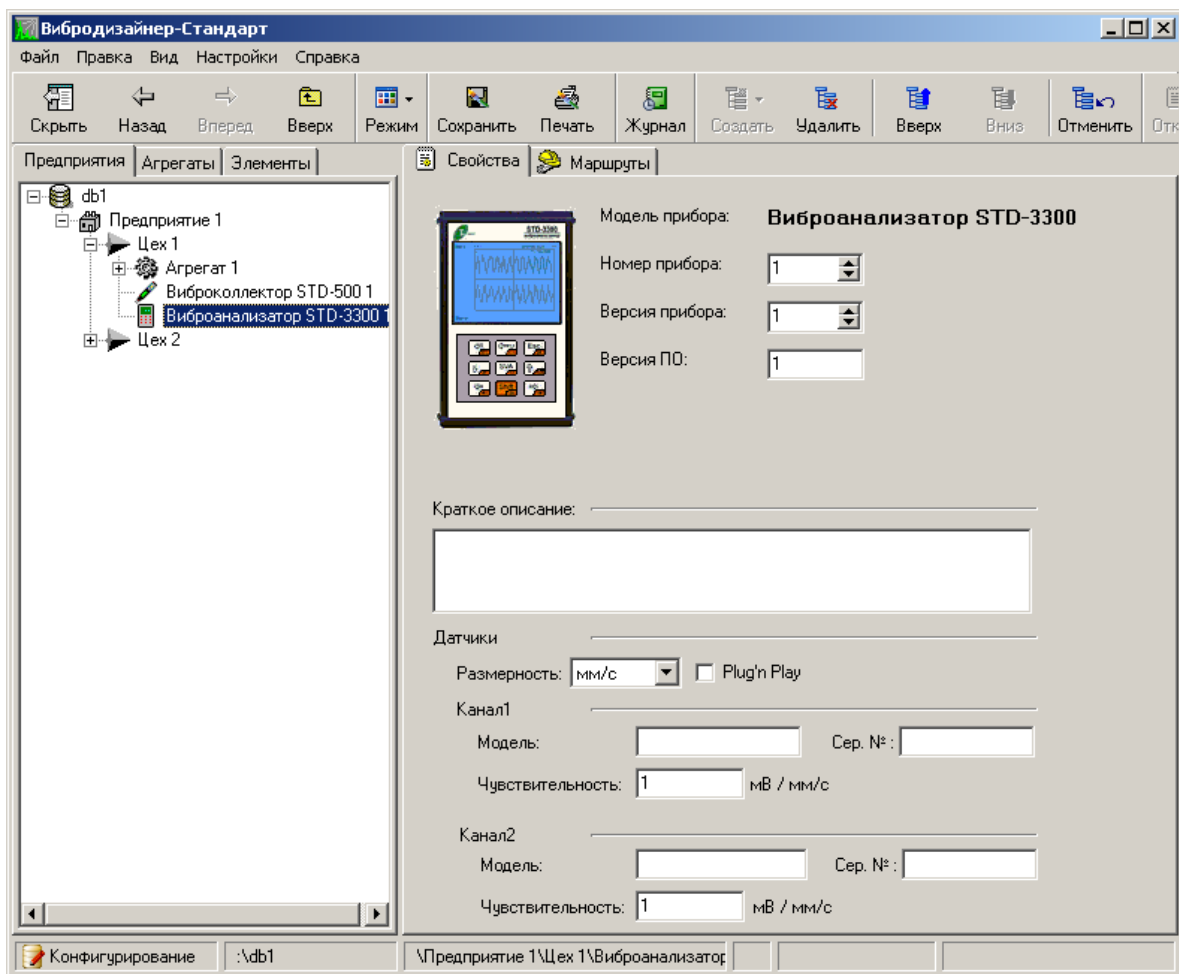
#### 5.6.1.3. Прибор STD-3300

##### **Чтобы добавить прибор STD-3300 в структуру предприятия:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный цех и выберите команду контекстного меню «Создать > Виброанализатор STD-3300».

Прибор появится в структуре предприятия и в рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств.





**Рис. 94. Свойства прибора STD-3300.**

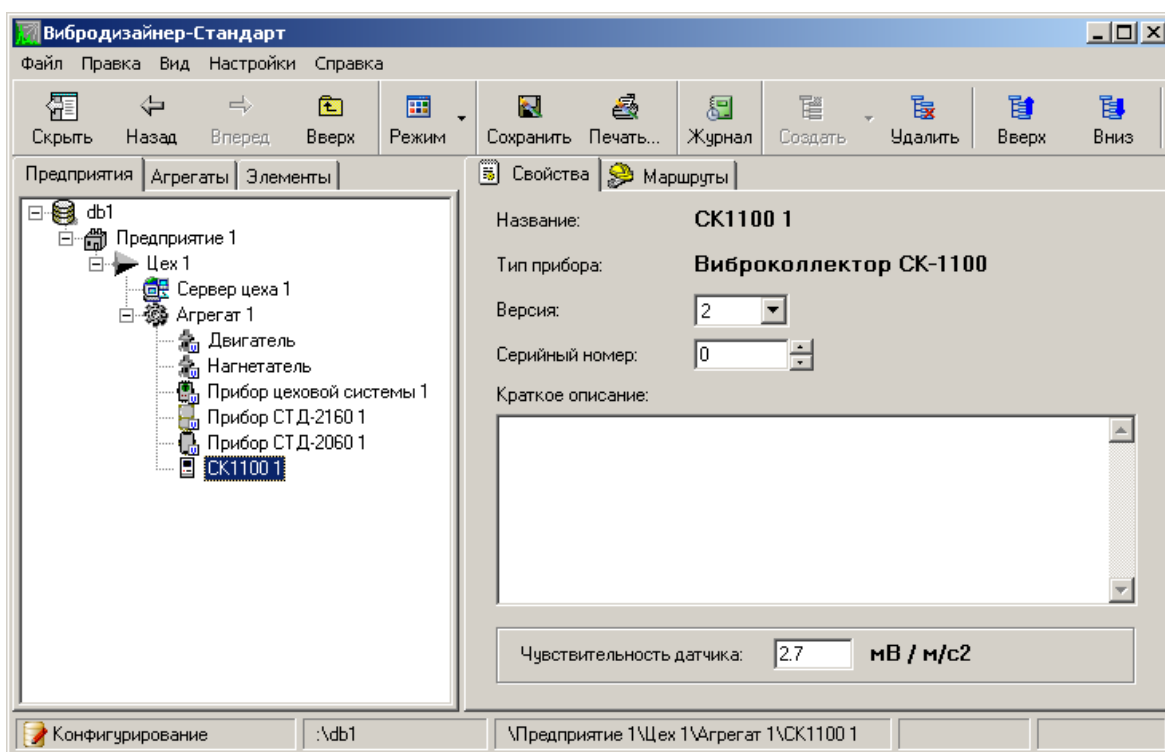
2. Задайте версию и серийный номер прибора, а также версию программного обеспечения, используемого прибором.
3. Задайте свойства датчиков для двух каналов прибора. Вы можете выбрать нужную единицу измерения, значение чувствительности, а также модель и серийный номер датчика. Если установить флажок «Plug'n Play», то будет использоваться штатный датчик.
5. Перейдите на вкладку «Маршруты» и сконфигурируйте маршруты к созданному экземпляру прибора. Подробно о задании маршрутов для портативных приборов см. раздел 5.6.2.

#### 5.6.1.4. Прибор СК-1100

##### **Чтобы создать и сконфигурировать прибор СК-1100:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный цех и выберите команду контекстного меню «Создать > Виброколлектор СК-1100».

Прибор появится в структуре предприятия и в рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств.



**Рис. 95. Свойства прибора СК-1100.**

2. Справа на вкладке «Свойства» задайте свойства созданного прибора в соответствии с имеющимся в наличии прибором. Правильно установите версию и серийный номер прибора, а также чувствительность штатного датчика.

**Важно!** Без правильной установки этих параметров работа с прибором СК-1100 будет невозможна.

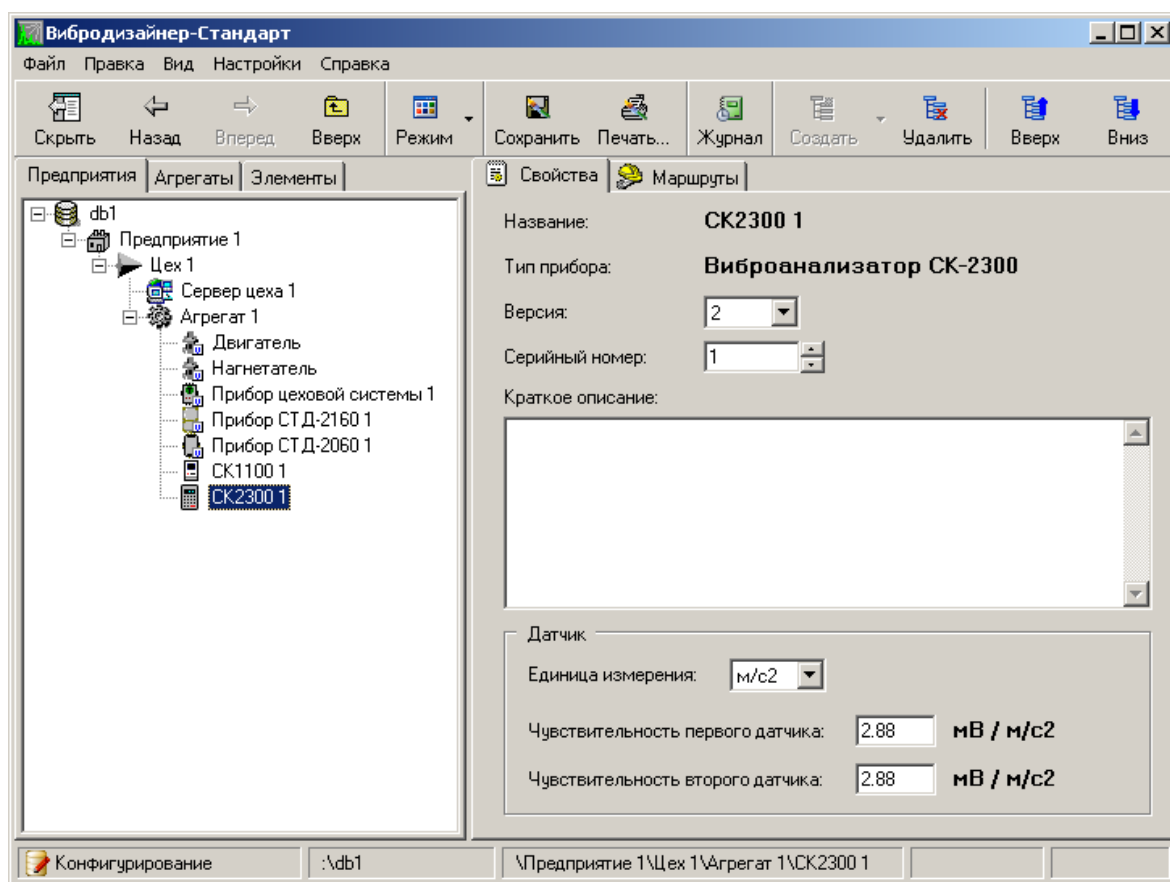
6. Перейдите на вкладку «Маршруты» и сконфигурируйте маршруты к созданному экземпляру прибора. Подробно о задании маршрутов для портативных приборов см. раздел 5.6.2.

#### 5.6.1.5. Прибор СК-2300

**Чтобы создать и сконфигурировать прибор СК-2300:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный цех и выберите команду контекстного меню «Создать > Виброанализатор СК-2300».

Прибор появится в структуре предприятия и в рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств.



**Рис. 96. Свойства прибора СК-2300.**

2. Справа на вкладке «Свойства» задайте свойства созданного прибора в соответствии с имеющимся в наличии прибором. Правильно установите версию и серийный номер прибора, а также единицу измерения и чувствительности штатных датчиков прибора.

**Важно!** Без правильной установки этих параметров работа с прибором СК-2300 будет невозможна.

7. Перейдите на вкладку «Маршруты» и сконфигурируйте маршруты к созданному экземпляру прибора. Подробно о задании маршрутов для портативных приборов см. раздел 5.6.2.

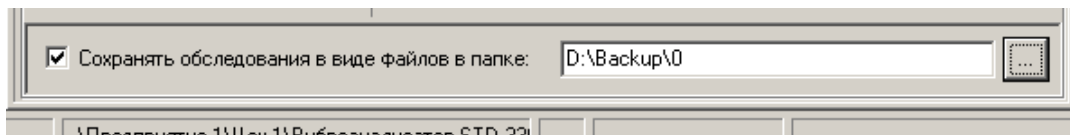
#### 5.6.1.6. Автоматический экспорт обследований

Для портативных приборов STD-500, STD-510 и STD-3300 есть возможность указать, чтобы при каждой записи данных из маршрута прибора в БД создавалась копия данных обследования в виде файла на жестком диске в определенной папке. При этом имена файлов будут генерироваться автоматически, как и при ручном экспорте данных обследований (см. раздел 6.3.5.2).


**Примечание:** Для автоматической отправки файлов обследований из указанной папки на удаленный компьютер (например, на АРМ диагноста) рекомендуется воспользоваться сторонним бесплатным приложением «Программа отправки файлов по электронной почте» («AutoMailer Freeware»). Основы работы с программой «AutoMailer» изложены в Приложении 11.17.

**Чтобы настроить для прибора автоматический экспорт обследований:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный прибор и перейдите справа на вкладку «Маршруты» (подробнее об этой вкладке см. в раздел 5.6.2).
2. В нижней части вкладки установите флажок «Сохранять обследования в виде файлов в папке» (см. рис. ниже). При этом не важно, какой именно маршрут выбран, и созданы ли маршруты для прибора вообще.



**Рис. 97. Вкладка «Маршруты», настройка автоматического экспорта данных.**

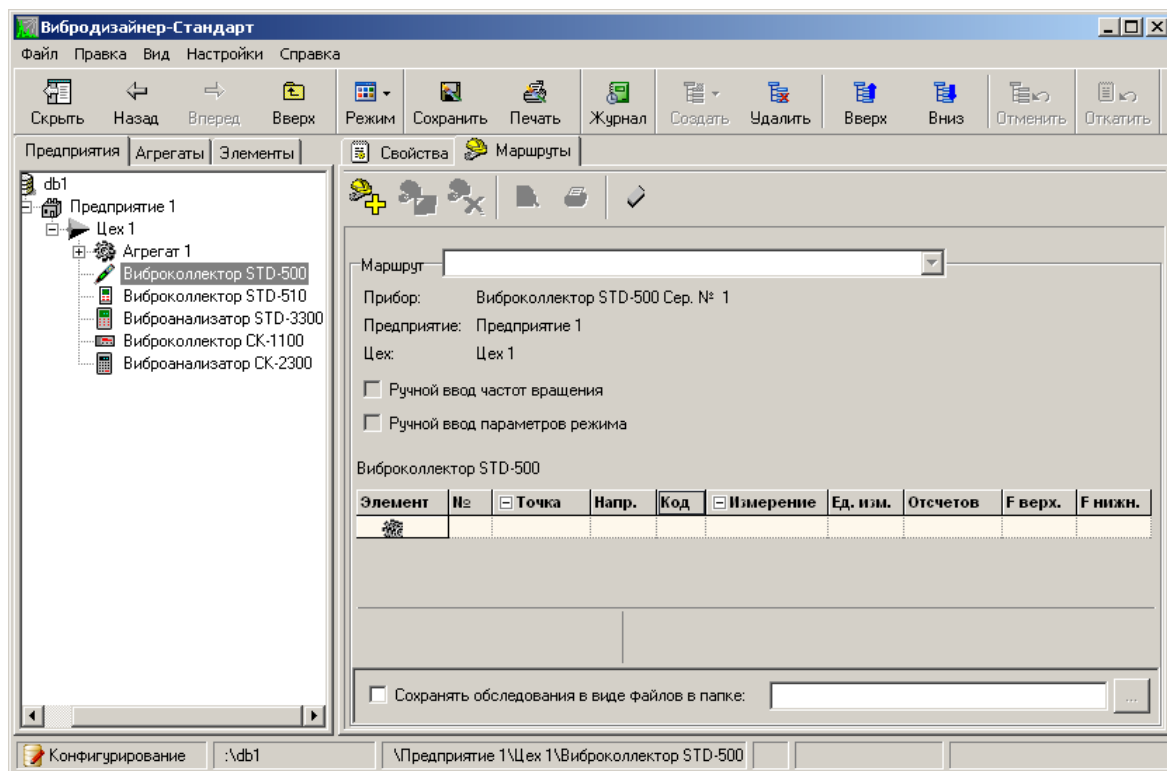
3. Нажмите кнопку  и в открывшемся диалоге «Обзор папок» выберите папку для хранения файлов автоматически экспортируемых обследований. Нажмите «ОК».

**5.6.2. Задание маршрутов для портативных приборов**

Маршрут представляет собой список точек измерения, упорядоченных в последовательности их обхода при проведении измерений. Маршруты определяют, в каких точках, на каких агрегатах и в каком порядке необходимо производить измерения. Маршруты создаются для портативных приборов и могут загружаться только в тот прибор, для которого они созданы. В маршрут могут включаться только точки элемента, созданного для использования с определенным типом прибора. Для каждого экземпляра измерительного прибора может быть создано произвольное количество маршрутов.

**Чтобы создать маршрут для портативного прибора:**

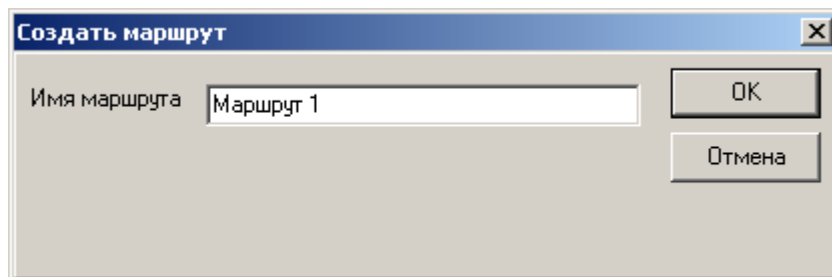
1. В структуре предприятия выберите нужный прибор.
2. Справа перейдите на вкладку «Маршруты».



**Рис. 98. Вкладка «Маршруты».**

3. Нажмите кнопку .

На экране появится диалоговое окно «Создать маршрут».

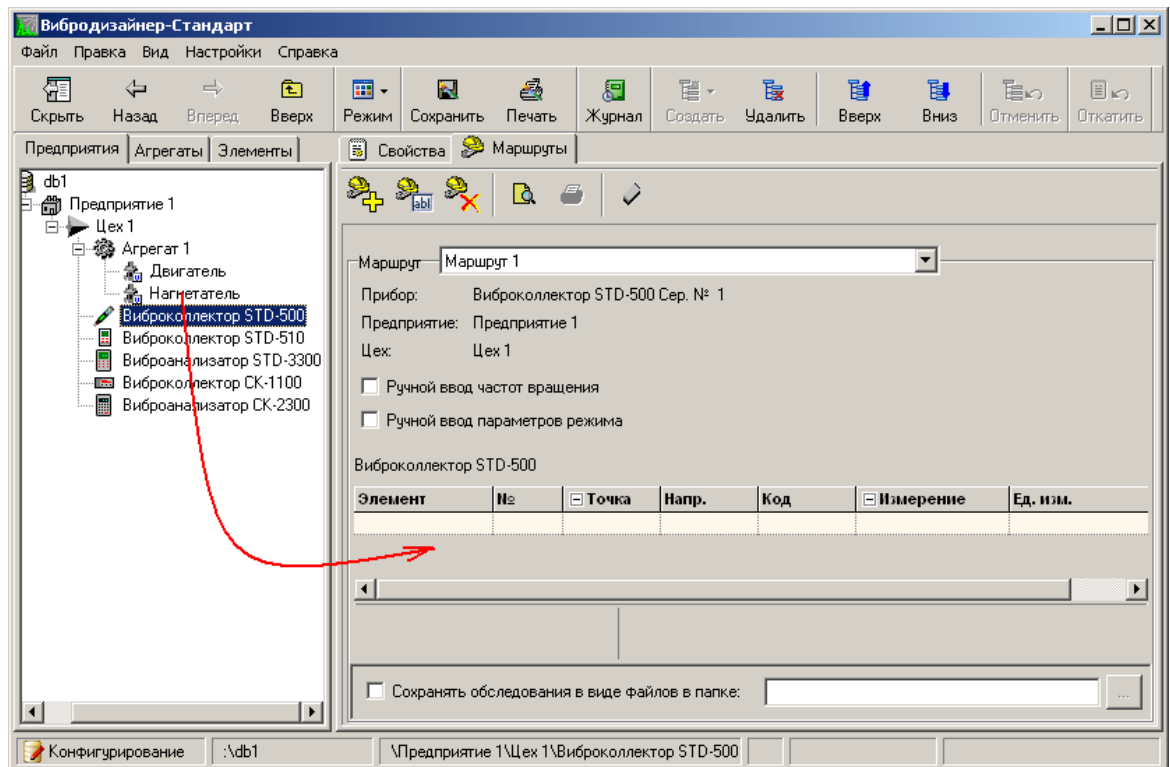


**Рис. 99. Диалоговое окно «Создать маршрут».**

4. Введите название нового маршрута и нажмите «ОК».

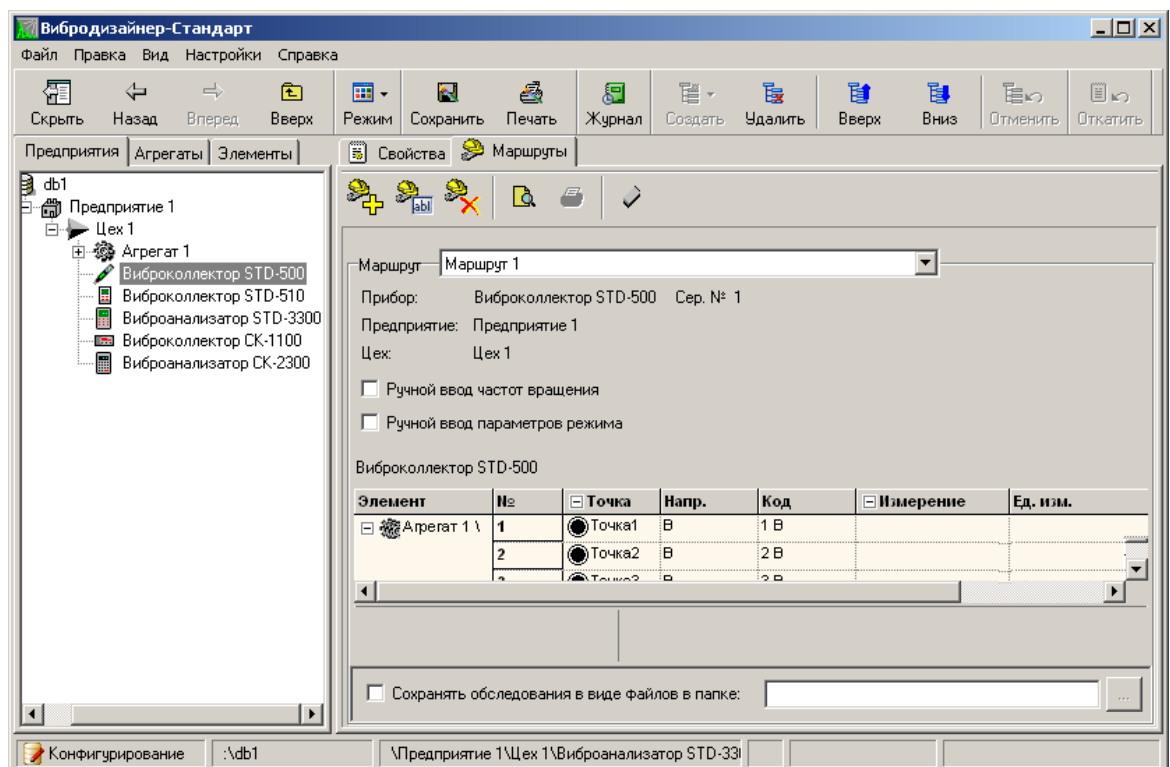
Новый маршрут будет создан. Сразу после создания маршрут не содержит ни одной точки измерения.

5. Чтобы добавить в маршрут точки измерения на агрегате, перетащите элементы агрегата (например, «Нагнетатель» на рисунке ниже) из левой панели в правую.



**Рис. 100. Добавление точек измерения в маршрут.**

Точки, располагающиеся на выбранном элементе агрегата, появляются в таблице точек маршрута.



**Рис. 101. Точки маршрута.**

6. Аналогичным образом добавьте в маршрут точки других элементов агрегата.

7. Если при измерениях будет использоваться нештатный датчик, задайте его в поле «Датчик». Подробнее о создании моделей нештатных датчиков см. ниже.



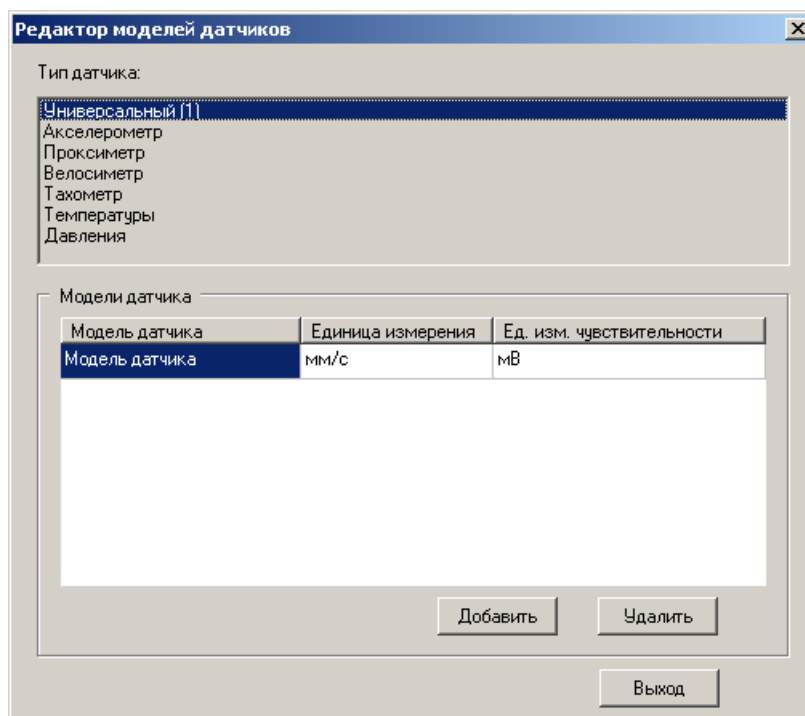
**Рис. 102. Задание нештатного датчика.**

Для использования нештатных датчиков для портативных приборов Вам необходимо предварительно создать нужные модели используемых датчиков.

#### Чтобы создать модель датчика:

1. Нажмите кнопку

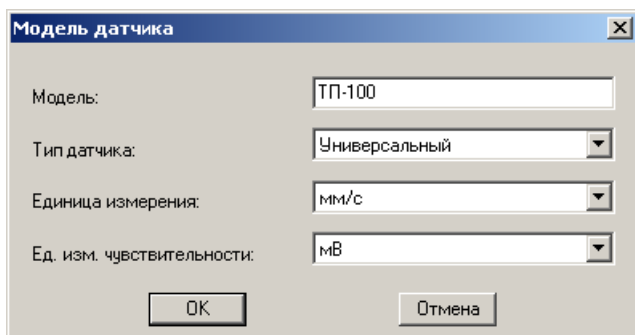
На экране появится диалоговое окно «Редактор моделей датчиков». Для просмотра списка существующих датчиков выберите название типа датчиков – модели датчиков выбранного типа будут показаны в таблице ниже.



**Рис. 103. Диалоговое окно «Редактор моделей датчиков».**

2. Нажмите кнопку «Добавить».

На экране появится диалоговое окно «Модель датчика».




**Рис. 104. Диалоговое окно «Модель датчика».**

3. В поле «Модель» введите название модели датчика.
4. В поле «Тип датчика» выберите нужный тип датчика.
5. В поле «Единица измерения» выберите нужную единицу измерения.
6. Задайте нужную единицу измерения чувствительности в поле «Ед. изм. чувствительности».
7. Нажмите «OK».

Новая модель датчика будет создана.

**Чтобы изменить порядок точек в маршруте, выполните одно из следующих действий:**


- Щелкните значок  точки измерения, порядковый номер которой Вы хотите изменить, и перетащите мышью точку в нужное место в списке точек маршрута.
- Воспользуйтесь кнопками панели инструментов «Вверх» или «Вниз».

**Чтобы удалить точку измерения из маршрута:**

1. Выберите нужный маршрут.
2. Выберите нужную точку маршрута.
3. Нажмите клавишу DELETE.

Выбранная точка будет удалена из маршрута.

**Чтобы переименовать маршрут:**

1. В поле «Маршрут» выберите маршрут, который Вы хотите переименовать.
2. Нажмите кнопку .

На экране появится диалоговое окно «Переименовать маршрут».



**Рис. 105. Диалоговое окно «Переименовать маршрут».**




3. Введите новое название маршрута и нажмите «ОК».

Маршрут будет переименован.

#### Чтобы удалить маршрут:

1. В поле «Маршрут» выберите маршрут, который Вы хотите удалить.

2. Нажмите кнопку .

3. Нажмите «Да» для подтверждения удаления маршрута.

Маршрут будет удален.

#### Чтобы создать маршрутную карту:

1. В поле «Маршрут» выберите нужный маршрут и нажмите кнопку .

В рабочей области справа будет показана маршрутная карта.

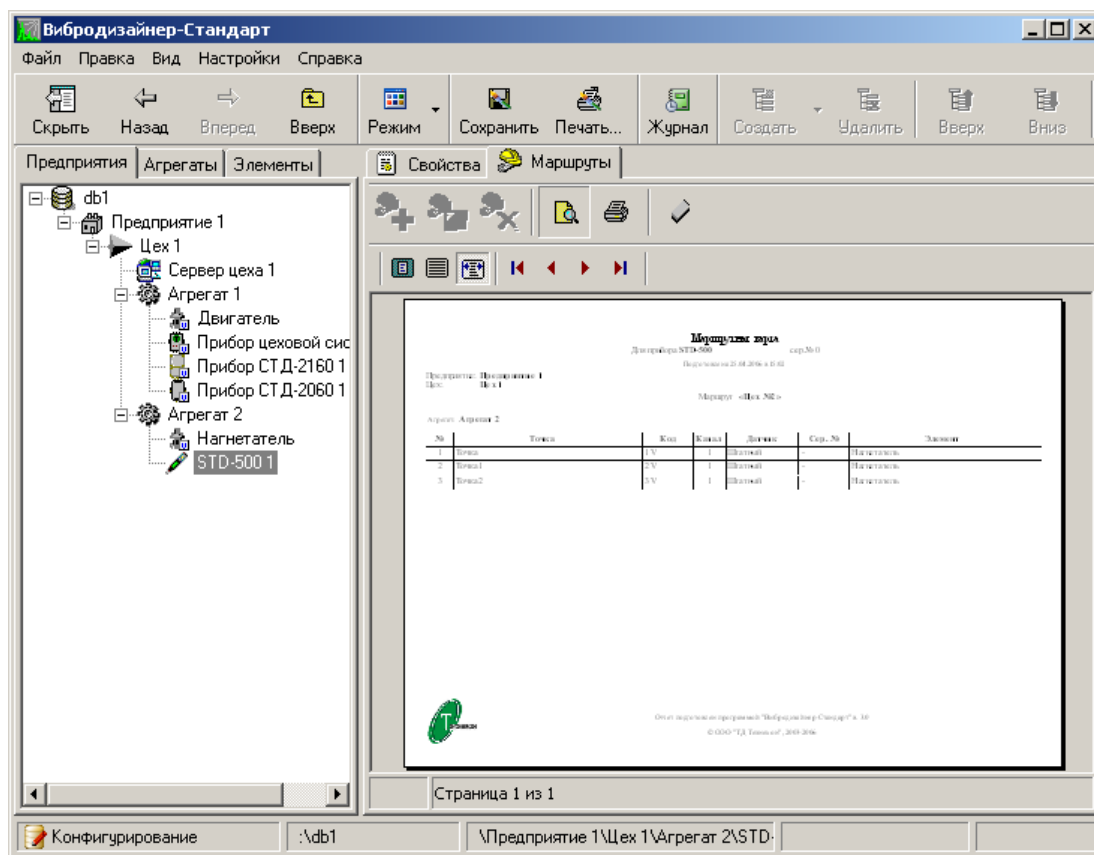



Рис. 106. Просмотр маршрутной карты.

Сверху маршрутной карты расположена панель инструментов для масштабирования маршрутной карты в рабочей области и навигации по страницам карты. Описание кнопок панели инструментов приведено в разделе 6.6.

2. Чтобы распечатать маршрутную карту, нажмите кнопку  на панели инструментов.

На экране появится диалоговое окно «Печать».

3. Нажмите «Да» для подтверждения операции.

Маршрутная карта будет распечатана.

#### 5.6.2.1. Ручной ввод частот вращения и параметров режима

После загрузки данных маршрута из прибора вы можете дополнительно вручную ввести значения частот вращения и параметров режима. Значения частот вращения также могут поступать в прибор во время обследования – после загрузки данных по маршруту вы сможете отредактировать эти значения. Подробнее см. 6.3.2.1.

**Чтобы задать ручной ввод частот вращения в режиме «Анализ»:**

- Установите флажок «Ручной ввод частот вращения».

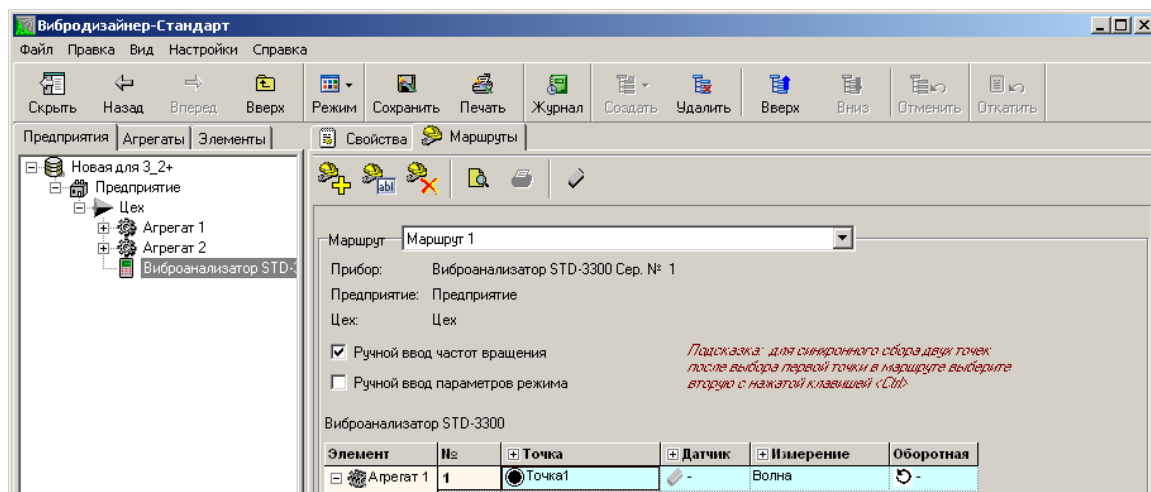


Рис. 107. Задание ручного ввода частот вращения .

**Чтобы задать ручной ввод параметров режима в режиме «Анализ»:**

- Установите флажок «Ручной ввод параметров режима».

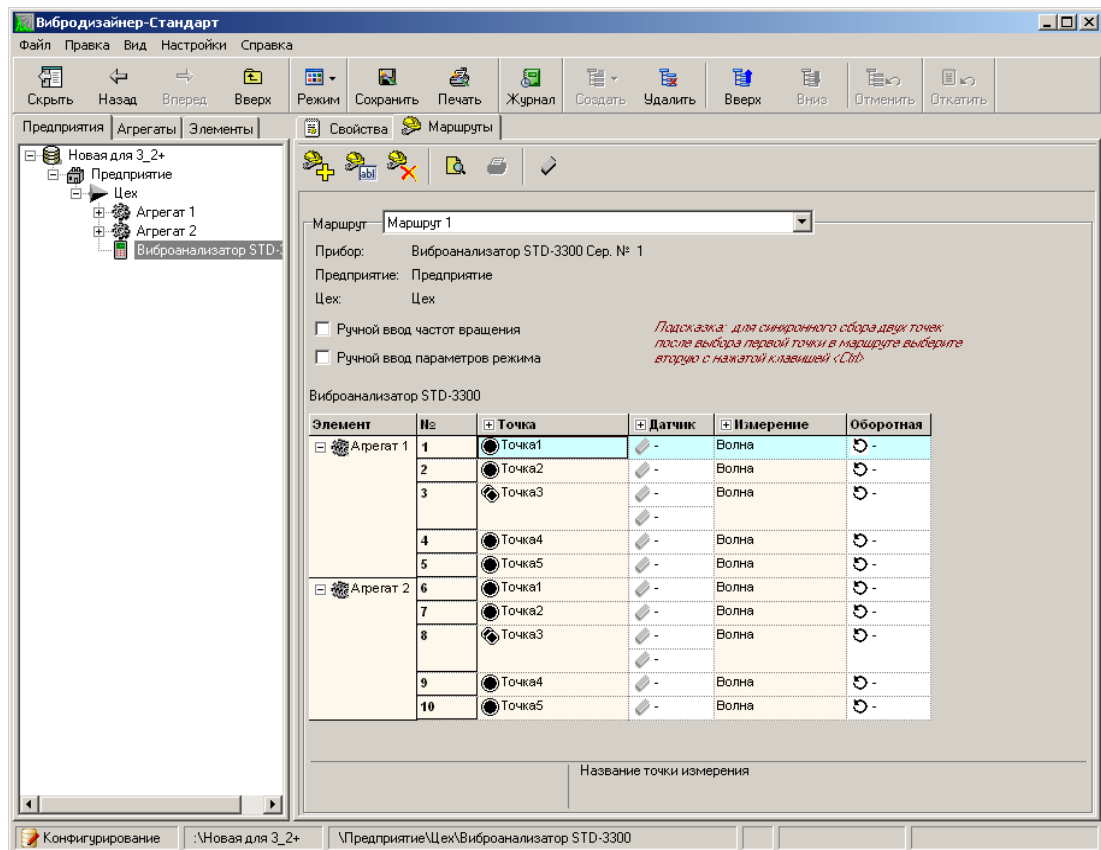
#### 5.6.2.2. Конфигурирование синхронного сбора одноканальных точек для STD-3300

Если вам необходимо производить синхронный сбор данных в двух разных местах на одном агрегате, вы можете это сделать с помощью прибора STD-3300. При этом должны выполняться следующие условия:

- настройки точек идентичны;
- сбор данных производится с одного и того же агрегата;
- точки являются одноканальными.

**Чтобы сконфигурировать синхронный сбор точек:**

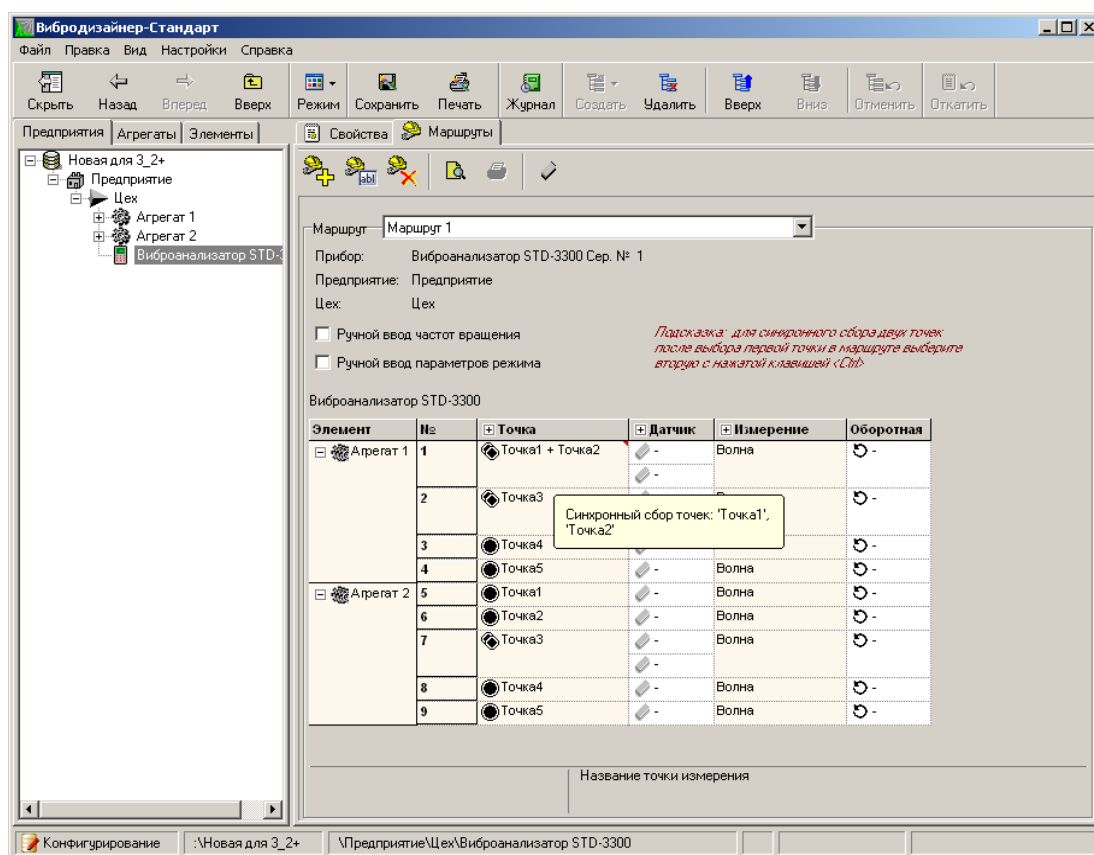
1. Перейдите на вкладку «Предприятия».
2. В структуре предприятия выберите нужный прибор.
3. Справа перейдите на вкладку «Маршруты».
4. Щелкните по первой точке для синхронного сбора.



**Рис. 108. Конфигурирование синхронного сбора точек – шаг 1.**

- Удерживая нажатой кнопку CTRL, щелкните по второй точке для синхронного сбора.

При прохождении маршрута данные в этих точках будут собираться синхронно.



**Рис. 109. Конфигурирование синхронного сбора точек – шаг 2.**

**Примечание:** Тип датчика определяется автоматически по первой точке.

### 5.6.3. Конфигурирование стационарных приборов

Стационарные приборы STD-2160 и STD-2060 позволяют проводить обследования силового оборудования газо- и нефтеперекачивающих станций, насосов, компрессоров, трубопроводов и т.д. Эти приборы устанавливаются стационарно в непосредственной близости от контролируемого оборудования и непрерывно собирают сигналы посредством датчиков. Главное отличие приборов заключается в количестве каналов: у STD-2160 – 16 виброканалов и три тахоканала, в том время как у STD-2060 – 6 виброканалов и один тахоканал.

Порядок конфигурирования стационарных приборов:

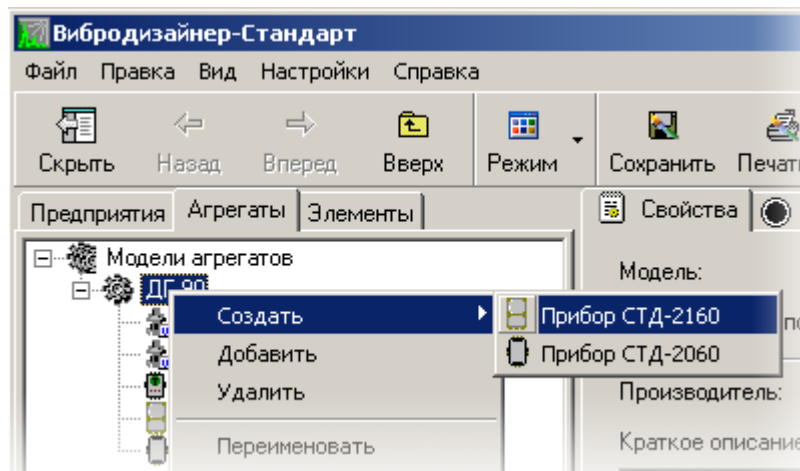
1. Создание стационарного прибора в модели агрегата.
2. Привязка каналов прибора к точкам измерения модели агрегата.
3. Задание параметров экземпляра прибора (серийный номер, адрес и т.п.) в структуре предприятия.

#### 5.6.3.1. Прибор STD-2160

Виброизмерительный преобразователь STD-2160 предназначен для непрерывной виброзащиты роторного оборудования. Этот прибор регистрирует и измеряет сигналы от датчиков вибрации и вращения. Контроль может одновременно вестись по шестнадцати виброканалам и трем тахоканалам.

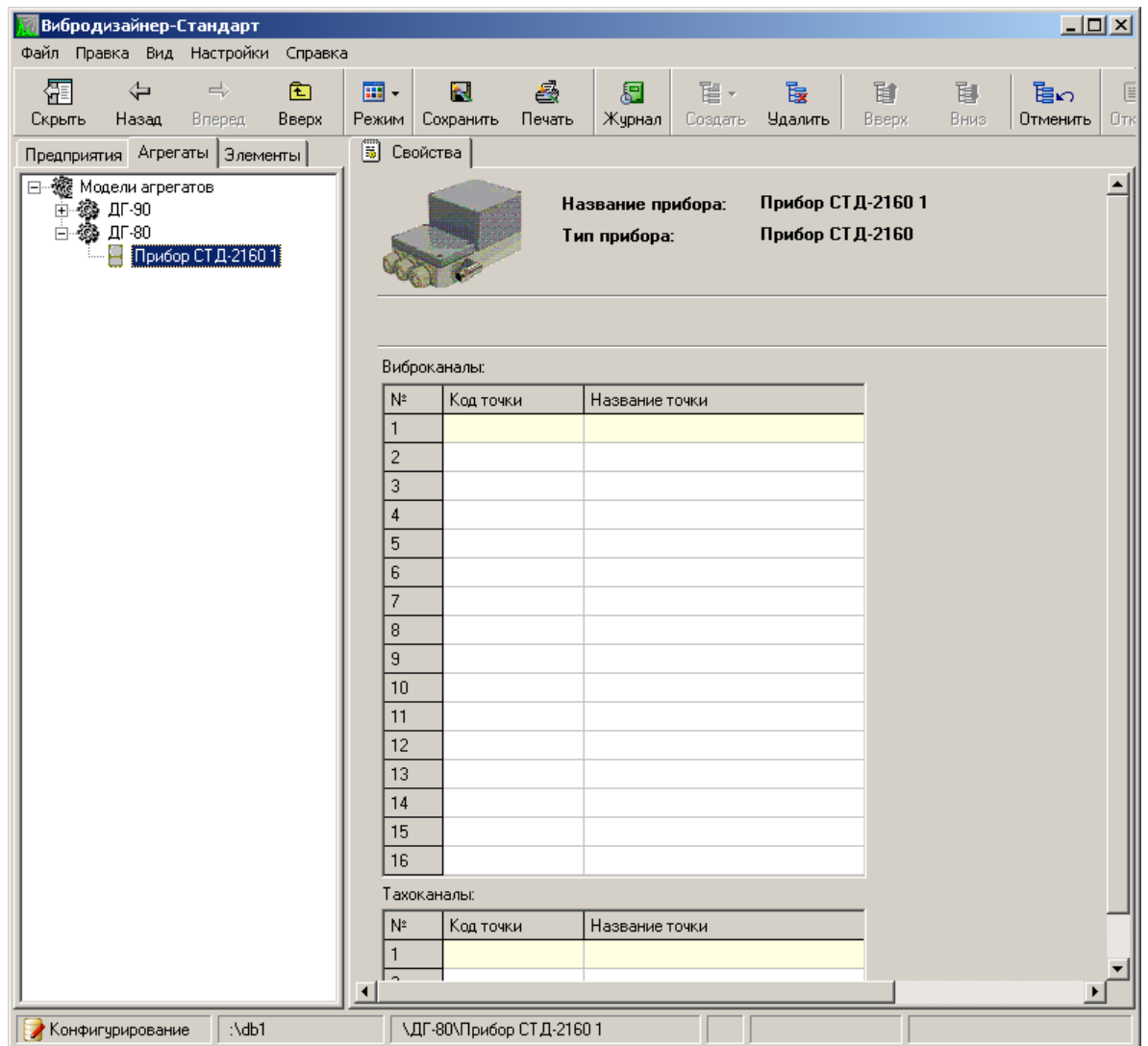
**Чтобы создать и сконфигурировать СТД-2160 в модели агрегата:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши нужную модель агрегата и выберите команду контекстного меню «Создать > Прибор СТД-2160».



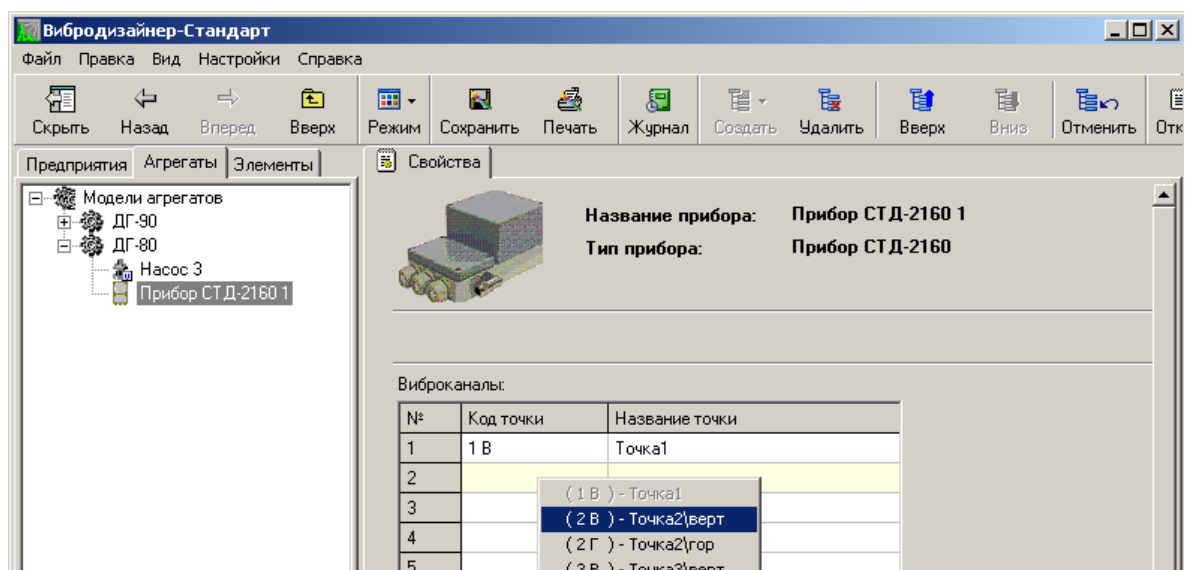
**Рис. 110. Создание прибора СТД-2160.**

Прибор будет создан и будет располагаться ниже последней модели элемента выбранной модели агрегата. В рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств. В таблице «Виброканалы» Вам нужно задать соответствие между каналами прибора и точками измерения моделей элементов, входящих в состав агрегата. В таблице «Тахоканалы» необходимо установить соответствие между тахоканалами прибора и точками измерения частот вращения, входящих в состав агрегата.



**Рис. 111. Свойства прибора СТД-2160.**

- Чтобы задать соответствие между каналом прибора и точкой измерения, щелкните номер канала правой кнопкой мыши в таблице «Виброканалы» и выберите нужную точку из контекстного меню.



**Рис. 112. Привязка виброканалов прибора к точками измерения на агрегате.**

3. Установите соответствие между всеми виброканалами прибора и точками измерения на агрегате.
4. Если необходимо, аналогичным образом установите соответствие между тахоканалами прибора и точками измерения.

---

**Примечание:** Для удаления связи канала и точки измерения воспользуйтесь клавишей DELETE.

---

После создания и конфигурирования СТД-2160 в моделях агрегатов Вам нужно в структуре предприятия для каждого экземпляра прибора указать его серийный номер, адрес в сети Profibus, последовательный порт, к которому подключен прибор, а также скорость соединения. Это необходимо для корректной идентификации прибора, используемого для измерений на определенном агрегате. При этом для агрегатов этой модели пользователь не будет иметь возможность изменить параметры конфигурации прибора, заданные для модели агрегата.

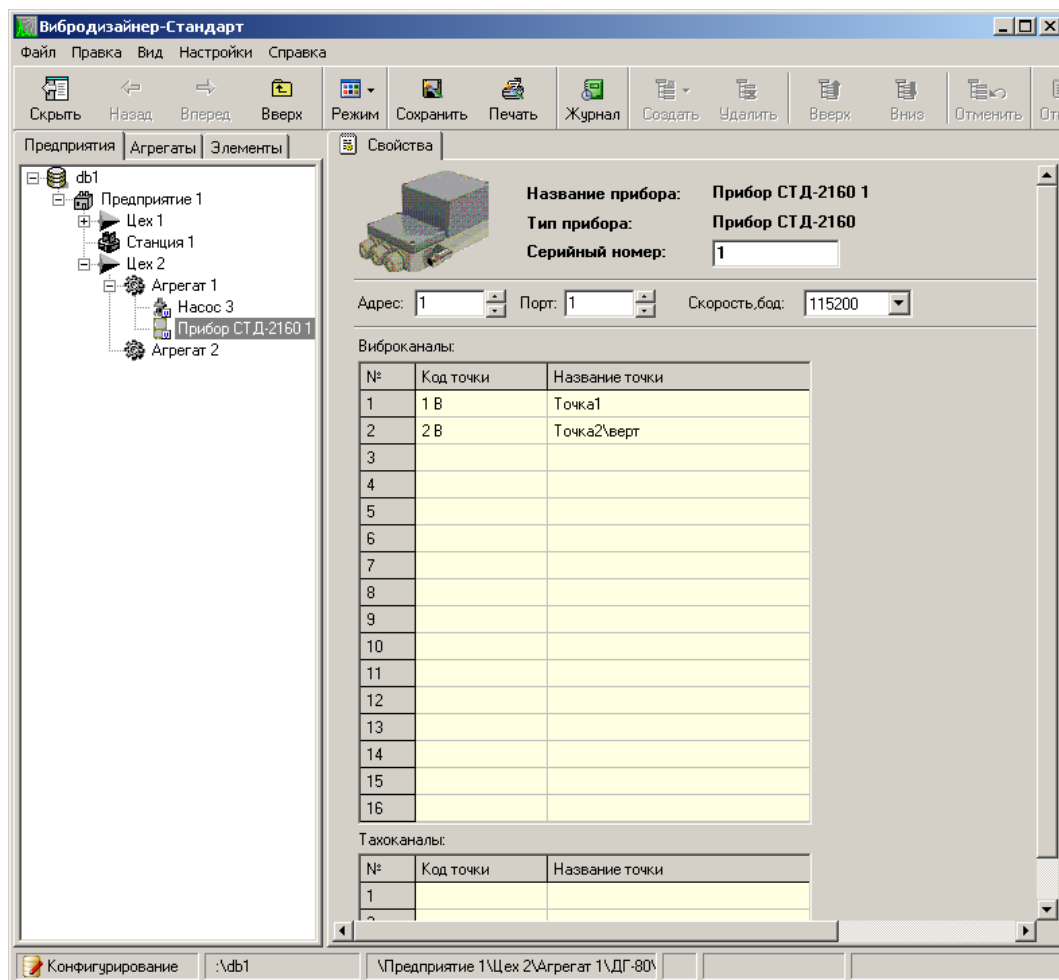
---

**Важно!** Без правильной установки этих параметров работа прибора будет невозможна.

---

**Чтобы задать параметры экземпляра прибора СТД-2160:**

1. Перейдите на вкладку «Предприятия».
2. Выберите в структуре предприятия нужный агрегат и щелкните «Прибор СТД-2160».



**Рис. 113. Конфигурирование прибора STD-2160 в структуре предприятия.**

3. Справа на вкладке «Свойства» укажите правильный серийный номер в поле «Серийный номер».
4. В поле «Адрес» введите адрес прибора в сети Profibus.

**Примечание:** Адрес Profibus задается с помощью переключателей на печатной плате прибора. Подробнее см. документ [4].

5. В поле «Порт» выберите номер последовательного порта, к которому подключен прибор.
6. В поле «Скорость» задайте скорость связи с прибором.

#### 5.6.3.2. Прибор STD-2060

Стационарный прибор STD-2060 регистрирует и измеряет сигналы от датчиков вибрации и вращения, причем контроль может одновременно вестись по шести виброканалам и одному тахоканалу.

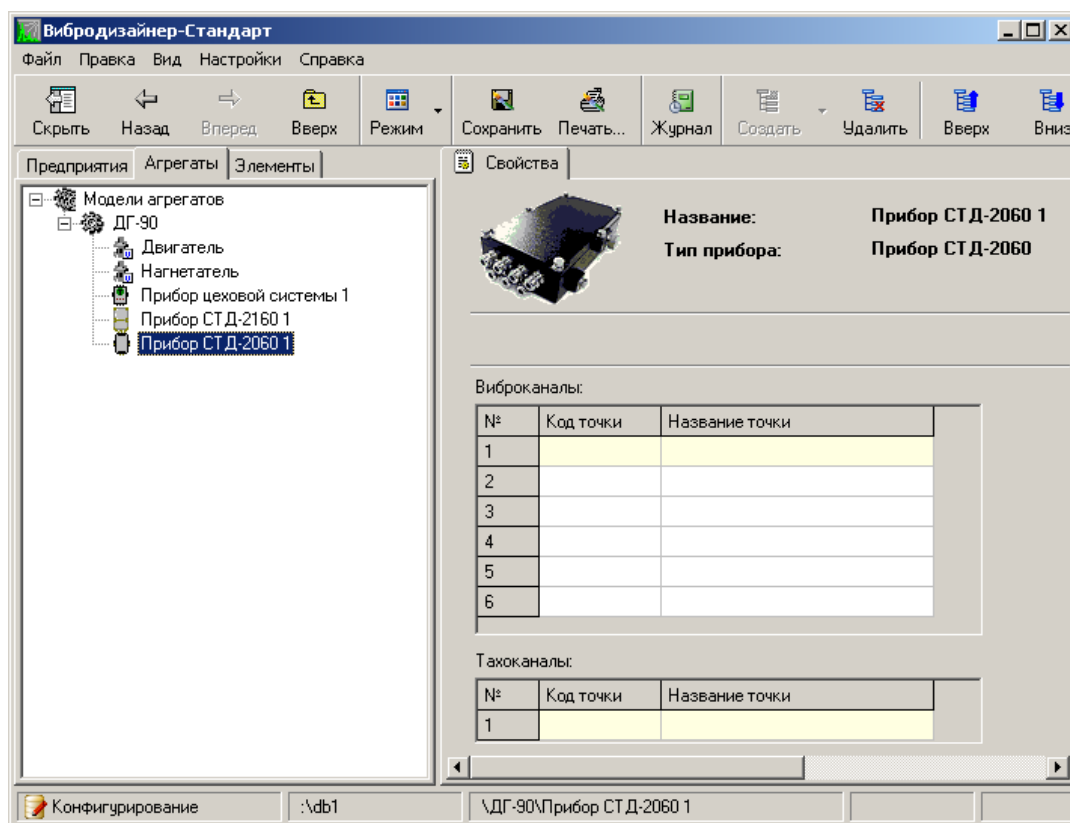
**Чтобы создать и сконфигурировать STD-2060 в модели агрегата:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши нужную модель агрегата и выберите команду контекстного меню «Создать > Прибор STD-2060».

Прибор будет создан и будет располагаться ниже последней модели элемента выбранной модели агрегата. В рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств. В таблице «Виброканалы»



Вам нужно задать соответствие между виброканалами прибора и точками измерения моделей элементов, входящих в состав агрегата. В таблице «Тахоканалы» необходимо установить соответствие между тахоканалом прибора и точкой измерения вращения элементов, входящих в состав агрегата.



**Рис. 114. Свойства прибора СТД-2060.**

2. Чтобы задать соответствие между каналом прибора и точкой измерения, щелкните нужный номер канала правой кнопкой мыши в таблице «Виброканалы» и выберите нужную точку из контекстного меню.
3. Установите соответствие между всеми виброканалами прибора и точками измерения на агрегате.
4. Если необходимо, аналогичным образом установите соответствие между тахоканалом прибора и точкой измерения.

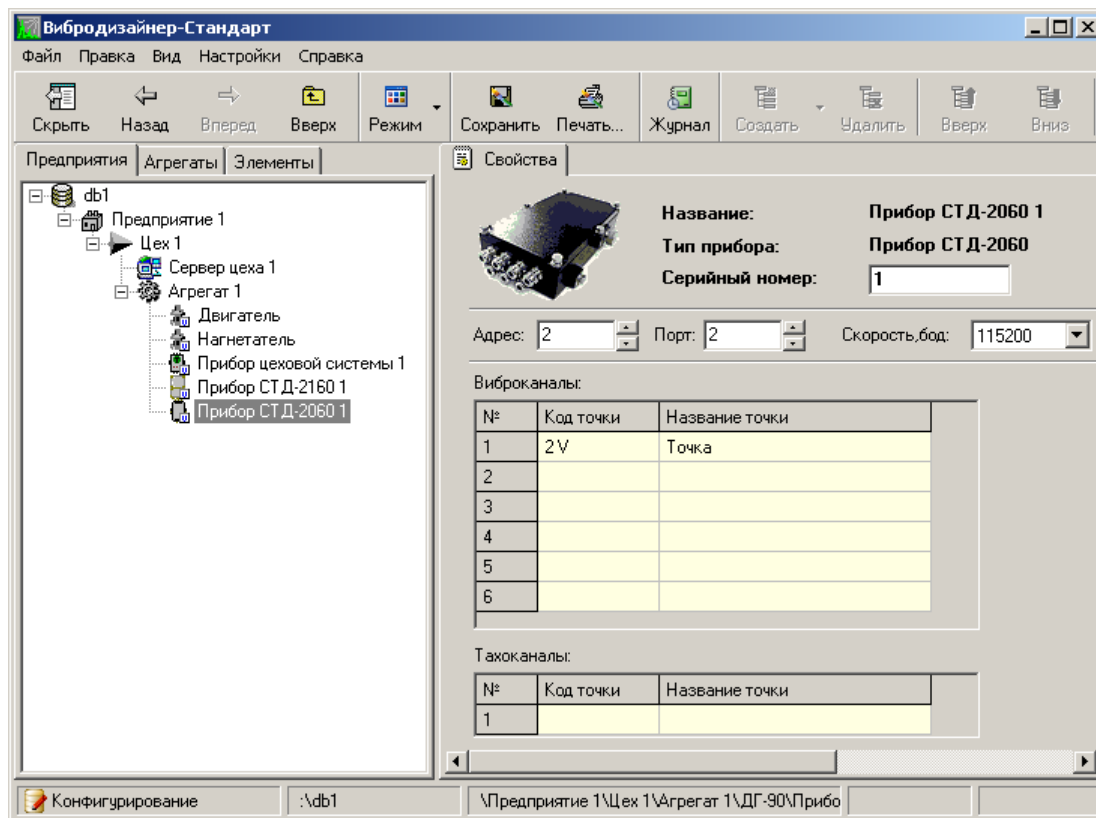
**Примечание:** Для удаления связи канала и точки измерения воспользуйтесь клавишей DELETE.

После создания и конфигурирования СТД-2060 в моделях агрегатов Вам нужно в структуре предприятия для каждого экземпляра прибора указать его серийный номер, адрес в сети Profibus, последовательный порт, к которому подключен прибор, а также скорость соединения. Это необходимо для корректной идентификации прибора, используемого для измерений на определенном агрегате. При этом для агрегатов этой модели пользователь не будет иметь возможность изменить параметры конфигурации прибора, заданные для модели агрегата.

**Важно!** Без правильной установки этих параметров работа прибора будет невозможна.

### Чтобы задать параметры экземпляра прибора СТД-2060:

1. Перейдите на вкладку «Предприятия».
2. Выберите в структуре предприятия нужный агрегат и щелкните «Прибор СТД-2060».



**Рис. 115. Конфигурирование прибора СТД-2060 в структуре предприятия.**

3. Справа на вкладке «Свойства» укажите правильный серийный номер в поле «Серийный номер».
4. В поле «Адрес» введите адрес прибора в сети Profibus.

**Примечание:** Адрес Profibus задается с помощью переключателей на печатной плате прибора. Подробнее см. документ [5].

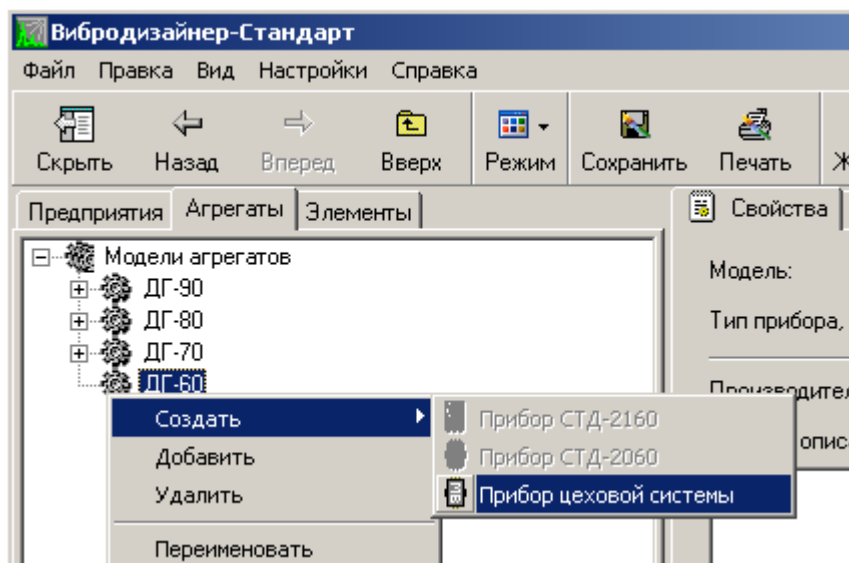
5. В поле «Порт» выберите номер последовательного порта, к которому подключен прибор.
6. В поле «Скорость» задайте скорость связи с прибором.

#### 5.6.4. Конфигурирование прибора цеховой системы АСТД-2

Чтобы иметь возможность просматривать текущие данные (данные реального времени), поступающие из цеховой системы АСТД-2, Вам в первую очередь необходимо для всех агрегатов, точки измерения на которых Вы будете анализировать в режиме реального времени, создать и сконфигурировать приборы цеховой системы. С помощью этих приборов будет осуществляться сбор данных.

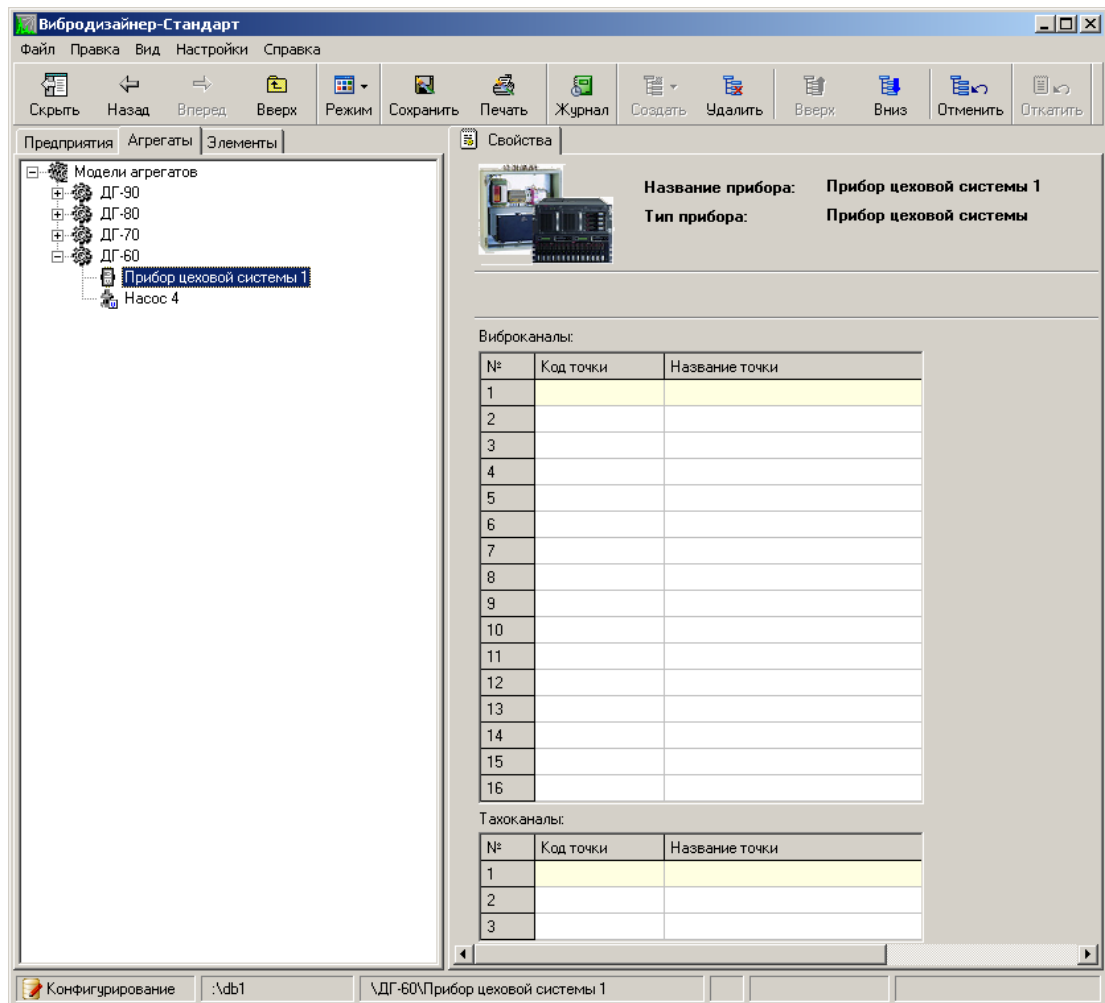
**Чтобы создать и сконфигурировать прибор цеховой системы в модели агрегата:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши нужную модель агрегата и выберите команду контекстного меню «Создать > Прибор цеховой системы».



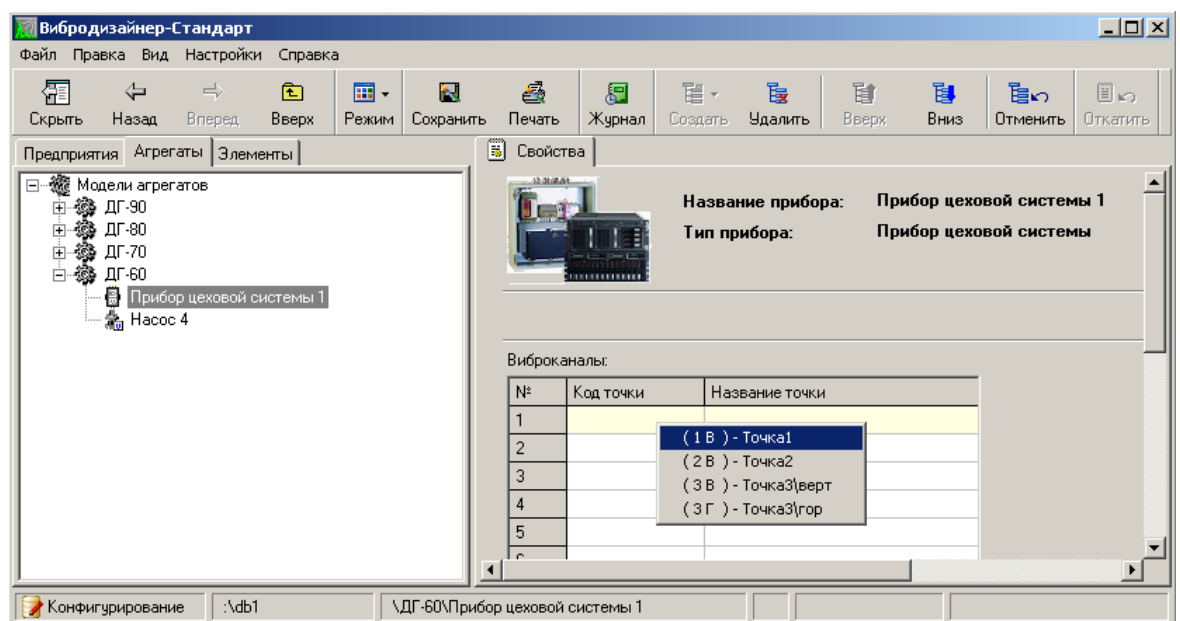
**Рис. 116. Создание прибора цеховой системы АСТД-2.**

Прибор будет создан и будет располагаться ниже последней модели элемента выбранной модели агрегата. В рабочей области справа отобразится панель для настройки его свойств. В таблице «Виброканалы» Вам нужно задать соответствие между каналами прибора и точками измерения моделей элементов, входящих в состав агрегата.



**Рис. 117. Свойства прибора цеховой системы.**

- Чтобы задать соответствие между каналом прибора и точкой измерения, щелкните номер канала правой кнопкой мыши в таблице «Виброканалы» и выберите нужную точку из контекстного меню.



**Рис. 118. Привязка каналов прибора к точкам измерения на агрегате.**

3. Установите соответствие между всеми каналами прибора и точками измерения на агрегате.

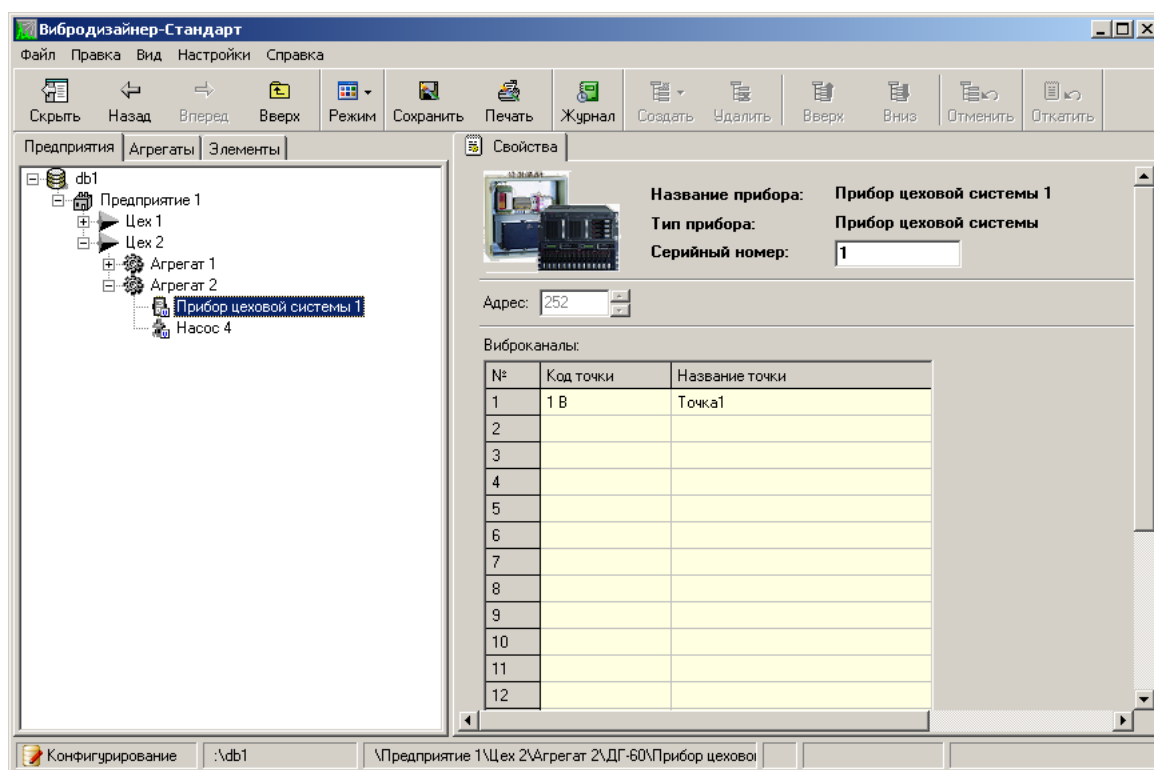
**Примечание:** Для удаления связи канала и точки измерения воспользуйтесь клавишей DELETE.

После создания и конфигурирования всех приборов в моделях агрегатов Вам нужно в структуре предприятия для каждого экземпляра прибора указать его серийный номер и идентификатор. Это необходимо для корректной идентификации в системе АСТД-2 прибора, используемого для измерений на определенном агрегате. При этом для агрегатов этой модели пользователь не будет иметь возможность изменить параметры конфигурации прибора, заданные для модели агрегата.

**Важно!** Без правильной установки этих параметров работа в режиме реального времени будет невозможна.

**Чтобы указать серийный номер и идентификатор прибора цеховой системы:**

1. Перейдите на вкладку «Предприятия».
2. Выберите в структуре предприятия нужный агрегат и щелкните «Прибор цеховой системы».
3. Справа на вкладке «Свойства» укажите правильный серийный номер и идентификатор прибора.



**Рис. 119. Конфигурирование прибора цеховой системы в структуре предприятия.**

Последним этапом в конфигурировании приборов цеховой системы является создание описания сервера АСТД-2 в структуре каждого цеха, вибродиагностирование агрегатов которого будет осуществляться в режиме реального времени. Описание сервера АСТД-2 позволяет определить в локальной сети компьютер, который является источником данных для отображения.

### Чтобы создать описание сервера АСТД-2:

1. Щелкните правой кнопкой мыши название нужного цеха и выберите команду контекстного меню «Создать > Сервер цеха».

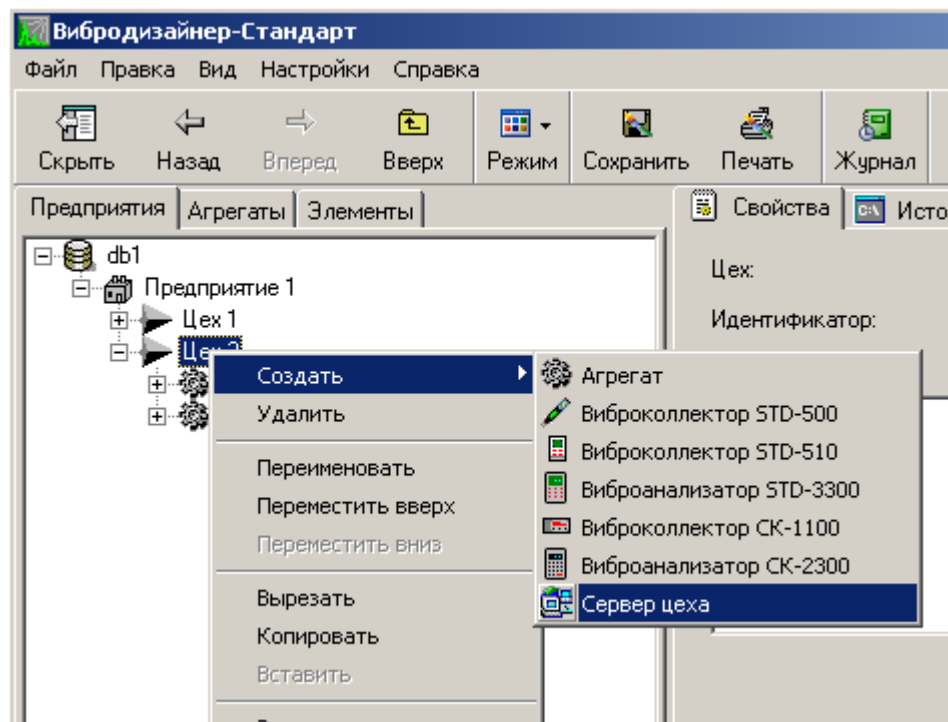


Рис. 120. Создание описания сервера АСТД-2.

Сервер цеха появится в структуре предприятия.

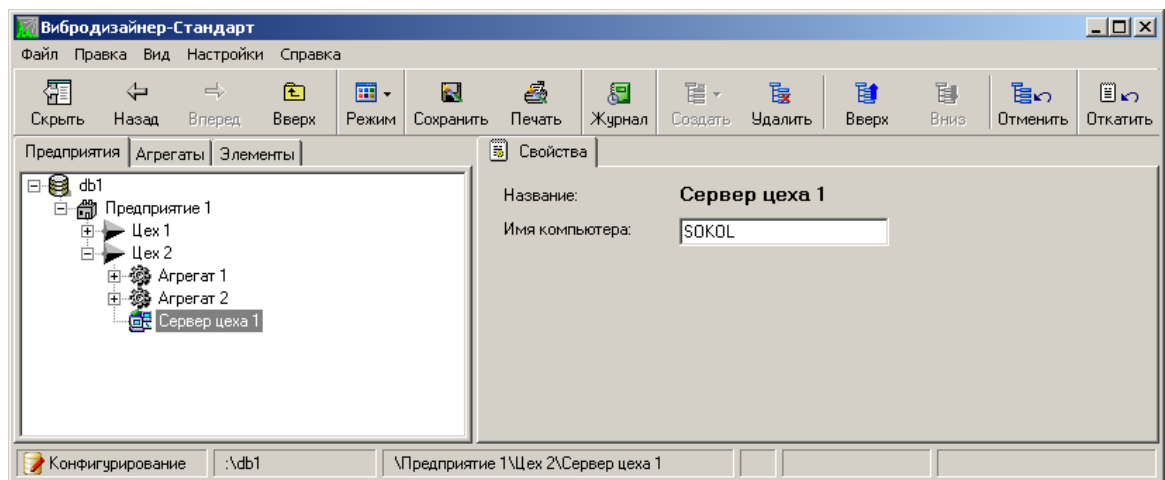


Рис. 121. Свойства сервера АСТД-2.

2. Задайте в поле «Имя компьютера» символьное имя сервера АСТД-2 или его IP-адрес.

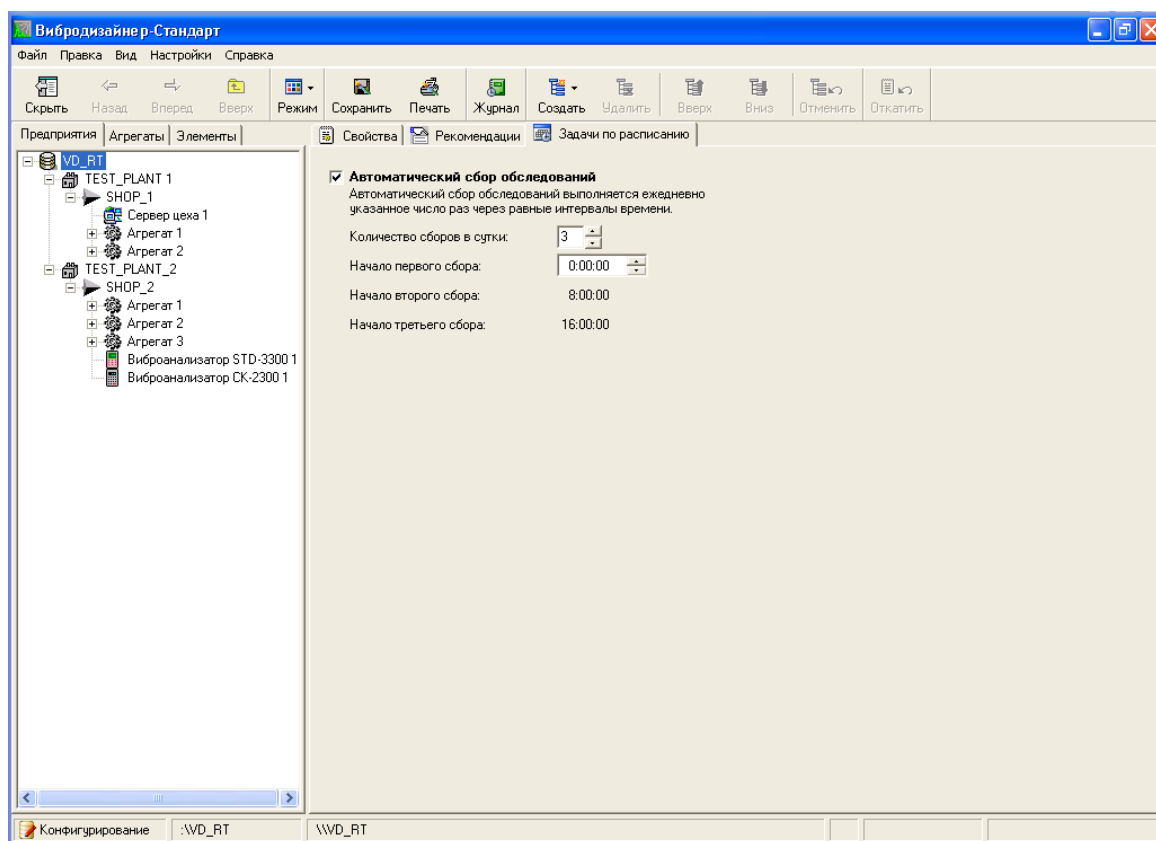
### 5.6.5. Настройка автоматического сбора обследований

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

#### Чтобы настроить автоматический сбор обследований:

1. В левой панели перейдите на вкладку «Предприятия» и выделите название базы данных.

2. Справа перейдите на вкладку «Задачи по расписанию».



**Рис. 122. Конфигурирование автоматического сбора обследований.**

3. Чтобы ежедневно осуществлять автоматическую запись обследований из стационарных приборов, установите флажок «Автоматический сбор обследований».

4. В поле «Количество сборов в сутки» укажите, сколько раз в день необходимо собирать данные.

Данные будут собираться ежедневно через равные интервалы времени.

5. В поле «Начало первого сбора» задайте время суток, когда нужно производить первый сбор обследований.

При наступлении заданного времени сбор обследований начнется автоматически. Подробнее см. раздел «Автоматический сбор обследований».

## 5.7. ЭКСПОРТ И ИМПОРТ СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ

Вы можете воспользоваться возможностью экспорта и импорта структуры базы данных. При экспорте данных в файле сохраняется часть конфигурации одного из элементов структуры предприятия (например, цеха) или всего предприятия. Импорт структуры предназначен для загрузки в программу ранее экспортированной структуры предприятия. Это позволяет использовать стандартные элементы иерархической структуры предприятия и существенно экономить время при конфигурировании структуры предприятия.

### 5.7.1. Экспорт структуры

Экспорт структуры осуществляется в текстовый файл. Вы можете выполнить экспорт структуры:

- корневого предприятия;
- дочернего предприятия;
- станции;
- цеха;
- подразделения;
- агрегата.

При экспорте предприятия записывается вся структура выбранного предприятия, включая ссылки на все модели датчиков, элементов и агрегатов.

При экспорте станции, цеха или подразделения записываются все вышеразмещенные уровни иерархии до уровня предприятия, а также:

- модели датчиков;
- модели элементов;
- модели агрегатов.

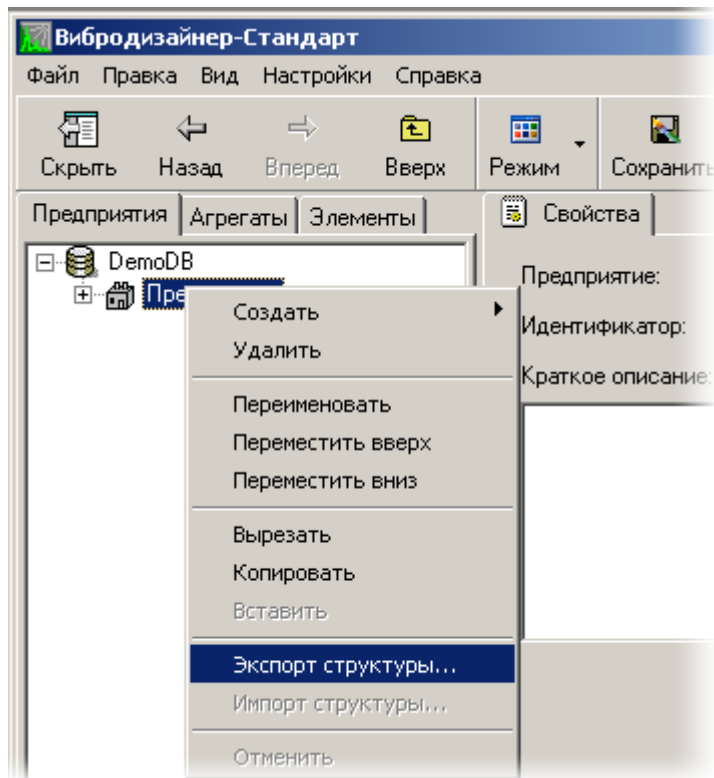
При экспорте агрегата в текстовом файле сохраняется:

- информация о предприятии.
- модели датчиков;
- модели элементов;
- модели агрегатов.

**Чтобы экспортировать структуру базы данных:**

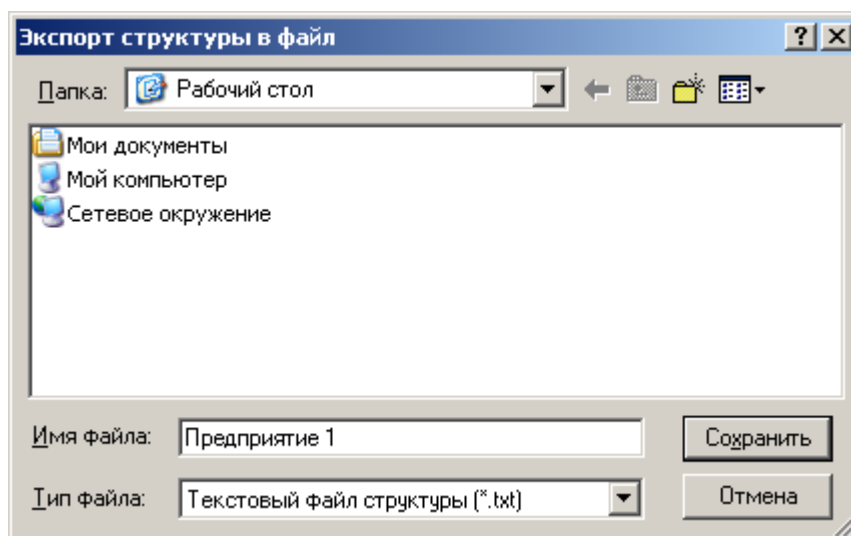
1. На вкладке «Предприятия» щелкните правой кнопкой мыши объект для экспорта и выберите команду контекстного меню «Экспорт структуры».





**Рис. 123. Экспорт структуры предприятия.**

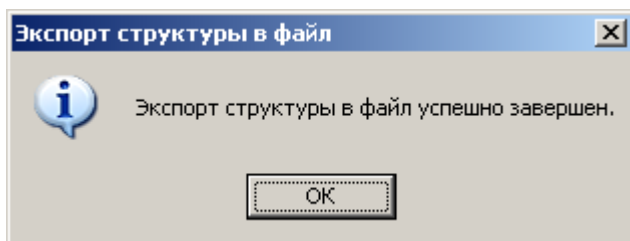
На экране появится диалоговое окно «Экспорт структуры в файл».



**Рис. 124. Диалоговое окно «Экспорт структуры в файл».**

2. Выберите папку для сохранения файла, введите нужно название файла в поле «Имя файла» и нажмите кнопку «Сохранить».

Экспорт структуры выбранного объекта запустится. После его окончания на экране появится сообщение об успешном завершении операции.



**Рис. 125. Сообщение об успешном экспорте структуры в файл.**

3. Нажмите «ОК».

### **5.7.2. Импорт структуры**

Импорт структуры предприятия позволяет существенно экономить время при создании новой базы данных. Как правило, эта операция используется в следующих случаях:

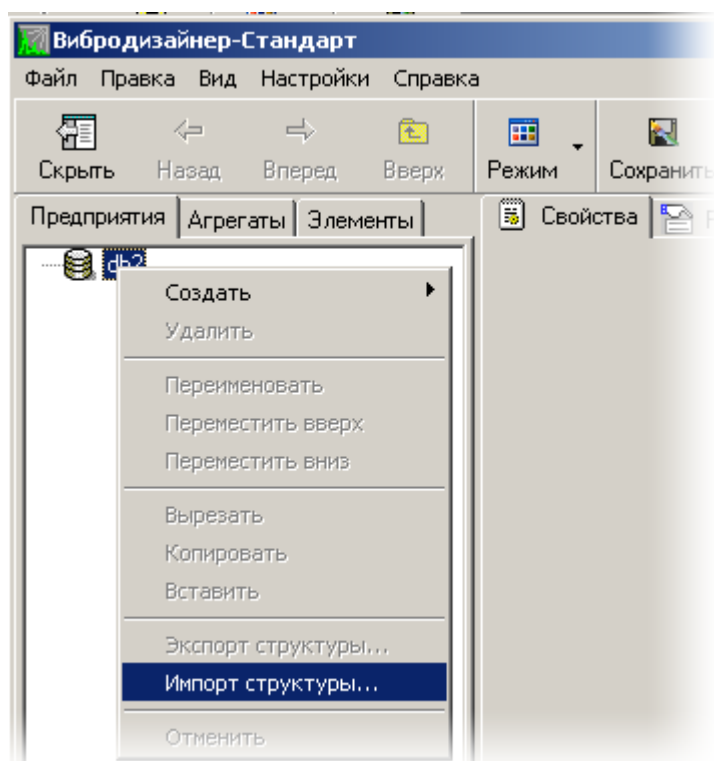
- для создания новой базы данных, структура которой будет точной копией уже существующей (например, для последующего импорта данных обследований, полученных на другом компьютере);
- для использования стандартного набора моделей элементов и агрегатов;
- для добавления структуры одной модели элемента или одной модели агрегата и связанных с ней моделей элементов.

Импорт структуры возможен только:

- для корневого узла дерева «Предприятия» (только при условии, что во вновь созданной базе данных не создано никаких узлов, кроме «Предприятия»);
- для корневого узла «Модели агрегатов» дерева «Агрегаты»;
- для корневого узла «Модели элементов» дерева «Элементы».

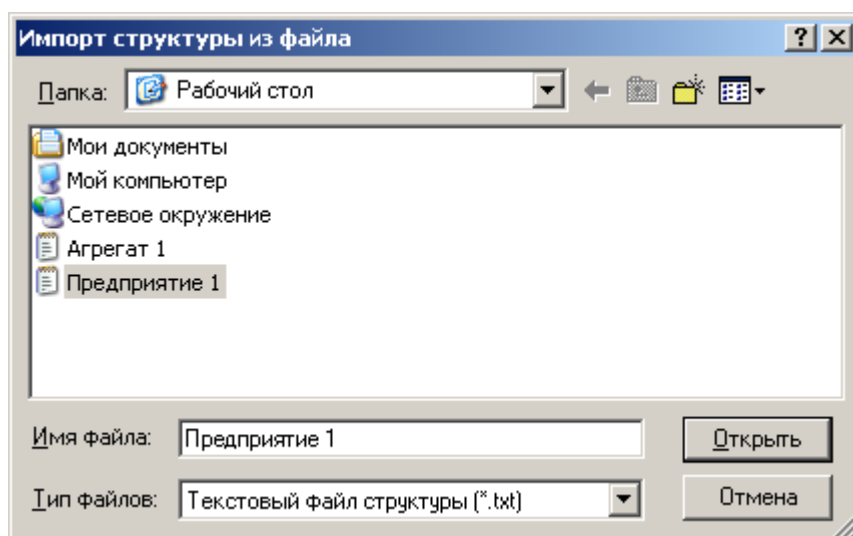
#### **Чтобы импортировать структуру базы данных:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши объект, в который будет осуществлен импорт структуры, и выберите команду контекстного меню «Импорт структуры».



**Рис. 126. Импорт структуры предприятия.**

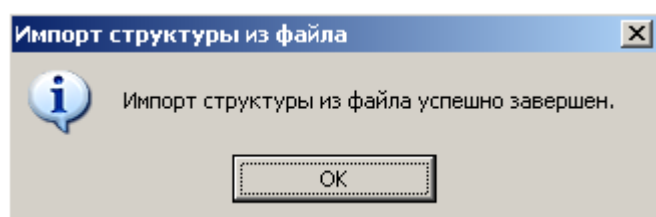
На экране появится диалоговое окно «Импорт структуры из файла».



**Рис. 127. Диалоговое окно «Импорт структуры из файла».**

2. Выберите файл, из которого будет осуществляться импорт, и нажмите кнопку «Открыть».

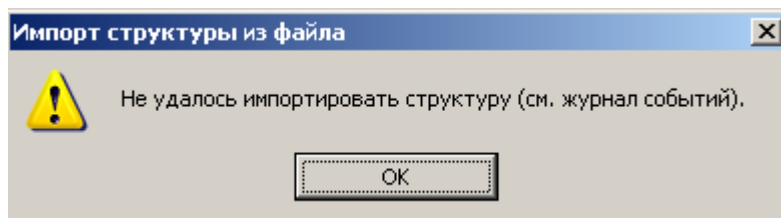
Импорт данных запустится. После его окончания на экране появится сообщение об успешном завершении операции.



**Рис. 128. Сообщение об успешном завершении импорта структуры.**

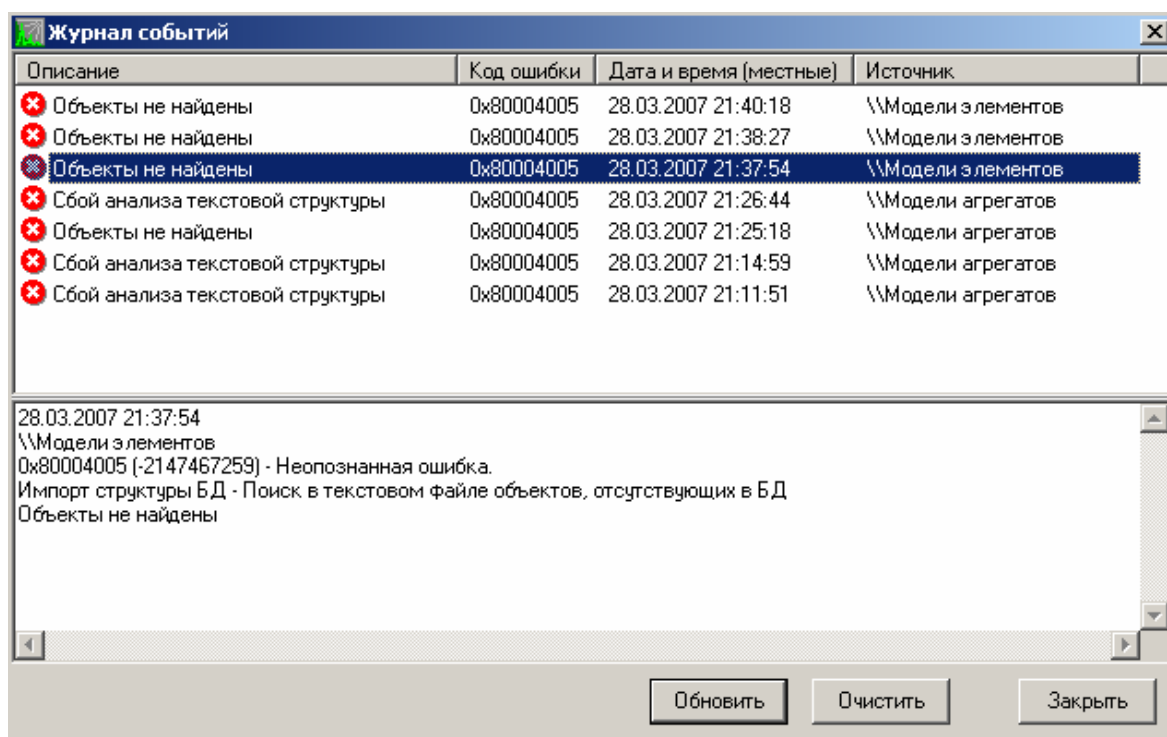
3. Нажмите «ОК».

**Примечание:** Если в структуре БД будут обнаружены все импортируемые из файла объекты, то процедура импорта будет приостановлена и на экране появится сообщение об ошибке.



**Рис. 129. Пример сообщения об ошибке при импорте структуры.**

Аналогичное сообщение появится на экране при попытке импортировать в БД некорректный файл. В случае неудачной попытки импорта структуры в журнале событий появится соответствующая запись (подробнее см. главу 8). Журнал событий значительно упрощает решение таких проблем.



**Рис. 130. Ошибка импорта в журнале событий.**

## 6. ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

### 6.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

После конфигурирования структуры базы данных (определения элементов агрегатов, сборки моделей агрегатов и формирования структуры предприятия) Вы можете приступить непосредственно к обследованию оборудования. Целью обследования является определение текущего состояния оборудования. Обследование осуществляется с помощью стационарных или портативных приборов, полученные измерения загружаются в базу данных и становятся доступными для анализа. Кроме того, данные обследований могут быть получены от удаленных стационарных систем в виде файлов определенного формата и импортированы в базу данных. Результатом обследования является отчет о текущем состоянии оборудования.

Анализ данных заключается в просмотре точек, на которых сработали уставки, анализе трендов вибрации и измеренных сигналов (спектров, волн, орбит) и последующем выводе о наличии, местах и причинах дефектов оборудования, оценке технического состояния оборудования и выдаче рекомендаций по его эксплуатации.

Итак, обследование – это очередной сбор диагностических данных для контроля состояния и диагностирования агрегатов. Понятие обследования – это не просто сбор данных. Это – процедура, которая должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Данные собираются в определенном порядке. Этот порядок задается в измерительном приборе в виде загруженного в него «маршрута» и определяет последовательность прохождения точек измерения на агрегате.
2. Крайне желательно, чтобы за одно обследование собирались все нужные данные с агрегата, что обеспечит полноту и достоверность контроля агрегата.
3. Сбор данных с одного агрегата должен выполняться за как можно более короткий интервал времени, при этом режим работы агрегата должен оставаться неизменным. Минимальное требование к режиму работы агрегата – это неизменность его частот вращения в процессе сбора данных обследования.
4. С целью отслеживания изменений в состоянии агрегата все обследования агрегата должны выполняться на одном и том же режиме работы агрегата.

Стандартная последовательность действий при обследовании оборудования и последующем анализе данных:

1. Проведение измерений и загрузка данных обследования оборудования в базу данных.  
Загрузка может осуществляться как в сеансе связи с прибором, так и с помощью операции импорта данных.
2. Анализ срабатывания уставок, отображаемых в панели «Вибродизайнер».
3. Создание отчета по обследованию и его анализ.
4. Анализ трендов спектральных полос, на которых сработали уставки.

5. Анализ трендов вычисляемых параметров (диагностических признаков), на которых сработали уставки.
6. Анализ ретроспективы суточных трендов (если необходимо).
7. Анализ спектров и волн (если необходимо).
8. Анализ орбит (если необходимо).
9. Анализ спектров огибающей (если необходимо).
10. Анализ кепстров (если необходимо).
11. Анализ выбегов (если необходимо).
12. Диагностика – выявление мест и причин дефектов на основе полученной информации.
13. Оформление результатов обследования агрегата.

После проведения обследования оборудования и анализа данных составляется документ «Заключение о техническом состоянии агрегата» или аналогичный в соответствии с принятым на предприятии регламентом работы диагноста. В документе фиксируются диагнозы, рекомендации, а также отчеты и накопленные результаты измерений. Кроме того, к документу могут быть приложены данные в виде значений и графиков сигналов и трендов, на основании которых сделано заключение о техническом состоянии агрегата.

Подробно этапы обследования оборудования и анализа данных рассматриваются ниже.

## 6.2. ОТКРЫТИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ РАБОТЫ

Для того чтобы приступить к работе, Вам необходимо открыть нужную базу данных. Вы можете работать с разными базами данных, которые могут храниться как на Вашем, так и на других компьютерах.

### Чтобы открыть существующую базу данных:

1. Выберите команду «Открытие базы данных» в меню «Файл».

На экране появится окно «Открытие базы данных».

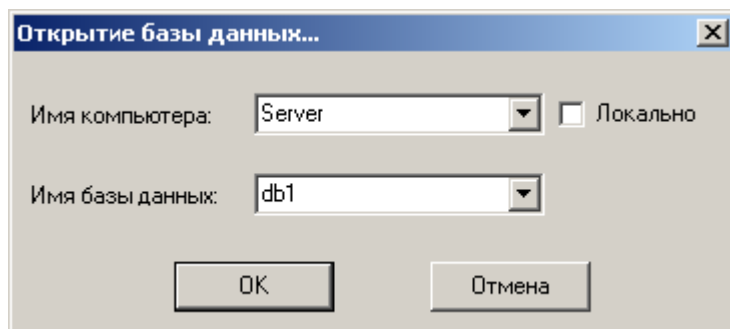


Рис. 131. Диалоговое окно «Открытие базы данных».

2. Если база данных хранится на другом компьютере, снимите флажок «Локально» и в поле «Имя компьютера» выберите имя нужного компьютера.

В поле «Имя базы данных» отображается имя последней открываемой Вами на этом компьютере базы данных. Нажатие на «стрелочку» справа

от поля ввода имени базы данных приведет к тому, что откроется список с базами данных, которые имеются на указанном компьютере.

3. Выберите или введите название нужной базы данных.

---

**Примечание:** Если база данных хранится локально, установите флажок «Локально» и в поле «Имя базы данных» выберите локальную базу.

---

4. Нажмите «ОК».

База данных будет открыта.

### **6.3. ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**

#### **6.3.1. Порядок проведения обследования**

Общий порядок проведения обследования с помощью портативного прибора:

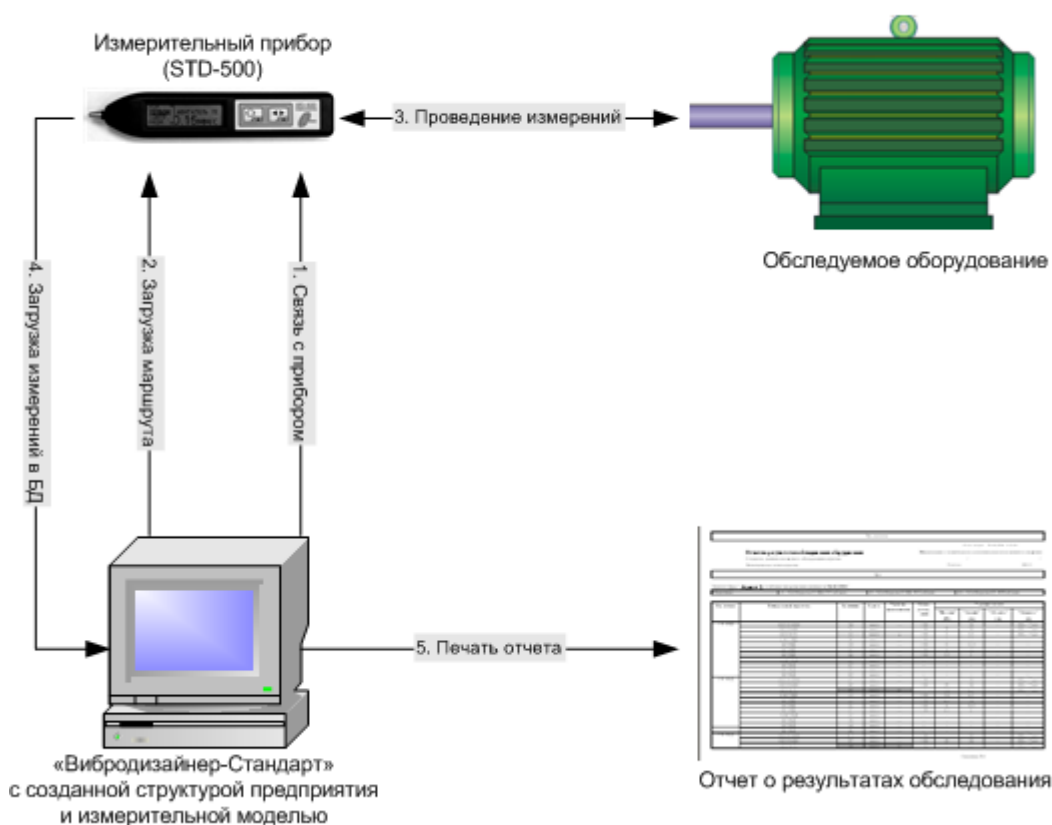
1. Установка связи с измерительным прибором.
2. Загрузка в прибор существующего маршрута.
3. Распечатка маршрутной карты (если нужна).
4. Проведение измерений в точках оборудования, указанных в маршруте.
5. Загрузка измерений из прибора в базу данных.

---

**Примечание:** Загрузка может осуществляться как в сеансе связи с прибором, так и с помощью операции импорта данных, если обследования проводятся удаленно и данные поступают по электронной почте в виде файлов.

---

6. Печать отчета о состоянии оборудования.



**Рис. 132. Порядок проведения обследования с помощью портативного прибора.**

При работе со стационарными приборами (СТД-2060/2160) проведение обследования включает в себя следующие шаги:

1. Установка связи с измерительным прибором.
2. Чтение данных обследования из прибора и загрузка данных в базу данных.
3. Печать отчета о состоянии оборудования.

**Примечание:** Если компьютер оператора включен, может осуществляться автоматическая запись обследований из стационарных приборов по заданному расписанию.

### 6.3.2. Работа с портативными приборами

#### 6.3.2.1. Работа с приборами STD-500, STD-510 и STD-3300

Порядок работы с портативными приборами будет рассмотрен на примере STD-500. Работа с приборами STD-510 и STD-3300 осуществляется аналогичным образом.

**Примечание:** Перед использованием прибора STD-500 необходимо установить драйвер STD-500 на рабочей станции. Подробно об установке драйвера для прибора STD-500 см. Приложение 11.15

Общий порядок работы с прибором STD-500:



1. Подсоедините прибор STD-500 к USB порту компьютера с помощью специального USB кабеля из комплекта поставки прибора.
2. Перейдите в режим «Анализ» и выделите в структуре предприятия прибор, с которым необходимо осуществить связь.

Справа на вкладке «Связь с прибором» отобразятся параметры для настройки соединения.

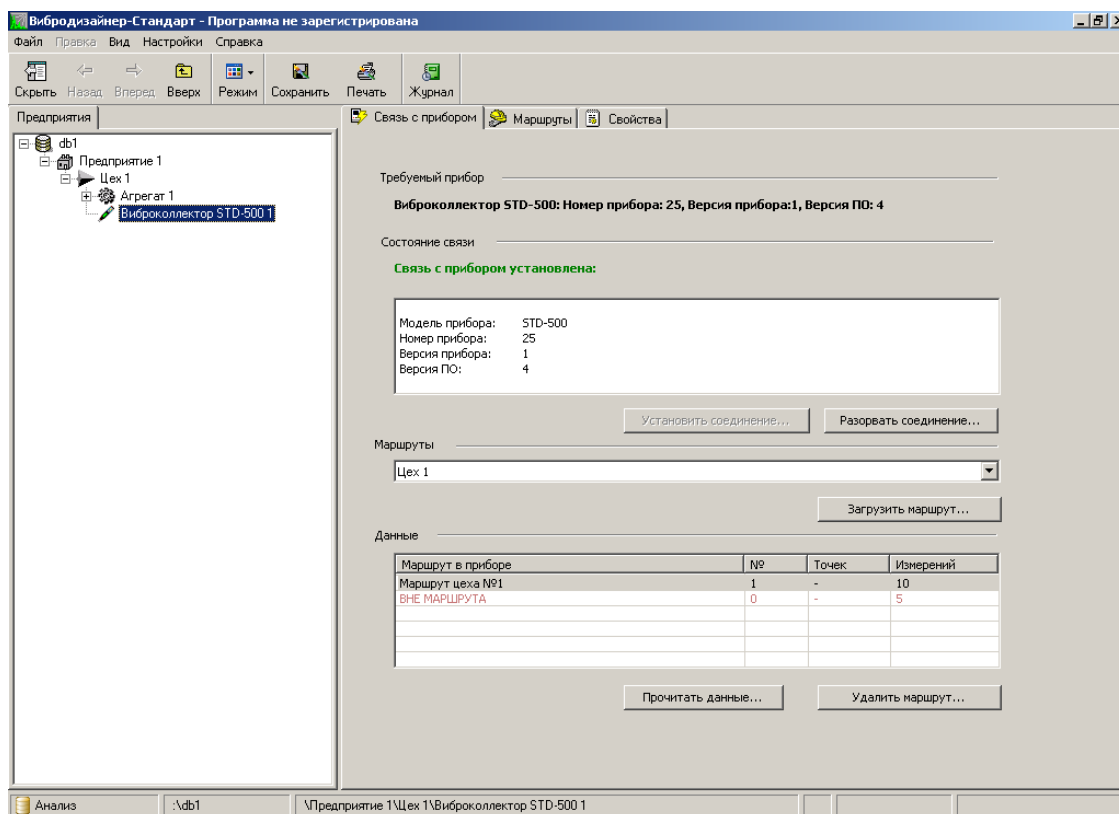


Рис. 133. Связь с прибором STD-500.

3. Нажмите кнопку «Установить соединение».
- Сеанс связи с прибором будет установлен.

**Важно!** Сеанс связи с прибором осуществить не удастся, если при конфигурировании в свойствах прибора STD-500 были неправильно указаны версия или серийный номер.

4. Загрузите в прибор нужный маршрут, выбрав его из выпадающего списка и нажав кнопку «Загрузить маршрут».

**Примечание:** Для просмотра маршрутной карты перейдите справа на вкладку «Маршруты», выберите нужный маршрут в поле

«Маршрут» и нажмите кнопку .

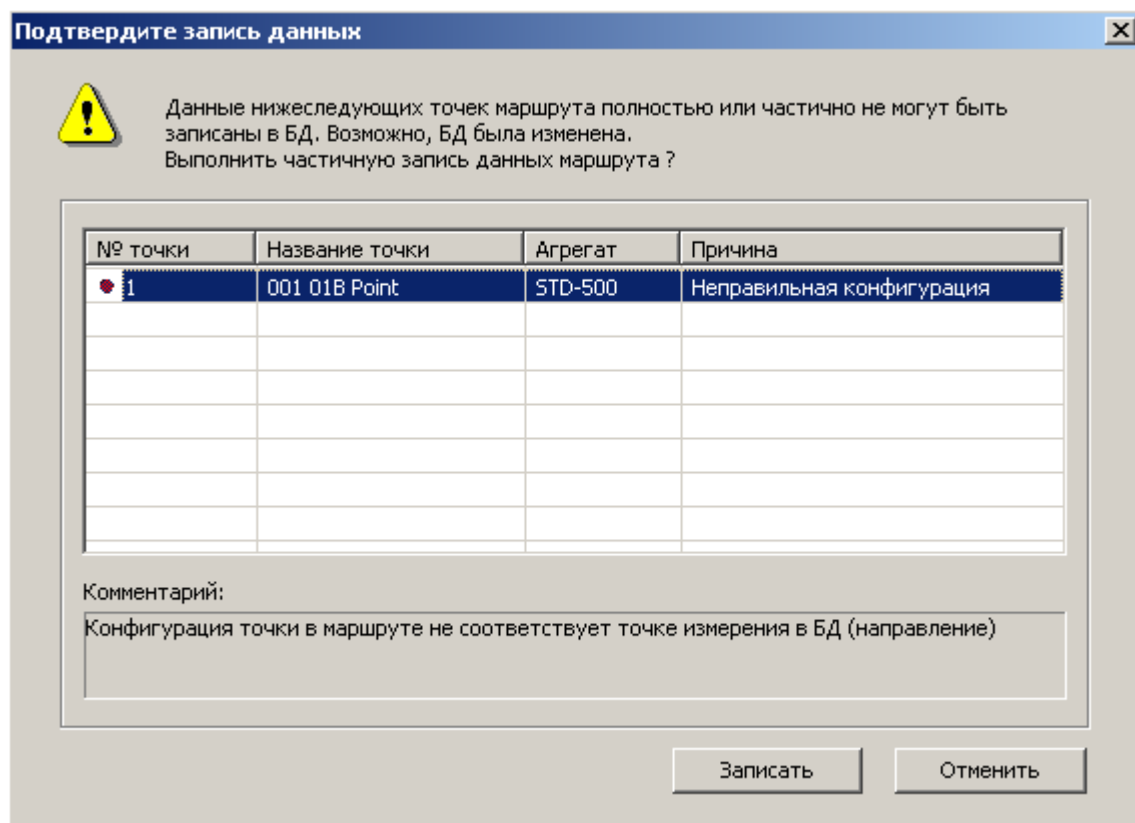
5. Для окончания сеанса связи программы с прибором нажмите кнопку «Разорвать соединение».
6. Пройдите загруженный маршрут и получите данные посредством измерений.

Порядок измерения прибором STD-500 описан в документе [6].

7. Загрузите измеренные данные в базу данных. Для этого установите связь с прибором и нажмите кнопку «Прочитать данные».

**Примечание:** Если предпринимается попытка загрузить данные маршрута, которого нет в базе данных, программа сообщит об этом и операция не будет выполнена. Соответствующее сообщение появится в журнале событий (см. главу 8).

В процессе загрузки данных отображается сообщение с индикацией хода процесса в процентах. Если конфигурация в приборе и конфигурация точек измерения в БД совпадают, то выполняется чтение обследования и запись его в базу данных. Если конфигурации различаются, на экране будет показано диалоговое окно «Подтвердите запись данных», в котором отображаются выявленные несоответствия. Вы можете нажать кнопку «Записать» и таким образом записать в БД данные из каналов прибора, конфигурация которых соответствует БД, либо нажать кнопку «Отменить» и отказаться от записи данных.



**Рис. 134. Подтверждение записи данных.**

8. После чтения данных из прибора оборвите связь с прибором, воспользовавшись кнопкой «Разорвать связь».

Загруженные в базу измеренные данные становятся доступными для анализа.

Если в режиме «Конфигурирование» был задан ручной ввод частот вращения и/или параметров режима (см. 5.6.2.1), после загрузки данных по маршруту на экране появится диалоговое окно «Ручной ввод значений параметров». В таблице в ячейках оборотных отображаются усредненные значения (с каждой точкой могут прийти значения оборотных (всех или

некоторых), эти значения усредняются по маршруту и подставляются в ячейки). Введите значения каждого параметра и нажмите кнопку «ОК».

**Ручной ввод значений параметров**

Введите значения каждого параметра. Чтобы не записывать значение параметра в БД оставьте его поле ввода пустым (при этом значения оборотных, полученные из прибора, все равно будут записаны в БД).

Маршрут в приборе: **Маршрут 1**

Агрегат	Название параметра	Значение	Ед. изм.
STD-500	Обороты ГНД	5000	об/мин
STD-500	Р Газа на всасывании		кПа

Вернуться к исходным значениям      ОК      Пропустить ручной ввод

**Рис. 135. Ручной ввод значений параметров.**

#### **6.3.2.2. Работа с прибором СК-2300**

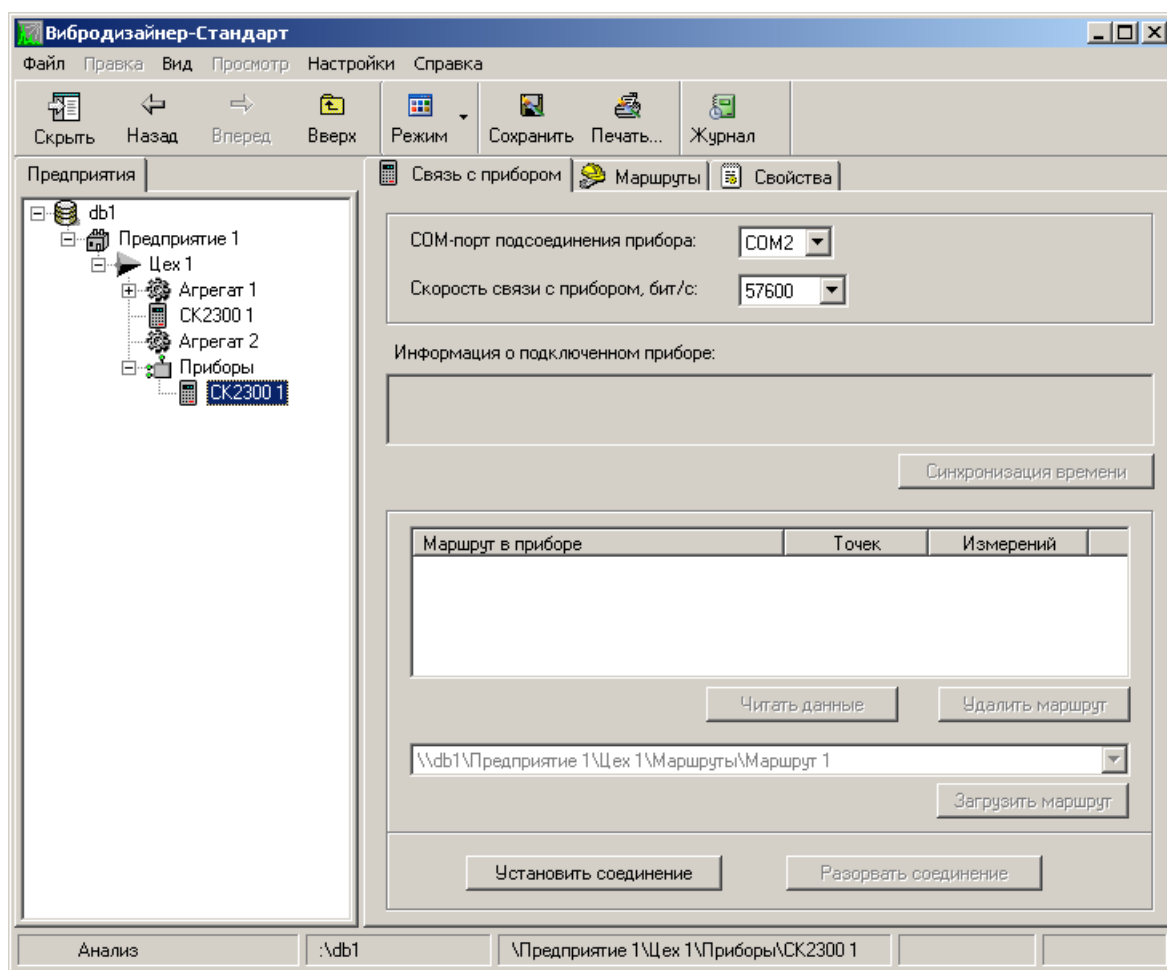
Стандартный порядок работы с прибором СК-2300 включает в себя следующие этапы:

1. Установка связи с прибором.
2. Загрузка ранее сформированных маршрутов в прибор.
3. Проведение измерений.
4. Загрузка измеренных данных в базу данных.

**Чтобы установить сеанс связи между программой и прибором:**

1. Подсоедините прибор СК-2300 к СОМ порту компьютера.
2. Перейдите в режим «Анализ» и выделите в структуре предприятия прибор, с которым необходимо осуществить связь.

Справа на вкладке «Связь с прибором» отобразятся параметры для настройки соединения.



**Рис. 136. Установка связи с прибором.**

3. Выберите COM порт, к которому подсоединен прибор, и задайте нужную скорость связи с прибором.
4. Нажмите кнопку «Установить соединение», предварительно переключив прибор в режим «Связь с ЭВМ» (см. [1, 3]).


Сеанс связи с прибором будет установлен.

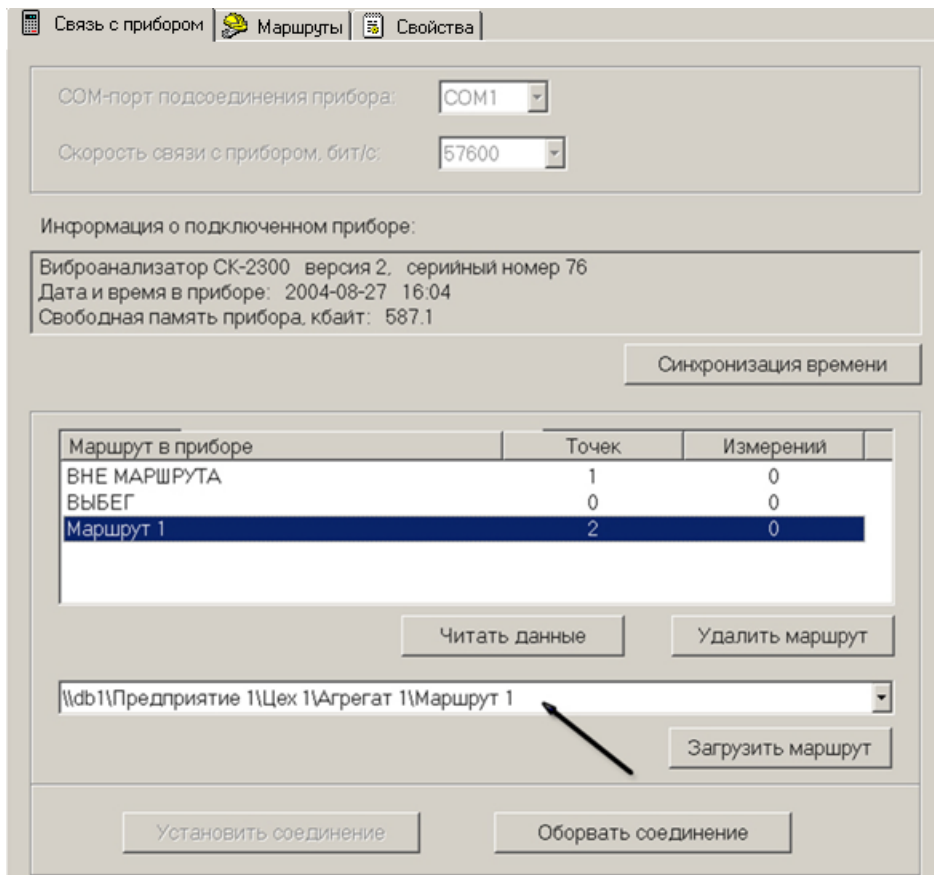
**Важно!** Сеанс связи с прибором осуществить не удастся, если при конфигурировании в свойствах прибора СК-2300 были неправильно указаны версия или серийный номер. Корректировка версии и серийного номера прибора (см. пункт 5.5.3.6) может производиться в любое время, даже если в базе данных уже находятся какие-либо измерения, сделанные прибором с другим серийным номером.

5. Если необходимо закончить сеанс связи программы с прибором, воспользуйтесь кнопкой «Оборвать соединение».

#### **Чтобы загрузить маршруты в прибор:**

1. Установите сеанс связи с прибором.
2. Выберите из выпадающего списка (показан стрелкой на Рис. 137) нужный маршрут и нажмите кнопку «Загрузить маршрут».

**Примечание:** Для просмотра маршрутной карты перейдите справа на вкладку «Маршруты», выберите нужный маршрут в поле «Маршрут» и нажмите кнопку .



Связь с прибором | Маршруты | Свойства

COM-порт подключения прибора: COM1

Скорость связи с прибором, бит/с: 57600

Информация о подключенном приборе:

Виброанализатор СК-2300 версия 2, серийный номер 76  
 Дата и время в приборе: 2004-08-27 16:04  
 Свободная память прибора, кбайт: 587.1

Синхронизация времени

Маршрут в приборе	Точек	Измерений
ВНЕ МАРШРУТА	1	0
ВЫБЕГ	0	0
Маршрут 1	2	0

Читать данные Удалить маршрут

\\db1\Предприятие 1\Цех 1\Агрегат 1\Маршрут 1

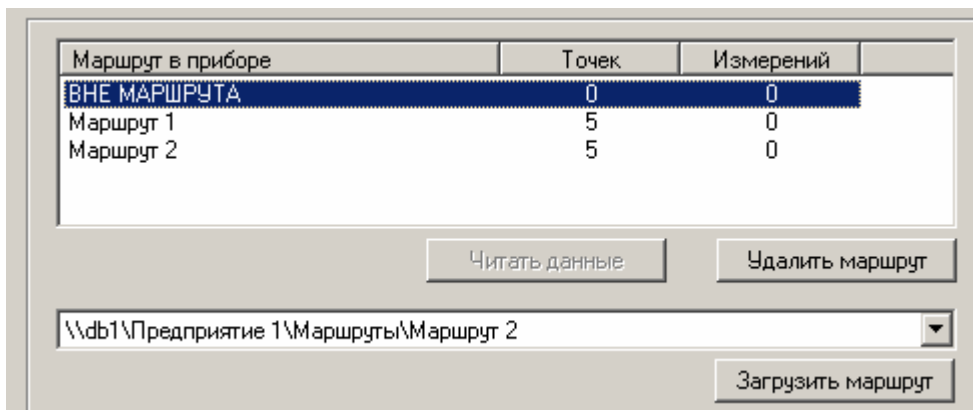
Загрузить маршрут

Установить соединение Оборвать соединение

**Рис. 137. Загрузка маршрута в прибор.**

3. Аналогичным образом загрузите второй маршрут.

После этого в списке маршрутов прибора появятся все маршруты, загруженные из базы данных (в данном случае — два).



Маршрут в приборе	Точек	Измерений
ВНЕ МАРШРУТА	0	0
Маршрут 1	5	0
Маршрут 2	5	0

Читать данные Удалить маршрут

\\db1\Предприятие 1\Маршруты\Маршрут 2

Загрузить маршрут

**Рис. 138. Маршруты, загруженные в прибор.**

4. Для окончания сеанса связи программы с прибором нажмите кнопку «Оборвать соединение».

После загрузки маршрутов в прибор необходимо пройти все загруженные маршруты и получить данные посредством измерений. Порядок измерения прибором СК-2300 описан в документе [3]. После проведения измерений

необходимо загрузить сделанные измерения в базу данных программы «Вибродизайнер-Стандарт».

**Чтобы загрузить в базу данных сделанные измерения из прибора:**

1. Установите сеанс связи с прибором.
2. Выберите маршрут, данные которого необходимо занести в базу данных, и нажмите кнопку «Читать данные».

Маршрут в приборе	Точек	Измерений
Вне маршрута	0	0
Маршрут 2	5	5
Маршрут 1	5	5
ВЫБЕГ	0	0

Читать данные      Удалить маршрут

**Рис. 139. Чтение из прибора данных маршрута.**

В процессе загрузки данных отображается сообщение с индикацией хода процесса в процентах. Загрузку данных следует проводить для каждого из маршрутов в приборе.

3. После чтения данных из прибора завершите сеанс связи с прибором, воспользовавшись кнопкой «Оборвать связь».

**Дополнительные возможности работы с прибором СК-2300**

В сеансе связи программы «Вибродизайнер-Стандарт» с прибором СК-2300 существуют следующие возможности:

- синхронизация времени;

После нажатия на кнопку «Синхронизация времени» время, установленное в компьютере, устанавливается в приборе.

- удаление маршрутов, существующих в приборе.

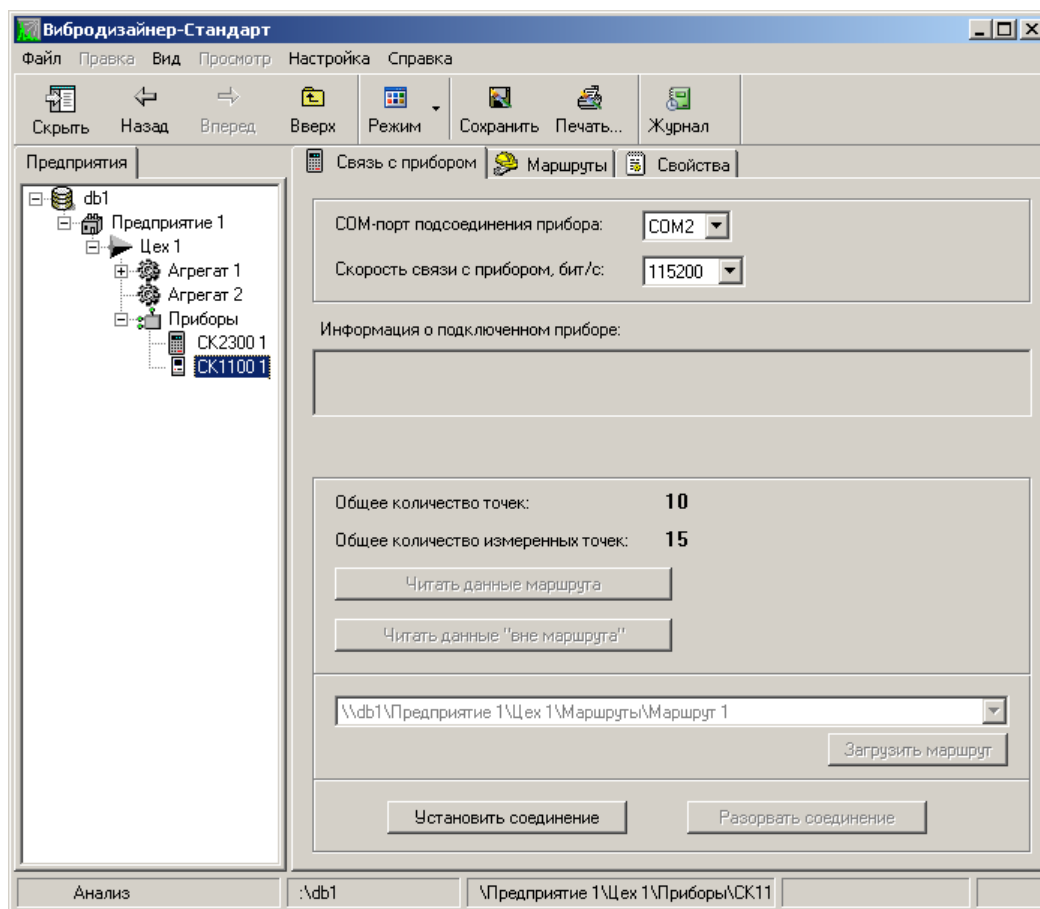
Эта возможность дублирует функцию самого прибора. Маршрут может быть загружен в прибор ошибочно или может остаться от предыдущей конфигурации точек измерения. Такие маршруты хранить нет необходимости, и при наличии проделанных измерений они могут занимать большое количество памяти прибора. Чтобы удалить ненужный маршрут, выделите его в списке маршрутов и нажмите кнопку «Удалить маршрут».

**6.3.2.3. Работа с прибором СК-1100**

Общий порядок работы с прибором СК-1100:

1. Подсоедините прибор СК-1100 к СОМ порту компьютера.
2. Перейдите в режим «Анализ» и выделите в структуре предприятия прибор, с которым необходимо осуществить связь.

Справа на вкладке «Связь с прибором» (Рис. 140) отобразятся параметры для настройки соединения.



**Рис. 140. Связь с прибором SK-1100.**

3. Выберите COM порт, к которому подсоединен прибор, и задайте нужную скорость связи с прибором.
4. Нажмите кнопку «Установить соединение», предварительно переключив прибор в режим «Связь с ЭВМ» (см. [1, 3]).

Сеанс связи с прибором будет установлен.

**Важно!** Сеанс связи с прибором осуществить не удастся, если при конфигурировании в свойствах прибора SK-1100 были неправильно указаны версия или серийный номер.

5. Загрузите в прибор нужный маршрут, выбрав его из выпадающего списка и нажав кнопку «Загрузить маршрут».

**Примечание:** Вы можете загрузить в прибор SK-1100 только один маршрут (в отличие от прибора SK-2300, для которого возможна загрузка нескольких маршрутов).

6. Для окончания сеанса связи программы с прибором нажмите кнопку «Разорвать соединение».
7. Пройдите загруженный маршрут и получите данные посредством измерений.

**Примечание:** Для просмотра маршрутной карты перейдите справа на вкладку «Маршруты», выберите нужный маршрут в поле

«Маршрут» и нажмите кнопку .

Порядок измерения прибором СК-1100 описан в документе [3].

8. Загрузите измеренные данные в базу данных. Для этого установите связь с прибором и нажмите кнопку «Читать данные маршрута».

Если предпринимается попытка загрузить данные маршрута, которого нет в базе данных, программа сообщит об этом и операция не будет выполнена. Соответствующее сообщение появится в журнале событий (см. главу 8).

**Примечание:** Если необходимо, воспользуйтесь кнопкой «Читать данные вне маршрута» для загрузки точек измерения «Вне маршрута».

В процессе загрузки данных отображается сообщение с индикацией хода процесса в процентах.

9. После чтения данных из прибора оборвите связь с прибором, воспользовавшись кнопкой «Оборвать связь».

Загруженные в базу измеренные данные становятся доступными для анализа.

#### 6.3.2.4. Работа с точками «Вне маршрута» для приборов СК-2300 и СК-1100

К агрегату (элементу агрегата) могут относиться данные вне маршрута. Как известно, все характеристики агрегата (элемента агрегата) определяются его моделью, в том числе и набор точек. Однако Вы можете создавать на элементе агрегата так называемые «*точки вне маршрута*» для проведения каких-либо незапланированных измерений. Эти точки относятся только к элементу агрегата, а не к его модели, поэтому их также можно определить как «точки вне модели».

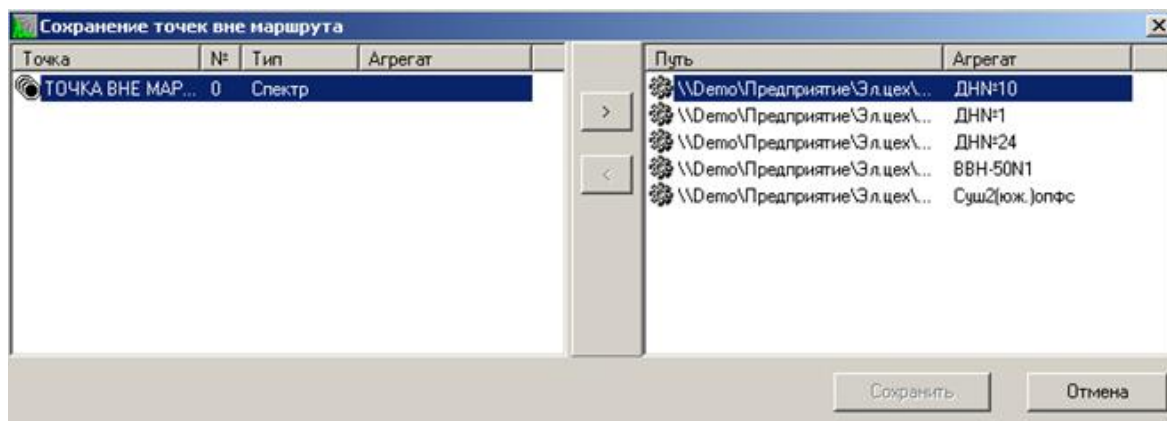
**Примечание:** Каждое измерение приводит к созданию новой точки «вне маршрута», поэтому рекомендуется удалять точки «вне маршрута» по мере устаревания данных или перемещать их (вместе с данными) в модель элемента.

#### **Чтобы загрузить точки «Вне маршрута»:**

1. На вкладке «Связь с прибором» нажмите кнопку «Читать данные».


После того как данные будут прочитаны на экране появится диалоговое окно «Сохранение точек вне маршрута».






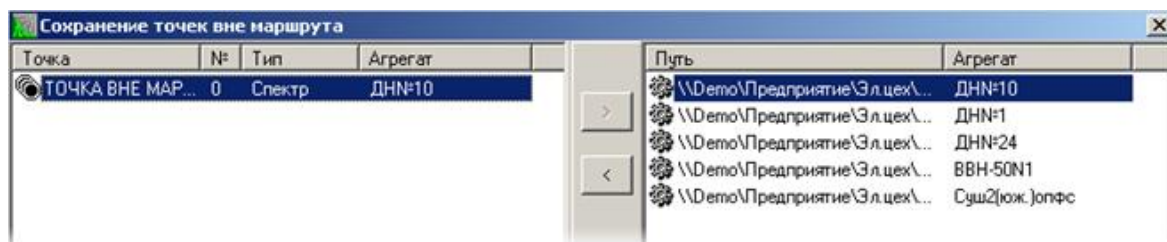
**Рис. 141. Диалоговое окно «Сохранение точек вне маршрута».**

В этом диалоговом окне Вам нужно установить соответствие между каждой точкой «Вне маршрута» и агрегатом в структуре предприятия.

- Чтобы установить соответствие между точкой и агрегатом, выделите нужную точку «Вне маршрута» слева, затем справа выделите агрегат, с которым устанавливается соответствие, и нажмите кнопку .

**Примечание:** Если необходимо, разорвите связь между точкой и агрегатом с помощью кнопки .

Когда соответствие установлено, в списке точек слева в столбце «Агрегат» отобразятся названия соответствующих агрегатов.



**Рис. 142. Соответствие между точками «Вне маршрута» и агрегатом установлено.**

- Нажмите кнопку «Сохранить».

Сделанные изменения будут сохранены в базе данных и отобразятся в режиме анализа в виде папки в агрегате на том же уровне, что и элементы агрегата.

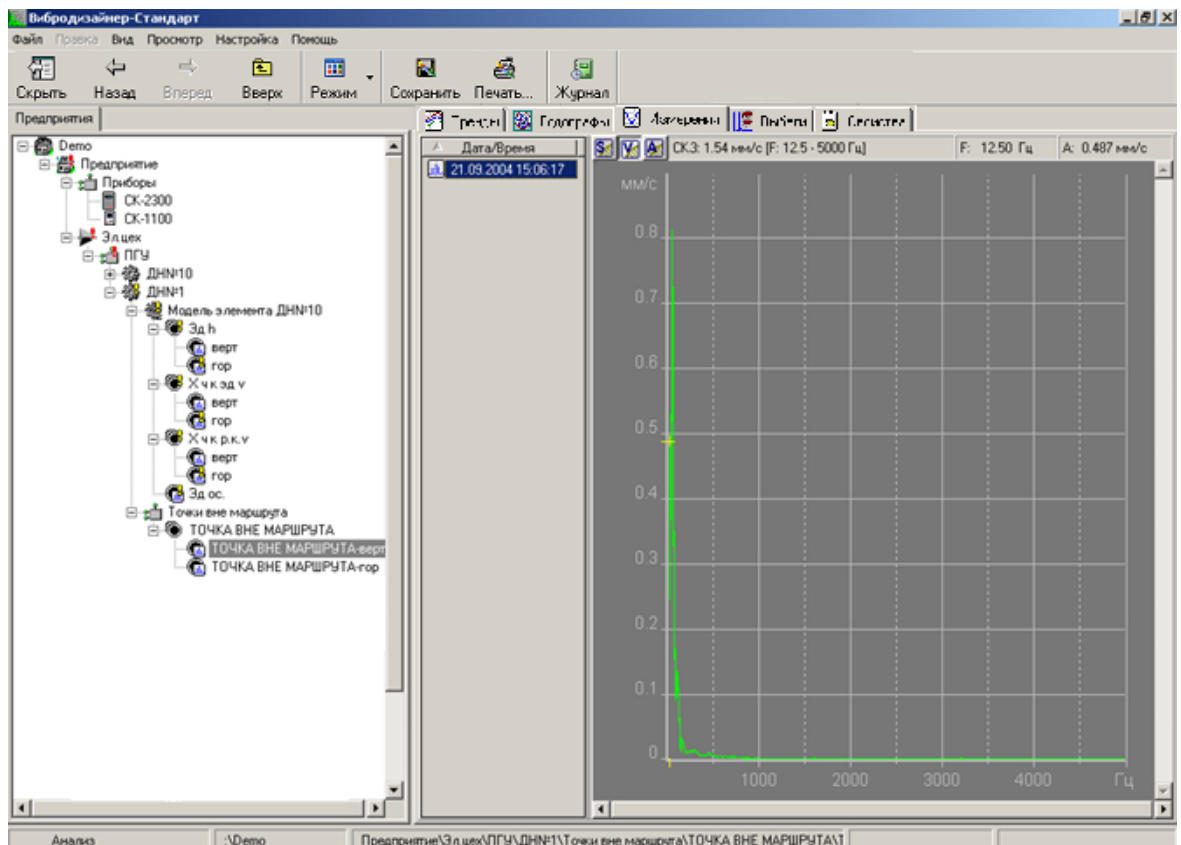


Рис. 143. Точки «Вне маршрута» на агрегате.

#### 6.3.2.5. Работа с точками «Вне маршрута» для приборов STD-500, STD-510 и STD-3300

**Чтобы загрузить точки «Вне маршрута»:**

1. На вкладке «Связь с прибором» нажмите кнопку «Читать данные».

После того как данные будут прочитаны, на экране появится диалоговое окно «Подтвердите запись данных».

**Подтвердите запись данных**

Сопоставьте каждой точке этого маршрута агрегат в БД и, при необходимости, измените название точки.  
После этого сохраните данные в БД

Маршрут в приборе: **ВНЕ МАРШРУТА**

№ точки	Название точки	Название агрегата	Выбранный агрегат в БД
0	ТОЧКА 1		STD-500
1	ТОЧКА 2		STD-500 SK-2300

Сохранить в БД    Отменить изменения    Отменить запись

Рис. 144. Диалоговое окно «Подтвердите запись данных».

В этом диалоговом окне Вам нужно установить соответствие между каждой точкой «Вне маршрута» и агрегатом в структуре предприятия.

2. Чтобы установить соответствие между точкой и агрегатом, выделите нужную точку «Вне маршрута» слева и выберите соответствующий агрегат из выпадающего списка.
3. Нажмите кнопку «Сохранить в БД».

Сделанные изменения будут сохранены в базе данных и отобразятся в режиме анализа в виде папки в агрегате на том же уровне, что и элементы агрегата.

### 6.3.3. Работа со стационарными приборами

Порядок работы со стационарными приборами будет рассмотрен на примере СТД-2060. Работа с прибором СТД-2160 осуществляется аналогичным образом.

Общий порядок работы с прибором СТД-2060:

1. Подсоедините прибор СТД-2060 к COM порту компьютера.
2. Перейдите в режим «Анализ» и выделите в структуре предприятия прибор, с которым необходимо осуществить связь.

Справа на вкладке «Связь с прибором» отобразятся параметры для настройки соединения.

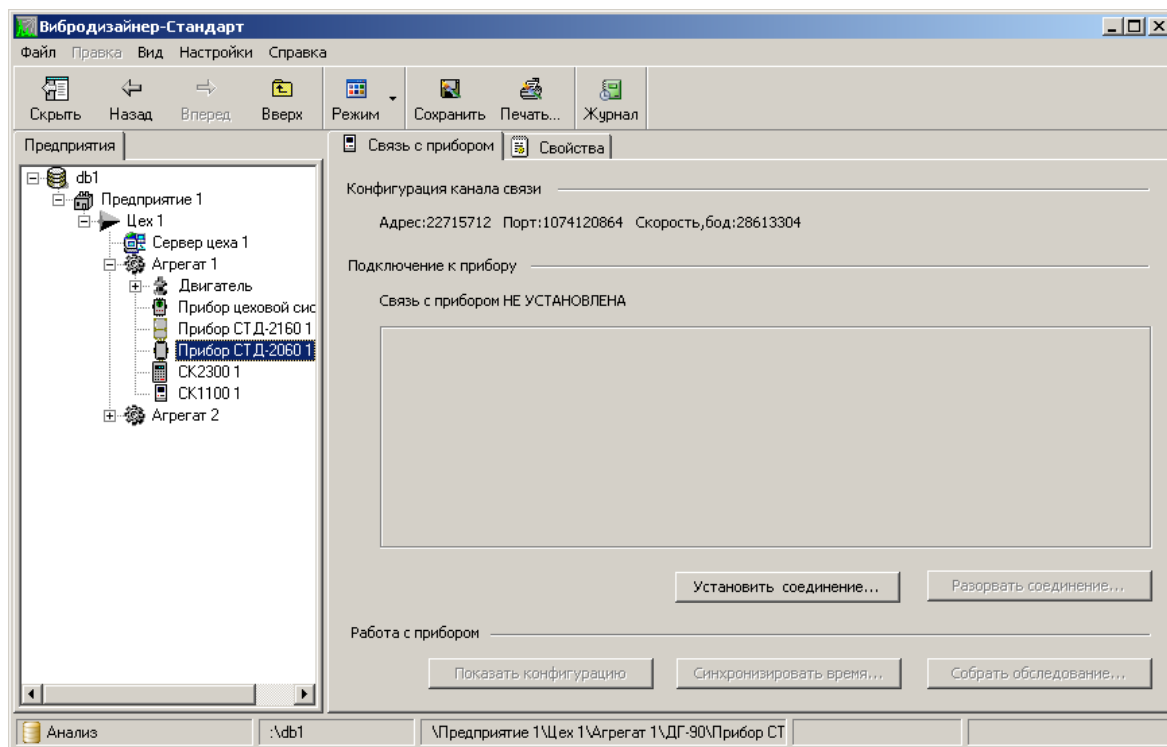
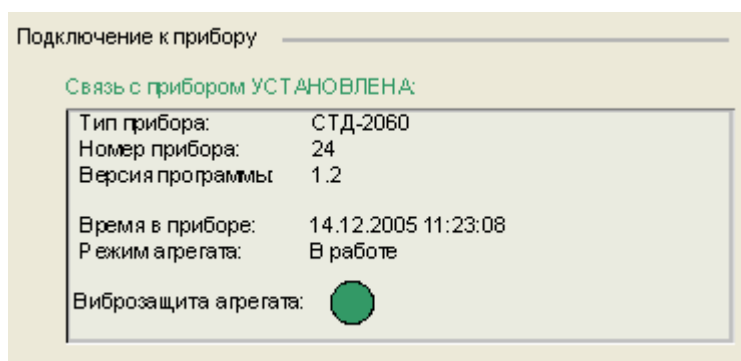


Рис. 145. Установка связи с прибором СТД-2060.

3. Выберите COM порт, к которому подсоединен прибор, и задайте нужную скорость связи с прибором.
4. Нажмите кнопку «Установить соединение».

Сеанс связи с прибором будет установлен. В секции «Подключение к прибору» будут показаны текущие параметры прибора.



**Рис. 146. Связь с прибором СТД-2060 установлена.**

**Важно!** Сеанс связи с прибором осуществить не удастся, если при конфигурировании в свойствах прибора СТД-2060 были неправильно указаны версия или серийный номер.

5. Нажмите кнопку «Собрать обследование».
6. Если конфигурация в приборе и конфигурация точек измерения в БД совпадают, то выполняется чтение обследования и запись его в базу данных. Если конфигурации различаются, на экране будет показано предупреждающее сообщение.

**Примечание:** Для выявления несоответствия каналов прибора и БД воспользуйтесь кнопкой «Показать конфигурацию». В результате на экране появится диалоговое окно, в котором отображаются важные для сбора данных характеристики конфигурации прибора (верхняя частота и число отсчетов волны), а также таблица сконфигурированных точек и их привязка к каналам прибора. Подробнее о просмотре соответствия между каналами прибора и точками в программе см. Приложение 11.16.

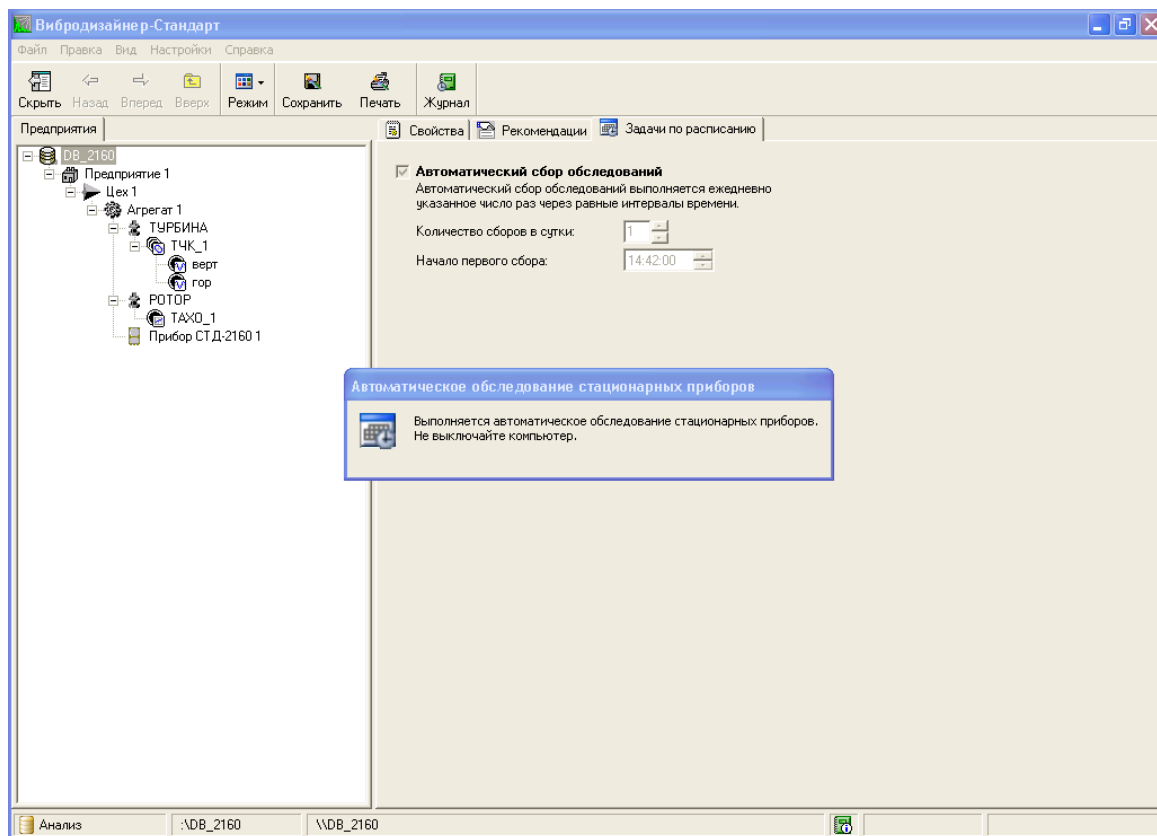
7. Для окончания сеанса связи программы с прибором нажмите кнопку «Разорвать соединение».

Загруженные в базу измеренные данные становятся доступными для анализа.

**Примечание:** С помощью кнопки «Синхронизировать время» Вы можете установить в приборе время, установленное в компьютере.

#### **6.3.4. Автоматический сбор обследований**

Если Вы настроили автоматический сбор обследований с помощью стационарных приборов (см. раздел 5.6.5), то при наступлении заданного времени автоматически начнется запись обследований. Автоматический сбор обследований начнется, если компьютер оператора включен, при этом на экране будет отображаться следующее диалоговое окно.



**Рис. 147. Автоматическая запись обследований из стационарных приборов.**

**Важно!** После начала автоматического сбора обследований не рекомендуется работать с «ВД-Стандарт» или другими приложениями. Дождитесь окончания этой операции.

### 6.3.5. Импорт и экспорт обследований

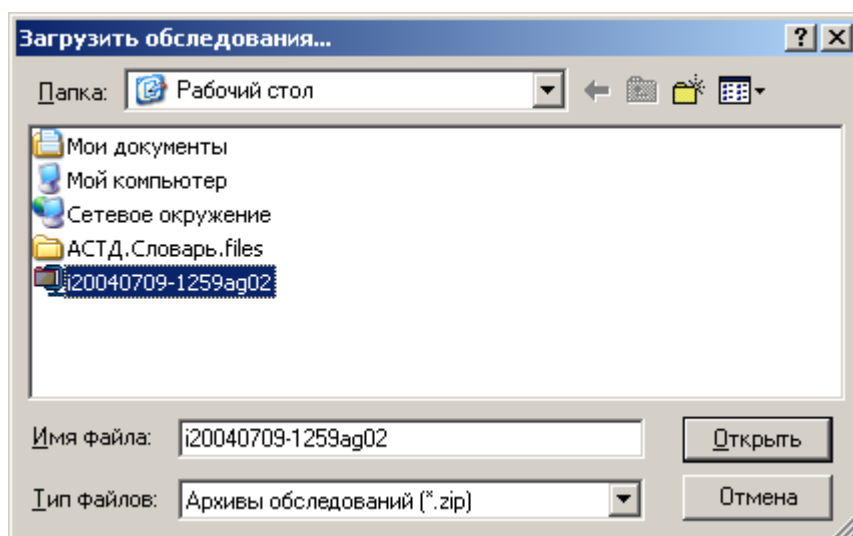
Программа «Вибродизайнер-Стандарт» позволяет производить обмен измеренными данными между двумя различными базами данных, имеющими одинаковую логическую структуру. Это осуществляется с помощью механизма импорта и экспорта обследований через файлы ZIP формата.

#### 6.3.5.1. Импорт обследований

Вы можете импортировать обследования, которые были ранее экспортированы из программы в ZIP файл. Операция импорта позволяет анализировать данные, полученные от удаленных стационарных систем.

**Чтобы импортировать обследования:**

1. Выберите команду «Импорт обследований» в главном меню «Файл».  
На экране появится диалоговое окно «Загрузить обследования».

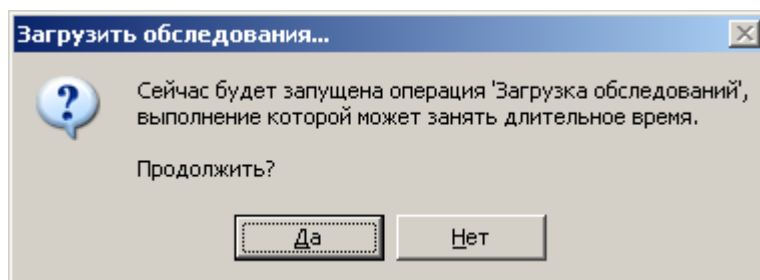


**Рис. 148. Диалоговое окно «Загрузить обследования».**

2. Выберите нужный файл обследований для импорта в программу и нажмите «Открыть».

**Важно!** Содержимое файла обследования должно соответствовать структуре базы данных, в которую импортируются обследования. Импортируемые файлы должны быть получены экспортом обследований из идентичной по логической структуре базы данных.

На экране появится запрос на подтверждение импорта обследований.



**Рис. 149. Запрос на подтверждение операции импорта.**

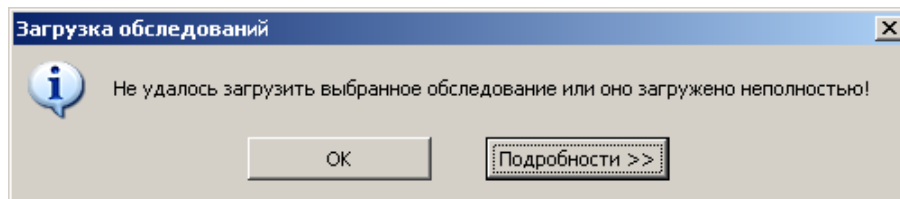
3. Нажмите «Да».

Процесс загрузки обследований запустится. В зависимости от объема загружаемых файлов обследований операция может занять от нескольких секунд до десятков минут. Ход процесса импорта отображается в строке состояния. По окончании процесса импорта на экране появится сообщение об успешном завершении загрузки.

4. Нажмите «ОК».

Теперь импортированные обследования доступны для анализа.

В случае возникновения ошибок на экране появляется сообщение об ошибках при загрузке обследований.



**Рис. 150. Сообщение об ошибках при импорте обследований.**

Для разрешения такой проблемы воспользуйтесь журналом событий (подробно см. главу 8).

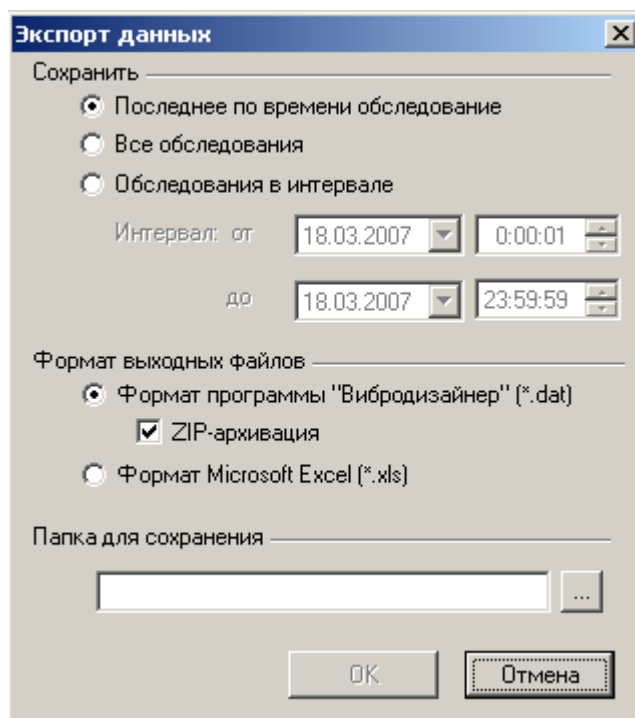
#### 6.3.5.2. Экспорт обследований

Экспорт обследований в файлы осуществляется для выбранного в структуре предприятия агрегата или цеха.

**Чтобы экспортировать проведенные обследования:**

1. Выделите в структуре предприятия агрегат или цех, обследования которого необходимо экспортировать.
2. Выберите команду «Экспорт обследований» в главном меню «Файл».

На экране появится диалоговое окно «Экспорт данных».




**Рис. 151. Окно экспорта данных.**

3. Выберите, какие обследования Вы хотите экспортировать.

Вы можете экспортировать:

- последнее проведенное обследование (установив переключатель в положение «Последнее по времени обследование»);
- все хранящиеся в базе данных обследования выбранного агрегата или цеха (установив переключатель в положение «Все обследования»);

- обследования за заданный интервал времени (установив переключатель в положение «Обследования в интервале» и задав нужный интервал дат и времени).
4. Выберите формат выходных файлов (внутренний формат программы «Вибродизайнер» (.dat) или формат Excel). Подробно формат Excel файла при экспорте обследований описан в Приложении 11.6.

В разделе «Папка для сохранения» выберите папку, в которую будут экспортированы обследования, воспользовавшись кнопкой .

**Примечание:** Имена файлов обследований при экспорте генерируются программой автоматически по следующей маске: `insp-P<кодПредпр>S<кодСтанции>W<кодЦеха>_уууymmdd_hhmm_<кодАгр>`. Данный формат имени файла обследования является стандартным для использования в рамках системы АСТД-2. Задание кодов (идентификаторов) предприятия, станции, цеха и агрегата описано в разделе 5.5.3.

5. Нажмите «ОК» на диалоговом окне «Экспорт данных».

На экране появится следующее сообщение.

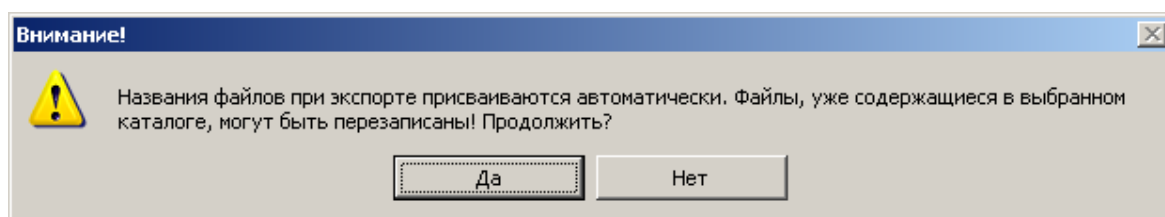


Рис. 152. Окно экспорта данных.

6. Нажмите «Да».

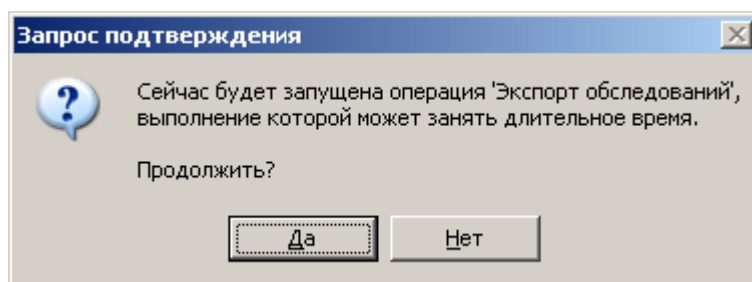


Рис. 153. Запрос подтверждения экспорта.

7. Нажмите «Да».

Процесс экспорта обследований запустится. После его окончания в выбранной папке назначения появятся файлы обследований.

### 6.3.6. Корректировка значений режимных параметров

У вас есть возможность просматривать список ранее сделанных обследований агрегата с учетом текущих настроек интервала данных. При просмотре списка вы можете вводить комментарии к обследованиям и главное - редактировать значения режимных параметров и частот вращения агрегата для выбранных обследований.

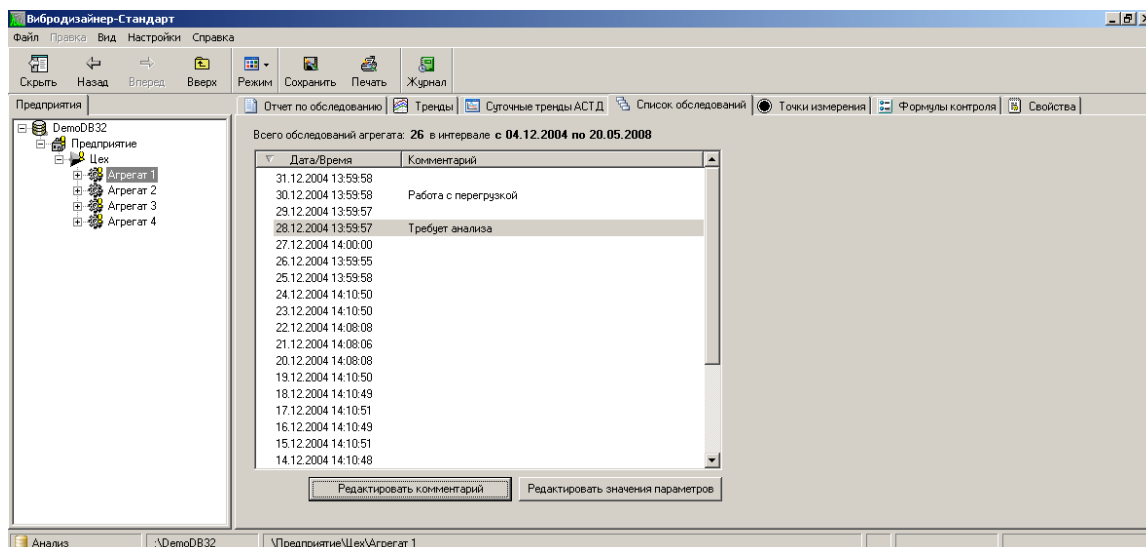
**Чтобы просмотреть список обследований:**

1. Выделите в структуре предприятия нужный агрегат.



2. Справа перейдите на вкладку «Список обследований».

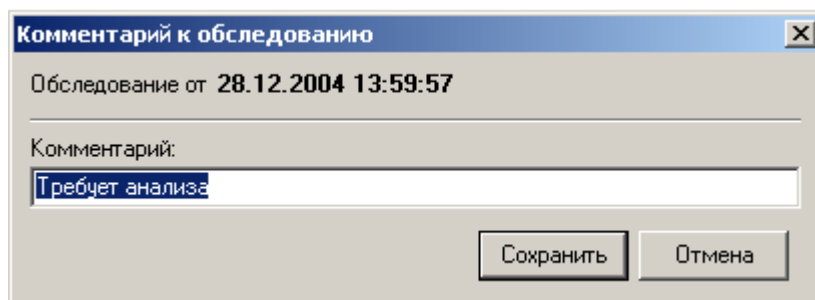
На экране появится список всех обследований агрегата.



**Чтобы изменить комментарий к обследованию:**

1. Щелкните нужную строку обследования и нажмите кнопку «Редактировать комментарий».

На экране появится диалоговое окно «Комментарий к обследованию».



2. Введите нужный комментарий и нажмите кнопку «Сохранить».

Введенный комментарий появится в списке обследований.

**Чтобы изменить значения режимных параметров и частот вращения агрегата в выбранном обследовании:**

1. Щелкните нужную строку обследования и нажмите кнопку «Редактировать комментарий».

На экране появится диалоговое окно «Значения параметров агрегата».

**Значения параметров агрегата** [X]

Обследование от **28.12.2004 13:59:57**

Название параметра	Значение	Ед.изм.
Обороты ГГНД	100.00	об/мин
Обороты ГГВД	7531.50	об/мин
Обороты СТ	0.00	об/мин
Парм1	100.01	м3/с
Парм2	200.00	кг/с
Парм3	300.00	кВт*час
Парм4	400.00	В
Парм5	500.00	%
Парм6	600.00	м3/с

Сохранить Отмена

2. Введите в таблицу нужные значения параметров агрегата и нажмите кнопку «Сохранить».

**Примечание:** После сохранения новых значений параметров в базе данных будет автоматически выполнен расчет полос и параметров.

#### 6.4. РАСЧЕТ ПОЛОС И ПАРАМЕТРОВ

При записи измеренных данных из прибора или при импорте данных из файла обследования значения вычисляемых абсолютных и относительных полос, а также вычисляемых параметров (формул контроля) рассчитываются автоматически.

В случае если Вы создали в режиме «Конфигурирование» новые полосы или вычисляемые параметры, изменили настройки существующих полос или параметров, то старые данные полосы или вычисляемого параметра будут автоматически удалены, поскольку они не будут соответствовать новым настройкам. При записи очередных данных обследования значения для таких новых или измененных полос (параметров) будут автоматически рассчитаны и записаны, однако значения в этих полосах и значения параметров для всех предыдущих данных обследования (записанных до создания или изменения настроек полосы или параметра) не сохраняются. Если Вам нужны эти значения, то Вы можете воспользоваться операцией «Расчет полос и параметров».

Операция расчета полос и параметров может выполняться длительное время, которое зависит от количества новых или измененных полос (параметров), количества агрегатов в цехах предприятия, количества данных измерений в БД. Вы можете выбрать, для каких агрегатов, подразделений или предприятия в целом нужно выполнить эту операцию. Возможен расчет полос и вычисляемых параметров для:

- предприятия в целом (обрабатываются все точки измерения всех агрегатов предприятия);
- станции предприятия (обрабатываются все точки измерения всех агрегатов выбранной станции);

- подразделения предприятия (обрабатываются все точки измерения всех агрегатов выбранного подразделения);
- цеха предприятия (обрабатываются все точки измерения всех агрегатов выбранного цеха);
- одного агрегата цеха (обрабатываются все точки измерения выбранного агрегата);

**Чтобы произвести перерасчет полос и вычисляемых параметров и сохранить значения измененных полос:**

1. Выберите в панели «Вибродизайнер» слева элемент структуры предприятия, для которого нужно выполнить операцию.
2. Выберите команду «Расчет полос и параметров» в меню «Файл».  
На экране появится запрос на подтверждение запуска операции расчета полос.
3. Нажмите «Да».

Операция расчета запустится. Ход процесса отображается в строке состояния.

## **6.5. АНАЛИЗ ДАННЫХ**

### **6.5.1. Общий порядок анализа данных**

Анализ — это процесс диагностирования оборудования на основе визуального просмотра данных. Цель анализа — выявление причин изменений в техническом состоянии оборудования. Результатами анализа являются диагнозы и рекомендации, а также отчеты и накопленные результаты измерений.

Анализ данных осуществляется в режиме «Анализ». В этом режиме в левой панели программы располагается одна вкладка «Предприятие». Изменить структуру предприятия в режиме «Анализ» невозможно.

При проведении анализа Вы можете работать с отчетами о состоянии оборудования или просматривать результаты измерений.

Стандартная последовательность действий при анализе данных:

1. Анализ срабатывания уставок.  
После загрузки данных в первую очередь следует посмотреть, появилась ли в панели «Вибродизайнер» (в структуре предприятия) индикация сработавших уставок на оборудовании. Если уставки сработали, то необходимо продиагностировать агрегаты, на которых сработали уставки.
2. Создание отчета по обследованию и его анализ.  
В отчете необходимо отметить точки со сработавшими уставками и обратить внимание на уставки на изменения, а также проанализировать тенденцию роста вибрации. Далее производится оценка остаточного ресурса параметров с учетом того, что эта оценка имеет вероятностный характер.
3. Анализ трендов параметров, на которых сработали уставки.  
Вам следует визуально оценить тенденции изменения вибрации.

#### 4. Анализ трендов вычисляемых параметров.

Анализ трендов вычисляемых параметров позволяет отслеживать тенденции различных параметров агрегата и прогнозировать их дальнейшие изменения.

#### 5. Анализ исходных сигналов.

Для углубленного анализа тенденции изменения вибрации следует просмотреть спектры и волны по соответствующим точкам измерения. Если необходимо, Вы можете сравнить эти спектры и волны с сигналами в других точках или в таких же точках других агрегатов в подрежиме «Сравнение».

#### 6. Анализ орбит (если необходимо).

Анализ орбит в двухканальной точке измерения проводится при подозрении на определенные виды дефектов.

#### 7. Анализ диаграммы Найквиста (если необходимо).

Анализ диаграммы Найквиста позволяет отследить, как изменяется амплитуда и фаза выбранной гармоники сигнала от времени при неизменном режиме работы агрегата.

#### 8. Анализ данных выбегов и ретроспективы суточных трендов (при необходимости и если эти данные имеются в наличии).

Этот вид анализ позволяет сделать выводы о текущем состоянии агрегата, основываясь на истории выбегов агрегата и суточных трендов.

#### 9. Диагностика – выявление мест и причин дефектов.

На основании полученной информации необходимо определить место и возможные причины возникновения дефектов (дисбаланс, расцентровка, дефекты зубчатых передач и т.д.), степень их развития, оценить остаточный ресурс агрегата, сделать обобщенную оценку его технического состояния и составить рекомендации по его дальнейшей эксплуатации.

### 6.5.2. Выявление изменений в состоянии оборудования

После записи данных очередного обследования оборудования Вы можете приступить к их просмотру и анализу. Как правило, первой решаемой задачей анализа является определение изменений, произошедших в техническом состоянии оборудования. Эти изменения можно увидеть по индикаторам срабатывания уставок в дереве предприятия, а также в «Отчете по обследованию агрегата».

#### 6.5.2.1. Анализ сработавших уставок

У Вас есть возможность оперативно отслеживать превышения значений уставок в точках измерения. Если сработала предупредительная уставка или уставка на изменение, то в структуре предприятия этот факт отображается с помощью желтого восклицательного знака.



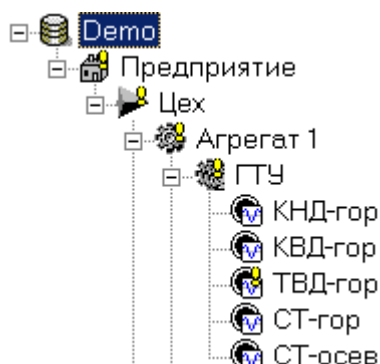
*Рис. 154. Сработавшая предупредительная уставка или уставка на изменение.*

Если сработала аварийная уставка, то в дереве предприятия появляется красный восклицательный знак.



**Рис. 155. Сработавшая аварийная уставка.**

Индикация в виде восклицательных знаков отображается для всех *точек измерения*, на которых есть сработавшие уставки. Такая же индикация отображается для всех объектов вверх по иерархии – элементов агрегата, агрегата, цеха, подразделения, станции и предприятия, которым принадлежит точка со сработавшей уставкой. Это позволяет быстро – раскрывая дерево структуры предприятия – найти ту точку, в которой была превышена уставка.



**Рис. 156. Отслеживание уставок в иерархии.**

**Примечание:** Если произошло превышение как предупредительной уставки (или уставки на изменение), так и аварийной уставки, то для точки измерения и всех родительских объектов отображается красный восклицательный знак.

#### 6.5.2.2. Формирование и просмотр отчета по обследованию

Вы можете создавать отчеты для следующих уровней структуры предприятия:

- предприятие;
- станция;
- цех;
- агрегат.

В столбцах отчета «Уровни уставок» необходимо отметить точки со сработавшими уставками и обратить внимание на уставки на изменения (столбцы «Абс.изм» и «Отн.изм»), а также проанализировать тенденцию роста вибрации. Далее нужно произвести оценку остаточного ресурса параметров с учетом того, что эта оценка имеет вероятностный характер. В первом столбце отчета «Код точки» отображается название точки измерения в структуре предприятия.

Подробно о формировании отчетов см. раздел 6.6. Пример отчета приведен в Приложении «Пример отчета по результатам обследования агрегата».

#### 6.5.3. Просмотр данных измерений

После того как выявлены агрегаты, точки измерения и параметры, на которых произошли изменения в вибрационном состоянии оборудования, Вы

можете перейти к просмотру данных этих объектов. Для просмотра данных следует предварительно в панели «Вибродизайнер» слева выбрать нужный объект, на котором эти данные присутствуют. Вы можете просматривать данные измерений на следующих уровнях:

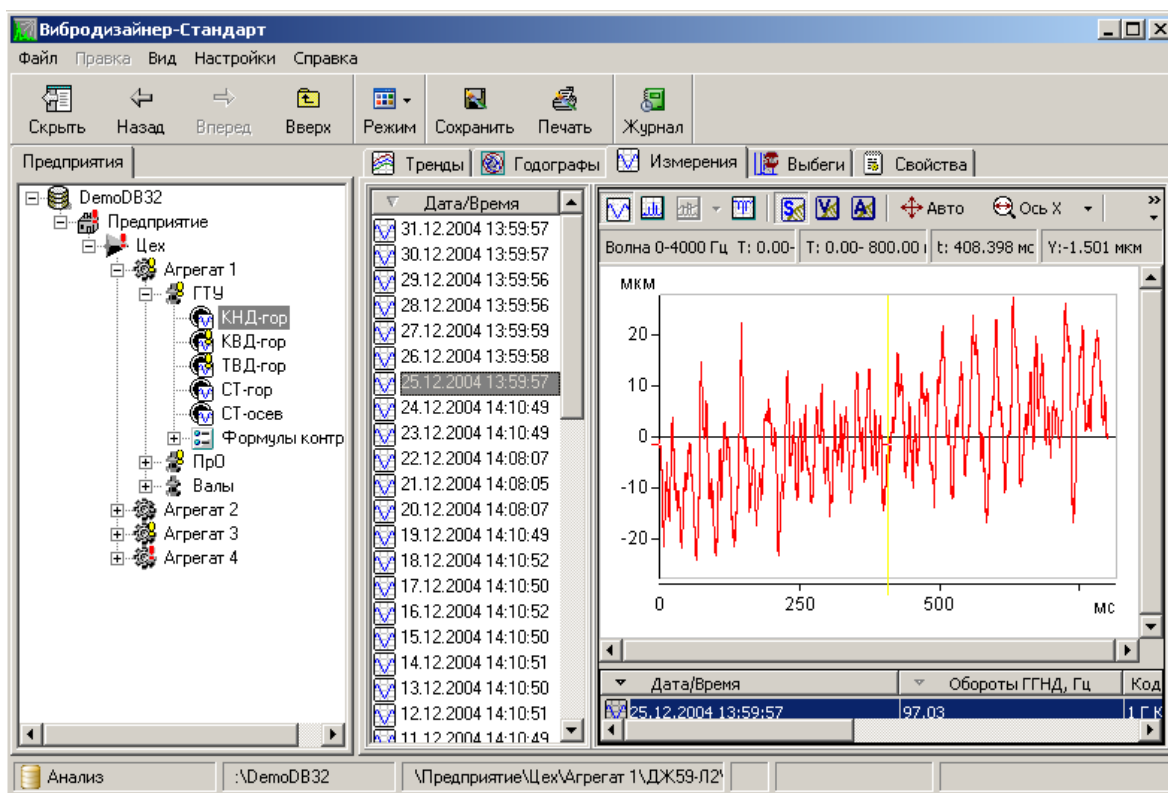
- точка измерения;
- агрегат.

#### 6.5.3.1. Просмотр данных в точках измерения

**Чтобы просмотреть измеренные и вычисленные данные для точки измерения агрегата:**

1. В режиме «Анализ» раскройте структуру предприятия и выделите нужную точку измерения.

В рабочей области справа отобразится панель со списком обследований и графики сигналов.



**Рис. 157. Свойства точки измерения в режиме анализа. Правая часть окна программы содержит измеряемые сигналы.**





Если выделена одноканальная точка или канал двухканальной точки, то справа расположены вкладки «Тренды» (если для точки сконфигурировано вычисление спектральных полос), «Годографы», «Измерения» и «Выбеги». Если выделена двухканальная точка, на каналах которой присутствуют измеренные волны, то справа располагается вкладка «Орбиты». Таким образом, для каждой точки измерения отображаются только те вкладки на правой панели, которые соответствуют сконфигурированным измеряемым и вычисляемым сигналам.


2. В списке обследований выберите нужное обследование.

### 3. Просмотрите графики на нужной вкладке.

На вкладке «Тренды» для анализа доступны спектральные полосы в виде трендов. На вкладке «Годографы» можно просмотреть диаграмму Найквиста. На вкладке «Измерения» Вы можете просмотреть волны, огибающие, спектры, спектры огибающей или кепстры. На вкладке «Выбеги» отображаются архивные выбеги в данной точке. На вкладке «Орбиты» Вы можете просмотреть орбиты сигналов.

Если в точке сконфигурировано измерение волны, то автоматически вычисляются спектры. В рабочей области Вы можете просмотреть:

- сигнал в виде волн, нажав кнопку ;
- спектр сигнала ();
- спектр огибающей ();
- кепстр сигнала ().

На вкладках «Орбиты» и «Измерения» сверху графиков доступны три кнопки , позволяющие быстро переключать единицу измерения волн или спектров, т.е. осуществлять интегрирование и дифференцирование сигнала (преобразование SVA). Преобразование SVA можно также выполнить с помощью всплывающего меню для оси Y и с помощью команд главного меню.

Более подробную информацию о просмотре графических данных Вы можете найти в разделе 6.6.

#### 6.5.3.2. Просмотр данных агрегата

Если в структуре предприятия перейти на один из агрегатов, то справа отобразятся следующие вкладки:

- Отчет по обследованию;

Подробнее об отчетах по результатам обследования см. раздел 6.7.13. Пример отчета, сгенерированного программой «Вибродизайнер-Стандарт», представлен в разделе 11.3.

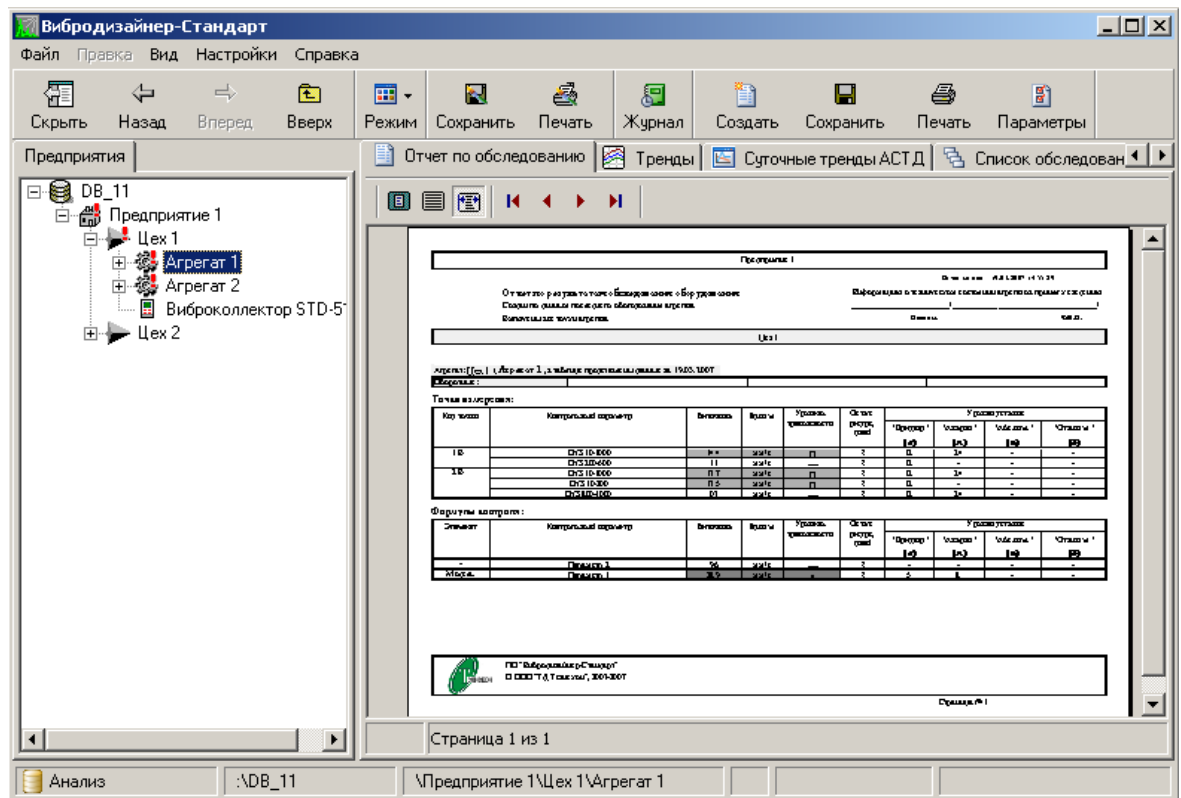


Рис. 158. Просмотр отчета по обследованию.

- Тренды;

Подробно особенности анализа трендов рассмотрены в разделе 6.7.10.

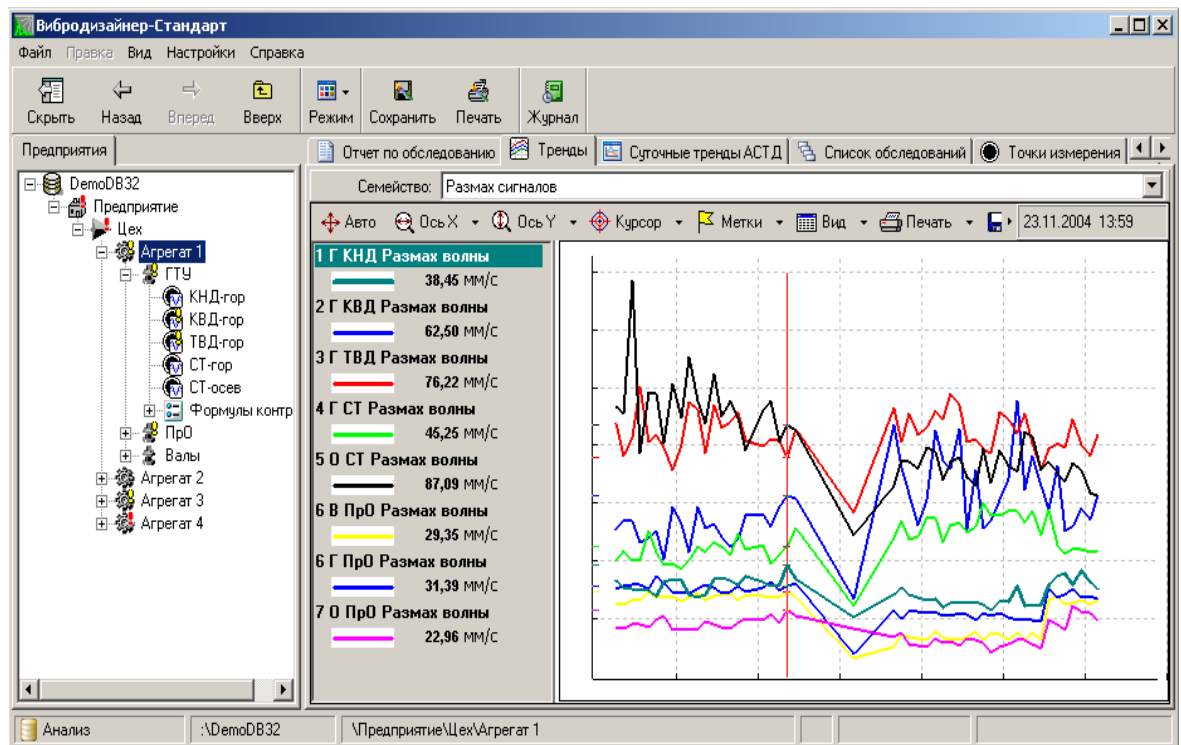
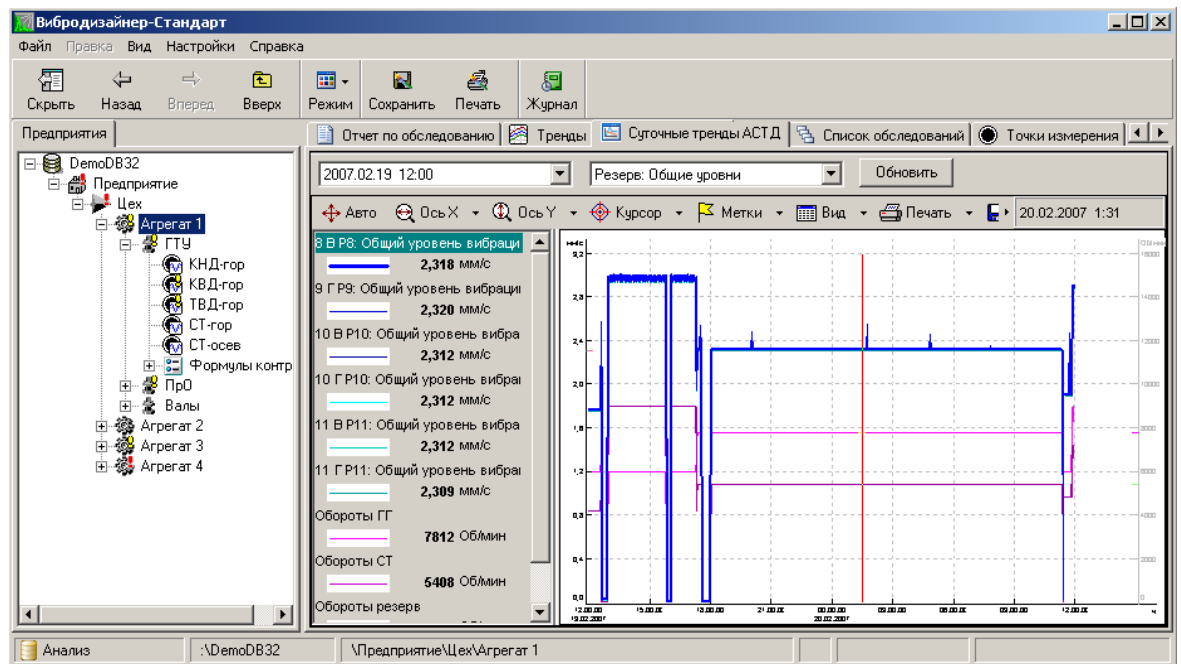


Рис. 159. Просмотр трендов скалярных параметров, относящихся к агрегату.

- Ретроспектива суточных трендов

Подробно о суточных трендах см. раздел 6.7.12.

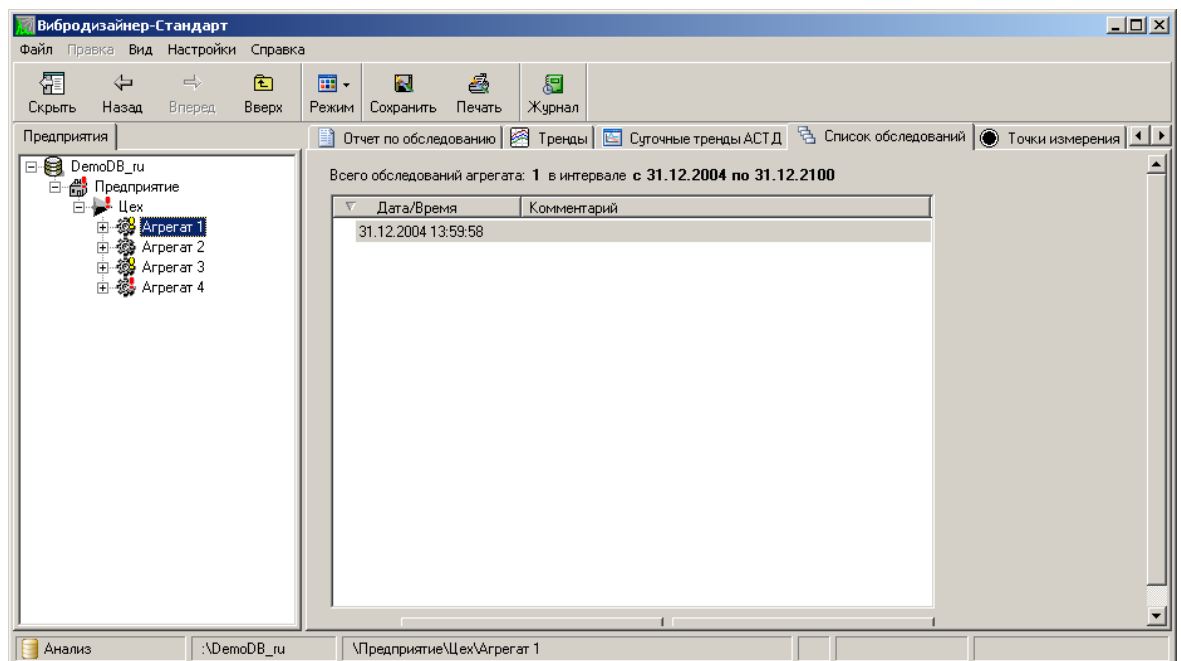




**Рис. 160. Просмотр ретроспективы суточных трендов.**

- Список обследований

Подробно списки обследований рассмотрены в разделе 6.3.6.



**Рис. 161. Просмотр списка обследований агрегата.**

- Точки измерения

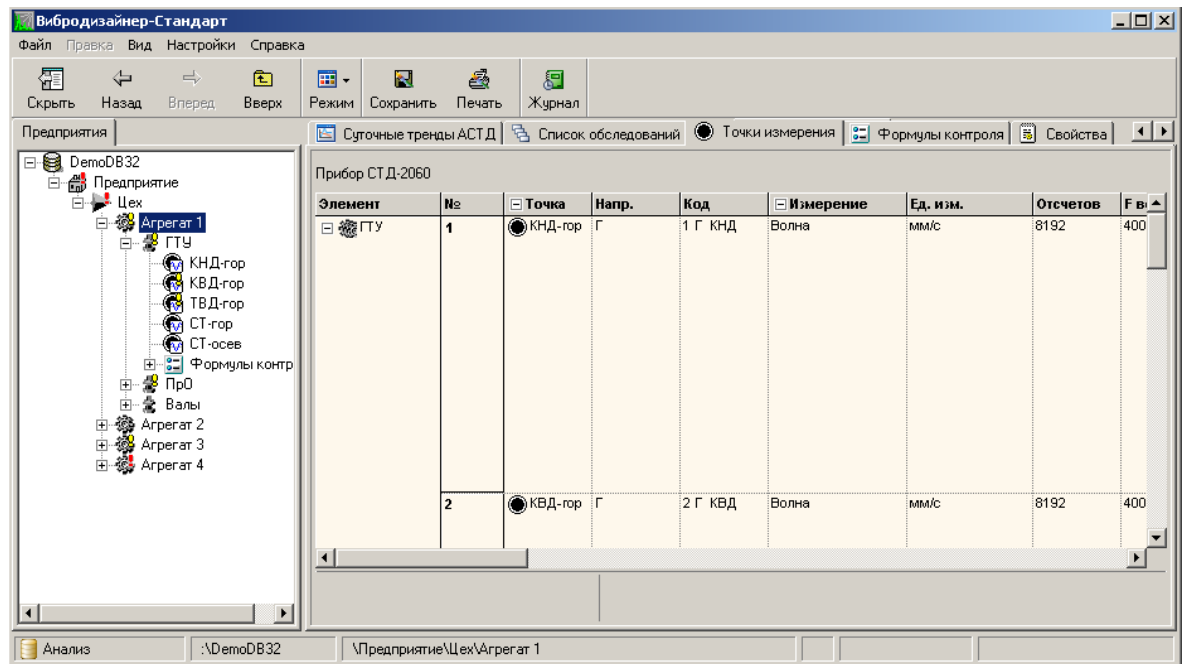


Рис. 162. Просмотр точек измерения.

- Формулы контроля

Подробно формулы контроля рассмотрены в разделе 11.9.

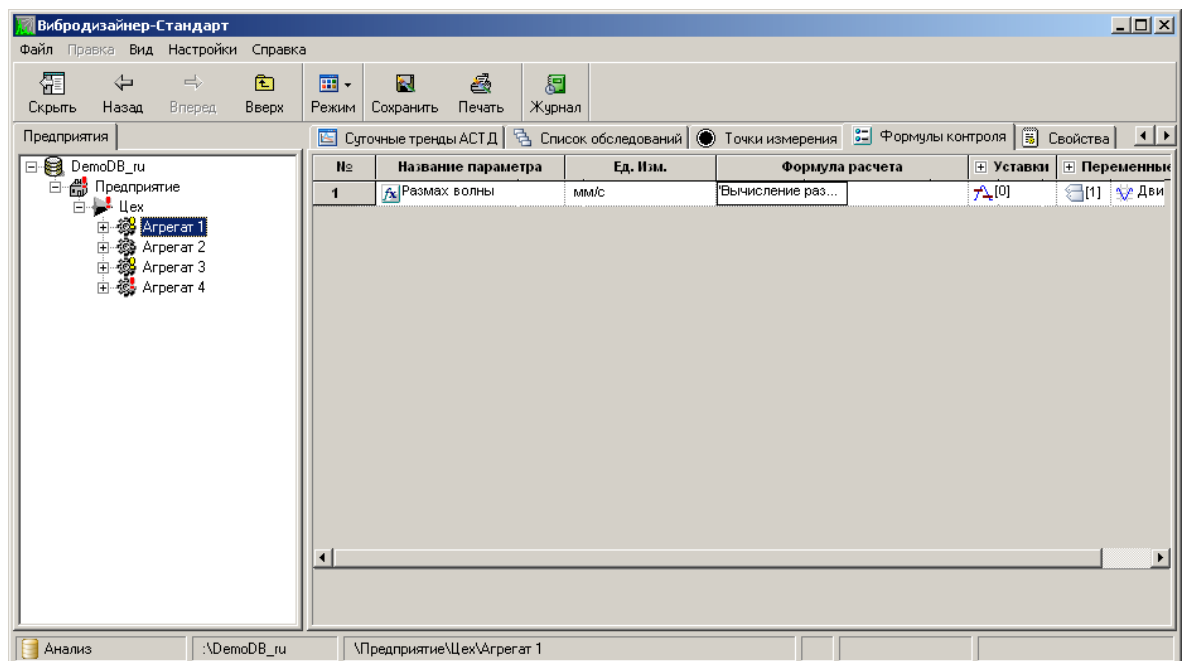
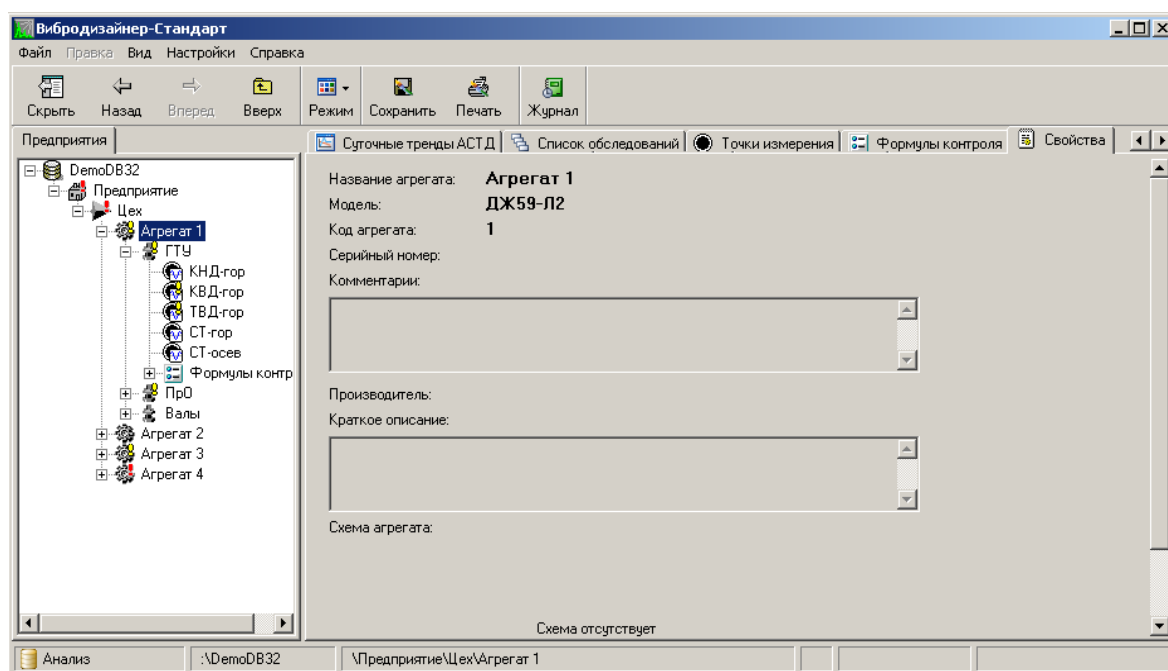


Рис. 163. Формулы контроля.

- Свойства.



**Рис. 164. Просмотр свойств агрегата.**

Вы можете просмотреть следующие характеристики:

- название агрегата;
- модель агрегата;
- код агрегата;
- серийный номер агрегата;
- комментарии к агрегату;
- производитель модели;
- краткое описание модели;
- схема модели.

Эти элементы не подлежат редактированию в режиме анализа и устанавливаются в режиме «Конфигурирование» для агрегата и модели агрегата.

## 6.6. ОТЧЕТЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЙ

Программа «Вибродизайнер-Стандарт» позволяет Вам формировать отчеты по результатам проведенных обследований. Создание отчетов — важная часть всего процесса вибродиагностического обслуживания агрегатов на предприятии.

По результатам каждого обследования Вы можете создать отчет о текущем состоянии оборудования. Отчет позволяет анализировать измеренные данные. В отчете всегда присутствует информация о тревогах (срабатываниях уставок) на контролируемом оборудовании. После проведения анализа отчет передается в нужное подразделение предприятия в соответствии с Регламентом.

### Чтобы создать отчет:

1. Перейдите в структуре предприятия на один из нижеперечисленных объектов:
  - предприятие;

- станция;
- цех;
- агрегат.

В рабочей области справа отобразится вкладка «Отчет по обследованию».

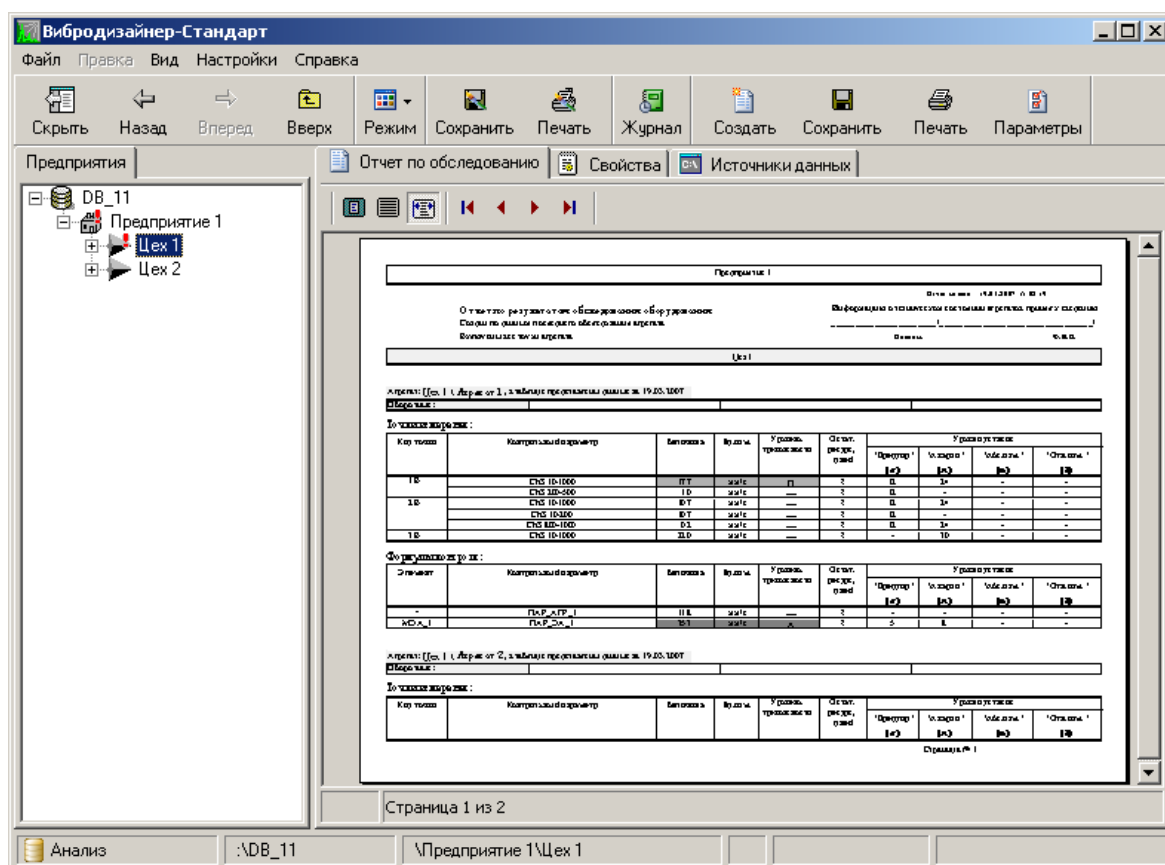





Рис. 165. Вкладка «Отчет по обследованию».

На данной вкладке отображается последний сохраненный отчет для выбранного в структуре предприятия объекта. Если отчет ранее не создавался, то на данной вкладке отображается текст «Отчет не создан».

В верхней части вкладки расположена панель инструментов для работы с отчетом. Панель инструментов используется для масштабирования отчета в рабочей области и навигации по отчету. Описание кнопок панели инструментов приведено в таблице ниже.

#### Панель инструментов отчета

Кнопка	НАЗВАНИЕ	ОПИСАНИЕ
	Масштабировать границам окна	по Масштабирует отчет по границам окна. Страница отчета в этом случае отображается в рабочей области целиком.
	Масштаб 100 %	Отображает страницу отчета в масштабе 100 %.
	Масштабировать по ширине	Масштабирует страницу отчета по ширине рабочей области.
	Первая страница	Отображает в рабочей области первую страницу отчета.


	Предыдущая страница	Переходит к предыдущей странице отчета.
	Следующая страница	Переходит к следующей странице отчета.
	Последняя страница	Отображает в рабочей области последнюю страницу отчета.

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области справа и выберите команду контекстного меню «Создать отчет» или воспользуйтесь кнопкой «Создать» на панели инструментов.

Процесс создания отчета запустится. Ход процесса отображается в строке состояния. По окончании созданный отчет отобразится в рабочей области. Пример отчета по результатам обследования оборудования представлен в Приложении «Пример отчета по результатам обследования агрегата».

**Примечание:** Отчет создается с учетом параметров отчета и текущей конфигурации предприятия. Например, при создании отчета на уровне предприятия выполняется выборка по всем станциям и цехам, а при создании отчета на уровне цеха выполняется выборка только по агрегатам данного цеха.

#### Чтобы настроить параметры отчета:

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области справа и выберите команду контекстного меню «Параметры отчета» (или нажмите кнопку  на панели инструментов).

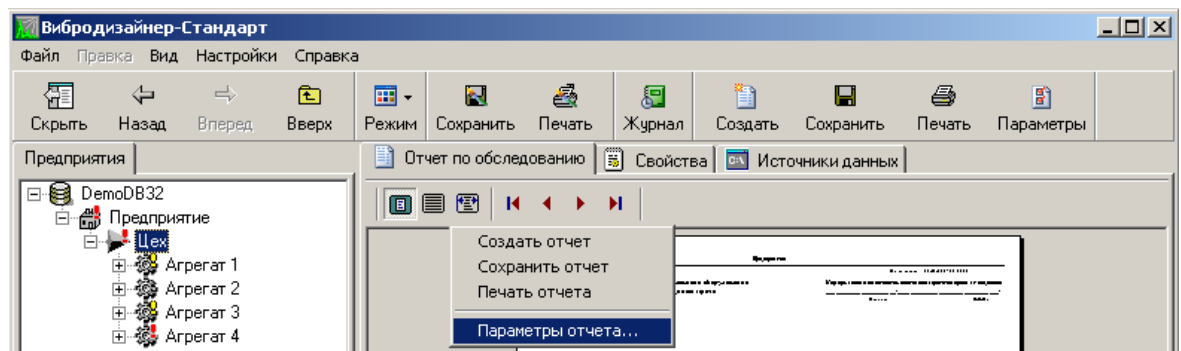
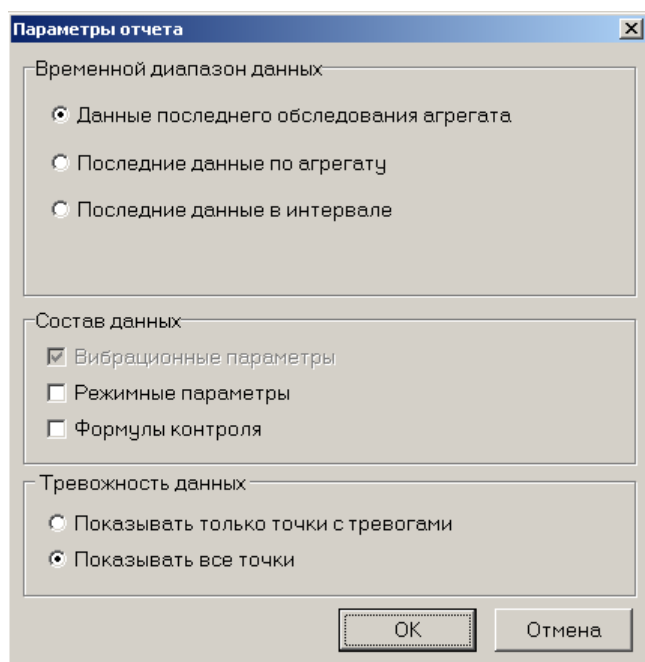


Рис. 166. Настройка параметров отчета.

На экране появится диалоговое окно «Параметры отчета».



**Рис. 167. Диалоговое окно «Параметры отчета».**

2. Если переключатель установлен в положение «Данные последнего обследования агрегата», то при формировании отчета будут использоваться только данные, которые были получены во время последнего обследования (по дате и времени последнего записанного для агрегата обследования). Отчет не будет включать данные тех точек измерения, которые были пропущены во время сбора последнего обследования.
3. Если переключатель установлен в положение «Данные по агрегату», то при формировании отчета будут использоваться данные, которые были собраны последний раз для каждой точки измерения. Если точка была пропущена во время последнего сбора данных, то в отчете будут использованы данные для этой точки, записанные во время предыдущего сбора и т.д.
4. Если переключатель установлен в положение «Последние данные в интервале», то при формировании отчета будут использоваться самые последние данные, которые были собраны в интервале дат, которые настраивается в поле «Интервал: от» и «до».
5. Если переключатель «Тревожность данных» установлен в положение «Показывать только точки с тревогами», то в отчете будет отображаться информация только по точкам, на которых есть сработавшие уставки по данным, используемым в отчете.
6. Если переключатель «Тревожность» установлен в положение «Показывать все точки», то в отчете отображается информация по всем точкам агрегата.
7. Если необходимо, установите флажок «Учитывать режимные параметры» в секции «Состав данных».

Если флажок не установлен, то в отчете по агрегату отображаются только вибрационные точки измерения. Если флажок установлен, то помимо

вибрационных точек в отчет попадут все остальные точки измерений (точки измерения температур, давления и т.д.).

8. Если необходимо, установите флажок «Формулы контроля» в секции «Состав данных».

В этом случае в отчет также будет добавлена таблица со значениями вычисляемых параметров.

9. Нажмите «ОК».

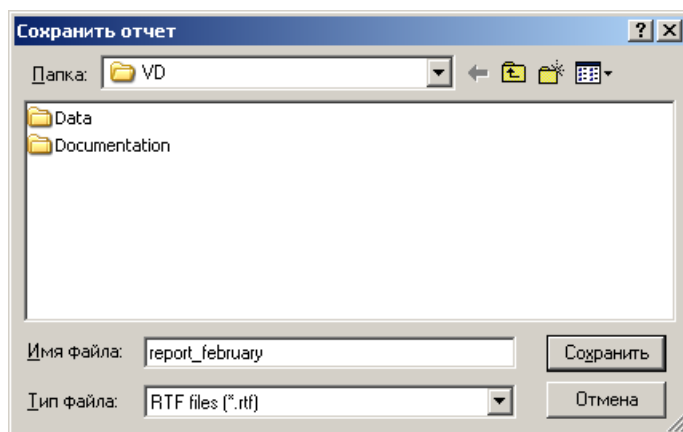
Параметры отчета будут сохранены.

Вы можете сохранить отчет в RTF формате или распечатать его на принтере.

#### **Чтобы сохранить отчет:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области справа и выберите команду контекстного меню «Сохранить отчет».

На экране появится диалоговое окно «Сохранить отчет».



**Рис. 168. Диалоговое окно «Сохранить отчет».**

2. Перейдите в папку, в которую Вы хотите сохранить отчет, введите название файла в поле «Имя файла» и нажмите кнопку «Сохранить».

Отчет будет сохранен в RTF формате.

#### **Чтобы напечатать отчет:**

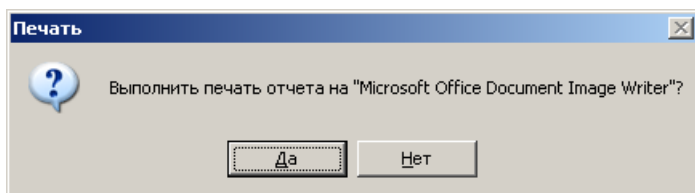
1. Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области справа и выберите команду контекстного меню «Печать отчета».

На экране появится диалоговое окно «Печать» для подтверждения печати отчета на принтере, заданному в свойствах печати программы.

---

**Примечание:** Для выбора принтера необходимо предварительно выбрать команду «Файл > Печать» и в появившемся диалоговом окне «Печать» выбрать нужный принтер. Если Вы этого не сделаете, то отчет будет распечатан на принтере, назначенным в Windows как «принтер по умолчанию».

---



**Рис. 169. Диалоговое окно «Печать».**

2. Нажмите «Да».

Отчет будет распечатан.

#### **Чтобы назначить принтер по умолчанию:**

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Программы > Настройка > Панель управления».
2. Дважды щелкните значок «Принтеры и факсы».
3. Щелкните правой кнопкой мыши принтер, который требуется использовать по умолчанию, а затем выберите команду контекстного меню «Использовать по умолчанию».

Рядом со значком этого принтера в папке «Принтеры и факсы» появится галочка.

## **6.7. РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ**

### **6.7.1. Сведения о данных в графическом представлении**

Программа «Вибродизайнер-Стандарт» обладает широкими возможностями для графического отображения и анализа скалярных и векторных данных. Графические данные в программе встречаются в следующих случаях:

- при работе с одноканальными точками и с каналами двухканальных точек можно просматривать и анализировать:
  - волны;
  - огибающие;
  - спектры;
  - спектры огибающей;
  - кепстры;
  - выбеги;
  - диаграмму Найквиста;
  - тренды.
- при работе с двухканальными точками можно просматривать орбиты;
- при работе с агрегатом в целом можно просматривать и анализировать тренды на его точках, а также ретроспективу суточных трендов;
- при работе в специальном окне «Сравнение» можно производить сравнение спектров, волн и трендов в различных точках на агрегате и для различных агрегатов предприятия.

Таким образом, Вы можете просматривать волны, огибающие, спектры, спектры огибающей, кепстры и тренды скалярных параметров.



Сначала будут рассмотрены общие приемы работы с графиками. После этого рассматриваются особенности анализа каждого типа графика.

## 6.7.2. Общие приемы работы с графиками

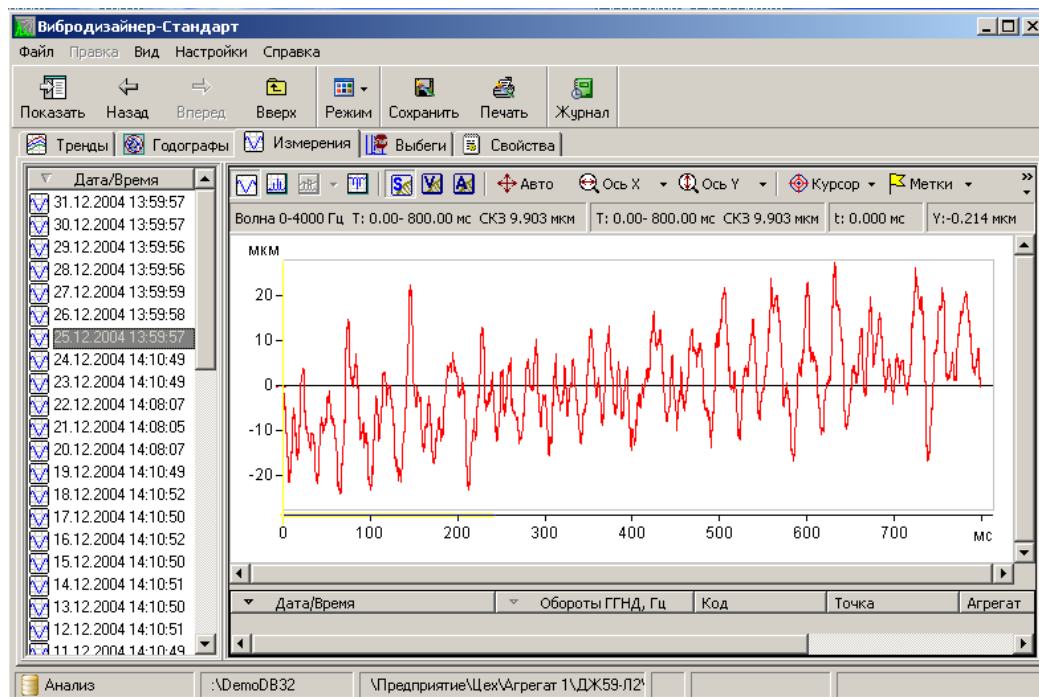
### 6.7.2.1. Масштабирование осей

Вы можете изменять масштаб осей X и Y. Масштаб может изменяться вручную и с помощью команд меню. Кроме того, Вы можете воспользоваться автомасштабированием графиков. В результате автомасштабирования устанавливается полный масштаб по осям X и Y.

**Чтобы изменить масштаб оси X вручную:**

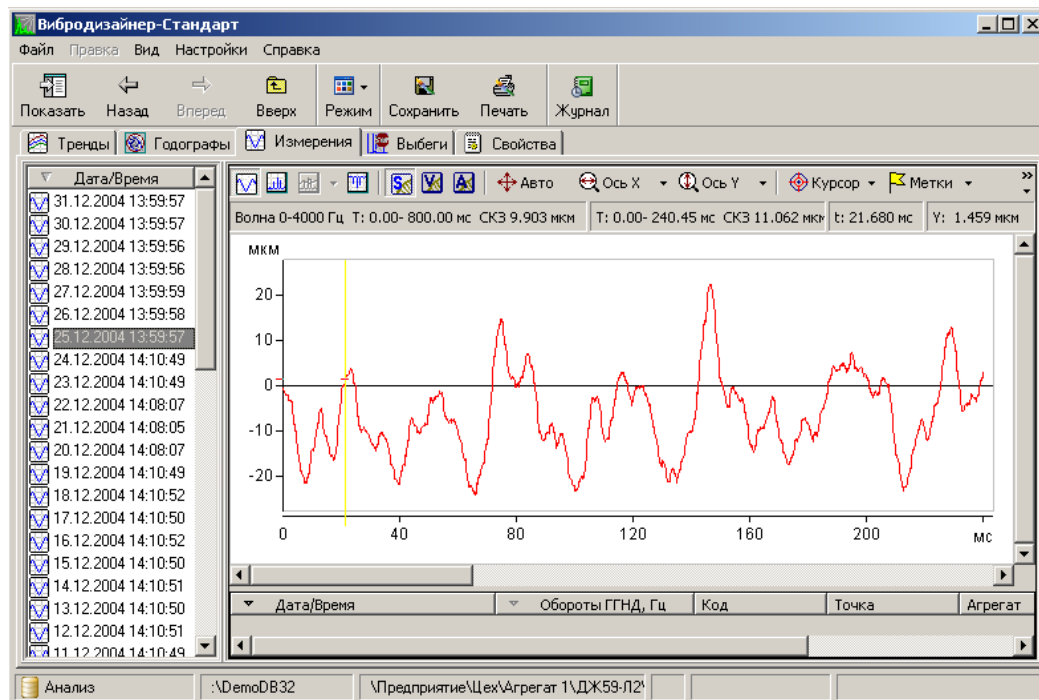
1. Поместите курсор мыши ниже оси X.  
Курсор мыши изменит свой вид.
2. Нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите мышь влево или вправо.

Выделенная часть оси X будет отмечена желтым цветом.



**Рис. 170. Часть оси X отмечена желтым цветом для масштабирования.**

3. Отпустите левую кнопку мыши.  
Ось X масштабируется по диапазону, отмеченному мышью.




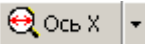
**Рис. 171. Масштабирование по отмеченному диапазону.**

#### Чтобы изменить масштаб оси Y вручную:


1. Поместите курсор мыши левее оси Y.  
Курсор мыши изменит свой вид.
2. Нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, переместите мышь вниз или вверх.  
Выделенная часть оси Y будет отмечена желтым цветом.
3. Отпустите левую кнопку мыши.  
Ось Y масштабируется по диапазону, отмеченному мышью.

#### Чтобы произвести автомасштабирование, выполните одно из действий:


- Нажмите кнопку  «Авто» на панели инструментов.
- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите «Автоформат» из контекстного меню.  
Будет установлен полный масштаб по осям X и Y.

Вы можете изменять масштаб оси X с помощью меню «Ось X» (кнопки  на панели инструментов).

#### Чтобы установить полный масштаб по оси X:


- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось X» на панели инструментов и выберите «Полностью» из меню.  
Для оси X будет установлен полный масштаб исходя из диапазона просмотра оси.

**Чтобы увеличить масштаб по оси X в два раза, выполните одно из следующих действий:**

- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось X» на панели инструментов и выберите «Увеличить» из меню.
- Щелкните правой кнопкой мыши ниже оси X и выберите «Увеличить» из контекстного меню.


Масштаб оси X будет увеличен в два раза.

**Чтобы уменьшить масштаб по оси X в два раза, выполните одно из следующих действий:**

- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось X» на панели инструментов и выберите «Уменьшить» из меню.
- Щелкните правой кнопкой мыши ниже оси X и выберите «Уменьшить» из контекстного меню.

Масштаб оси X будет уменьшен в два раза. Уменьшать масштаб можно в пределах просмотра по оси X.

**Чтобы установить точный масштаб по оси X:**

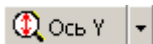
1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось X» на панели инструментов и выберите «Точно» из меню.

На экране появится вкладка «Ось X» диалогового окна «Параметры представления». Вид вкладки зависит от текущего представления сигнала (в виде волны или спектра).

2. В группе полей «Интервал отображения» задайте интервал, для которого Вы хотите просмотреть графики в рабочей области. Для спектров интервал отображения задается в Гц, для волн – в секундах.
3. Нажмите «ОК».


Масштаб оси X будет установлен с учетом заданных значений.

Вы можете изменять масштаб оси Y с помощью меню «Ось Y» (кнопки




на панели инструментов).

**Чтобы установить полный масштаб по оси Y:**

- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось Y» на панели инструментов и выберите «Полностью» из меню.

Для оси Y будет установлен в соответствии со всеми данными графика.


**Чтобы вписать графики в рабочую область, выполните одно из следующих действий:**

- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось Y» на панели инструментов и выберите «Вписать» из меню.
- Щелкните правой кнопкой мыши слева от оси Y и выберите «Заполнить экран» из контекстного меню.

Для оси Y будет установлен масштаб в соответствии с теми данными, которые отображаются на графике. Это действие предпочтительнее


выбора команды «Полностью», т.к. при этом учитываются только видимые на экране данные.

**Чтобы увеличить масштаб по оси Y в два раза, выполните одно из следующих действий:**

- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось Y» на панели инструментов и выберите «Увеличить» из меню.
- Щелкните правой кнопкой мыши слева от оси Y и выберите «Увеличить» из меню.


Масштаб оси Y будет увеличен в два раза.

**Чтобы уменьшить масштаб по оси Y в два раза, выполните одно из следующих действий:**

- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось Y» на панели инструментов и выберите «Уменьшить» из меню.
- Щелкните правой кнопкой мыши слева от оси Y и выберите «Уменьшить» из меню.

Масштаб оси Y будет уменьшен в два раза.

**Чтобы установить точный масштаб по оси Y:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Ось Y» на панели инструментов и выберите «Точно» из меню.

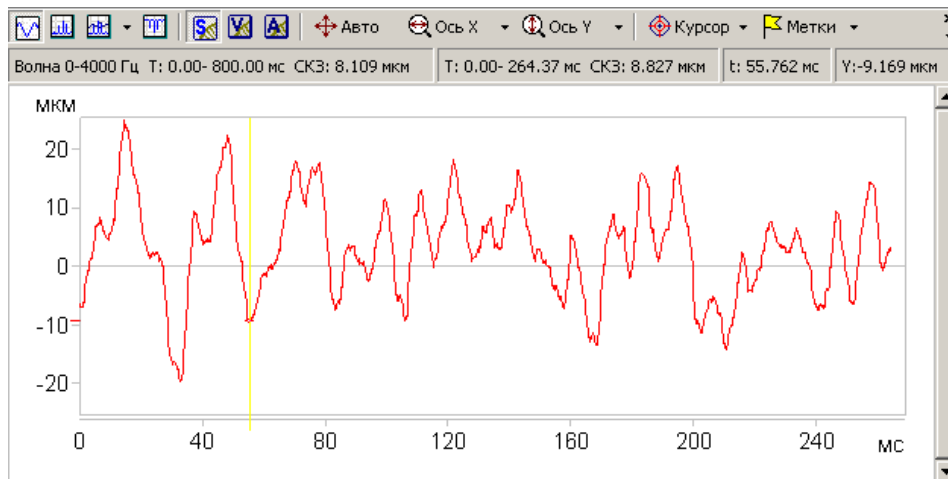
На экране появится вкладка «Ось Y» диалогового окна «Параметры представления». Вид вкладки зависит от текущего представления сигнала (в виде волны или спектра).

2. В группе полей «Интервал отображения» задайте интервал, для которого Вы хотите просмотреть графики в рабочей области.
3. Нажмите «ОК».

Масштаб оси Y будет установлен с учетом заданных значений.

#### 6.7.2.2. Курсор

Курсор представляет собой желтую вертикальную линию в рабочей области. С помощью курсора Вы можете просматривать значения абсциссы и значения функции, которые отображаются на панели выше графиков.



**Рис. 172. Курсор.**

С помощью курсора Вы можете:


- отслеживать значений функции и аргумента на графике;
- масштабировать графики;
- расставлять метки на графике (см. ниже).

Дополнительные возможности, помогающие при анализе и относящиеся к конкретным типам графиков, рассматриваются ниже в этом разделе.

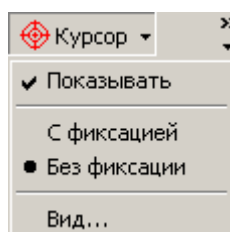
Перемещение курсора может осуществляться следующими способами:

- с помощью клавиш СТРЕЛКА ВПРАВО и СТРЕЛКА ВЛЕВО. Одно нажатие клавиши перемещает курсор на одну точку по оси X в соответствующую сторону. При удерживании клавиши курсор перемещается по оси с увеличением скорости.
- с помощью клавиш Home и End. Нажатие клавиши Home перемещает курсор в начало оси X. Нажатие клавиши End перемещает курсор в конец оси X.
- с помощью мыши.

#### **Чтобы настроить параметры курсора:**

- Нажмите кнопку  Курсор на панели инструментов.

На экране появится выпадающее меню для настройки курсора.



**Рис. 173. Настройка курсора.**

Существует два режима перемещения курсора с помощью мыши:

- без фиксации;

В этом режиме перемещение курсора мыши вправо или влево, когда он находится выше оси X, перемещает курсор в рабочей области. Курсор перемещается вслед за мышью без остановки.

- с фиксацией.

В этом режиме щелчок левой кнопкой мыши выше оси X перемещает курсор в рабочей области. Курсор устанавливается в ближайшую к нему точку активного графика.

Режим без фиксации является режимом по умолчанию.

При необходимости (например, при получении копии экрана в виде графического файла или распечатки) Вы можете убрать курсор из рабочей области, сняв флажок «Показывать курсор».

Специфические параметры курсора существуют для графиков спектров и волн, которые рассматриваются ниже.

#### 6.7.2.3. Расстановка меток

Для удобства анализа отображаемой информации в рабочей области существует возможность установки меток. Метки могут быть добавлены как вручную, так и автоматически. Во втором случае отображаются максимумы и минимумы для активного графика (или для всех графиков).

##### **Чтобы добавить метку вручную:**

- Удерживая клавишу CTRL, дважды щелкните мышью в том месте, где необходимо поставить метку.
- Установите курсор в месте на оси X, где нужно поставить метку, и нажмите CTRL+INS (или выберите команду «Метки > Добавить метку» в контекстном меню или на панели инструментов).


В рабочей области появится новая метка.

---

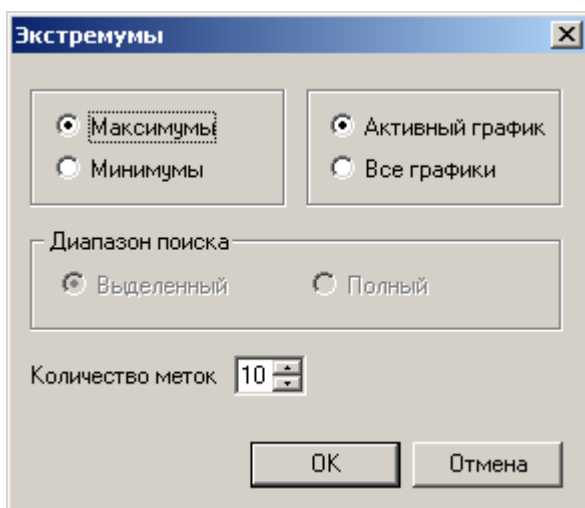
**Примечание:** Для более точной установки метки Вы можете воспользоваться курсором с фиксацией.

---

##### **Чтобы установить метки автоматически:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Метки» на панели инструментов и выберите «Показать экстремумы» из меню.

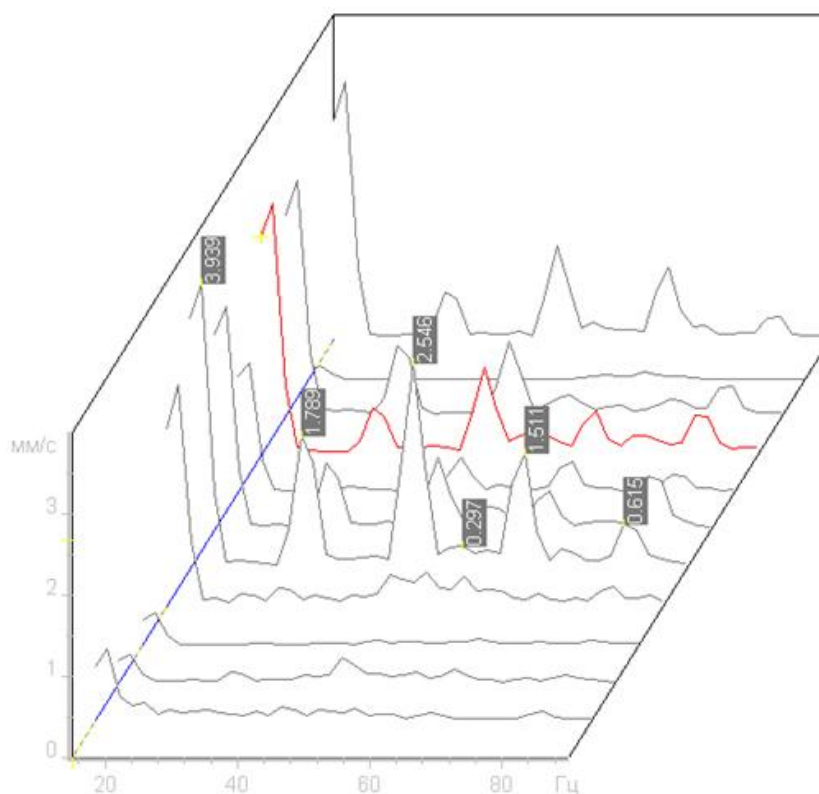
На экране появится диалоговое окно «Экстремумы».



**Рис. 174. Диалоговое окно «Экстремумы».**

2. Выберите «Максимумы» или «Минимумы» для отображения типа экстремумов графиков, помечаемых метками.
3. Выберите, для каких графиков будут отображаться экстремумы. Для отображения экстремумов только для активного графика выберите «Активный график». Для отображения экстремумов для всех графиков в рабочей области щелкните «Все графики».
4. Для установки меток во всем диапазоне графика выберите «Полный». Если Вы хотите установить метки только для отображающегося на экране диапазона графика, выберите «По выделенному».
5. В поле «Количество меток» задайте максимальное количество меток, одновременно отображаемых в рабочей области.
6. Нажмите «ОК».

В рабочей области будут показаны метки с учетом заданных параметров. На рисунке ниже показаны графики спектров, в одном из которых была осуществлена автоматическая расстановка меток в шести первых максимумах.




**Рис. 175. Автоматически расставленные метки, соответствующие первым шести максимумам выбранного спектра.**

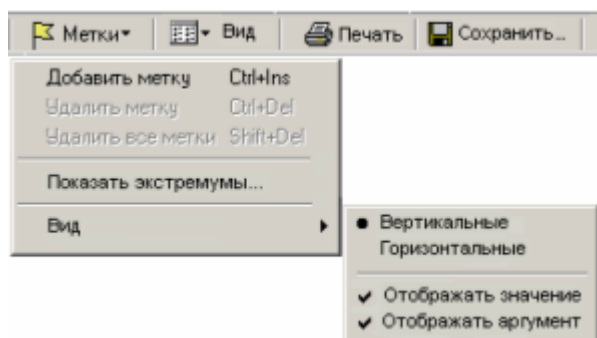
Кроме того, Вы можете настроить внешний вид меток. Метки могут отображаться как горизонтально, так и вертикально относительно оси X. На метке могут отображаться:

- значения точек;
- значения аргументов точек;
- значения точек и их аргументов.

#### **Чтобы настроить внешний вид меток:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Метки» на панели инструментов и выберите «Вид» из меню.

На экране появится меню для настройки вида меток.



**Рис. 176. Настройки меток.**

2. Выберите нужное направление отображения меток (вертикальное или горизонтальное).



3. Чтобы отображать на метке значение по оси Y для точки, в которой установлена метка, установите флажок «Отображать значение».
4. Чтобы отображать на метке значение по оси X для точки, в которой установлена метка, установите флажок «Отображать аргумент».
5. Нажмите «ОК».


Настройки внешнего вида меток будут сохранены.

#### **Чтобы удалить метку:**

1. Установите курсор на метку, которую нужно удалить.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Нажмите CTRL+DEL.
  - Щелкните правой кнопкой мыши по метке и выберите «Удалить метку» из контекстного меню «Метки».

Метка будет удалена из рабочей области.

#### **Чтобы удалить все метки в рабочей области, выполните одно из следующих действий:**


- Нажмите SHIFT+DEL.
- Нажмите кнопку  справа от кнопки «Метки» на панели инструментов и выберите «Удалить все метки» из меню.
- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите «Удалить все метки» из контекстного меню «Метки».

Все метки будут удалены из рабочей области.

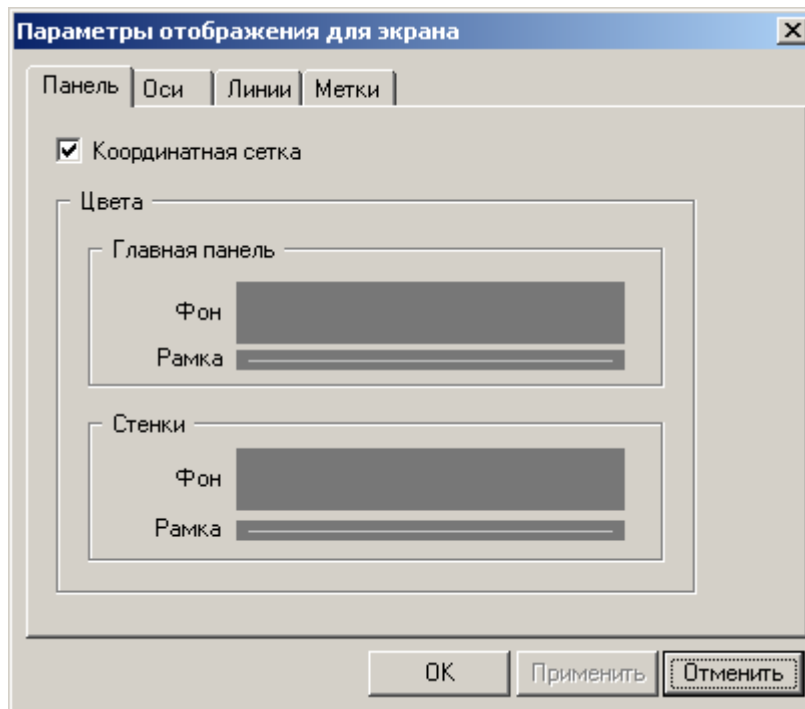
#### **6.7.2.4. Настройка параметров отображения**

Настройка параметров отображения линий, курсора и меток в рабочей области осуществляется отдельно для экрана и для печати на принтере. Ниже описан порядок настройки параметров отображения для экрана. Параметры отображения для принтера задаются аналогичным образом (после выбора команды «Параметры отображения для принтера» в меню «Вид» на панели инструментов).

#### **Чтобы настроить параметры отображения для экрана:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Параметры отображения для экрана» из меню.

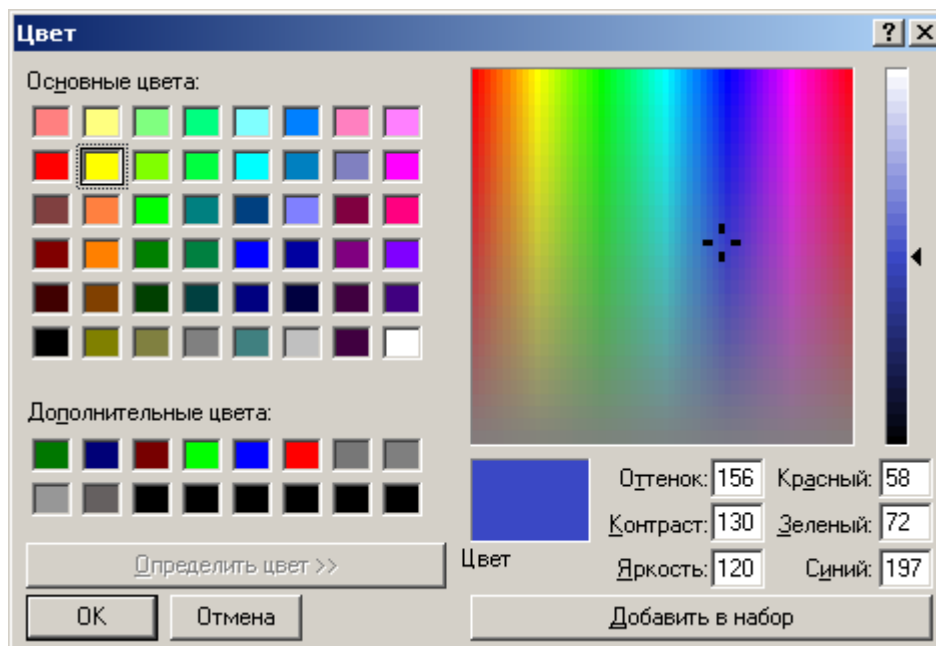
На экране появится диалоговое окно «Параметры отображения для экрана».



**Рис. 177. Диалоговое окно «Параметры отображения для экрана» — вкладка «Панель».**

2. Чтобы отображать координатную сетку в рабочей области, установите флажок «Координатная сетка».
3. Вы можете выбрать цвет для фона и рамки рабочей области в целом и области графиков. Для настройки этих цветов щелкните по прямоугольнику справа от нужного параметра.

На экране появится стандартное диалоговое окно выбора цвета.

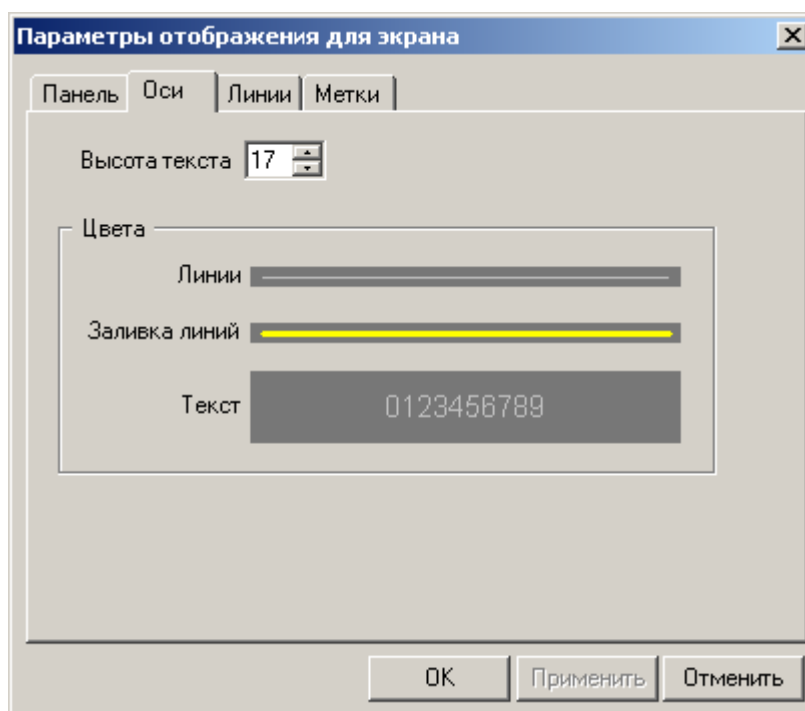


**Рис. 178. Диалоговое окно «Цвет».**

4. Выберите нужный цвет и нажмите «ОК».

Прямоугольник справа от настраиваемого параметра изменит свой цвет.

5. Нажмите кнопку «Применить» и перейдите на вкладку «Оси».

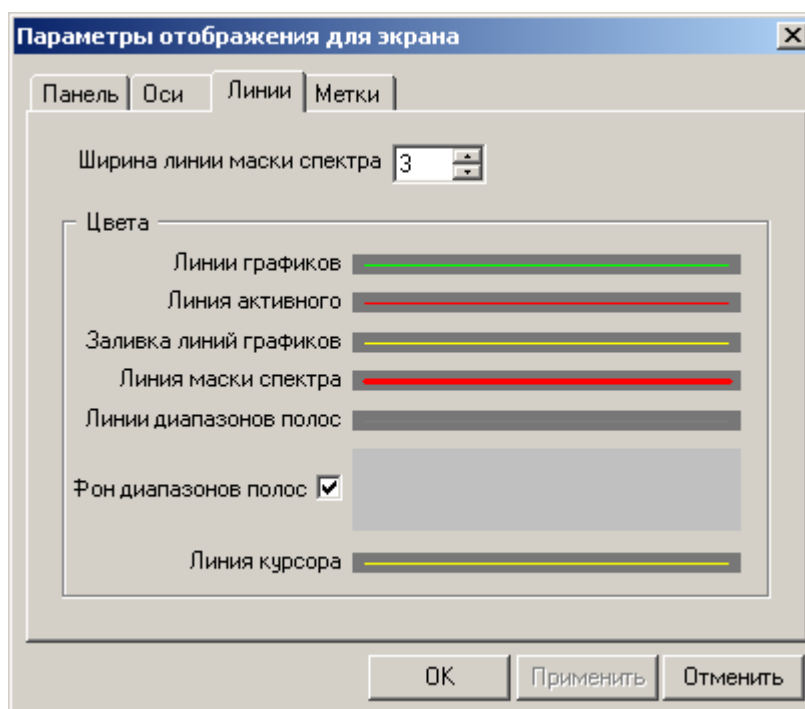


**Рис. 179.** Диалоговое окно «Параметры отображения для экрана» — вкладка «Оси».

6. Задайте размер шрифта для текста, отображающегося на координатных осях.

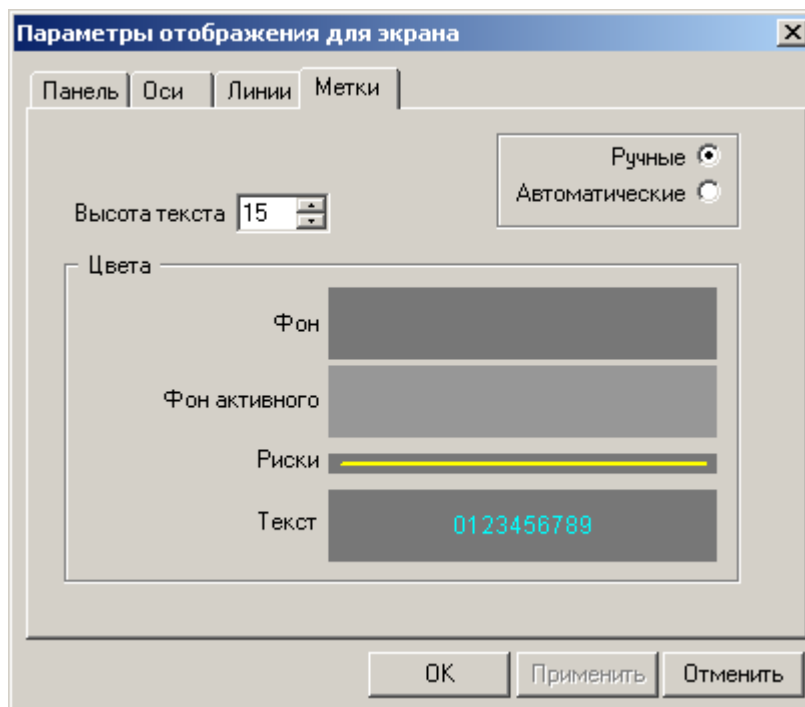
Размер текста в поле «Текст» будет установлен в соответствии с выбранным размером шрифта.

7. В области «Цвета» задайте цвета линий осей, заливки линий, а также текста надписей на осях.
8. Нажмите кнопку «Применить» и перейдите на вкладку «Линии».



**Рис. 180.** Диалоговое окно «Параметры отображения для экрана» — вкладка «Линии».

9. На этой вкладке вы можете задать цвета для различных линий, отображаемых в рабочей области. Для сохранения настроек цвета линий нажмите кнопку «Применить» и перейдите на вкладку «Метки».




**Рис. 181. Диалоговое окно «Параметры отображения для экрана» — вкладка «Метки».**

10. Для настройки меток, устанавливаемых вручную, установите переключатель в положение «Ручные».
11. Введите размер шрифта для текста, отображающего на координатных осях.
12. В секции «Цвета» задайте цвета для фона меток, текста и рисок меток.
13. Установите переключатель в положение «Автоматические» и повторите шаги 11-12 для настройки меток, устанавливаемых автоматически.
14. Нажмите «ОК» для сохранения изменений параметров отображения.

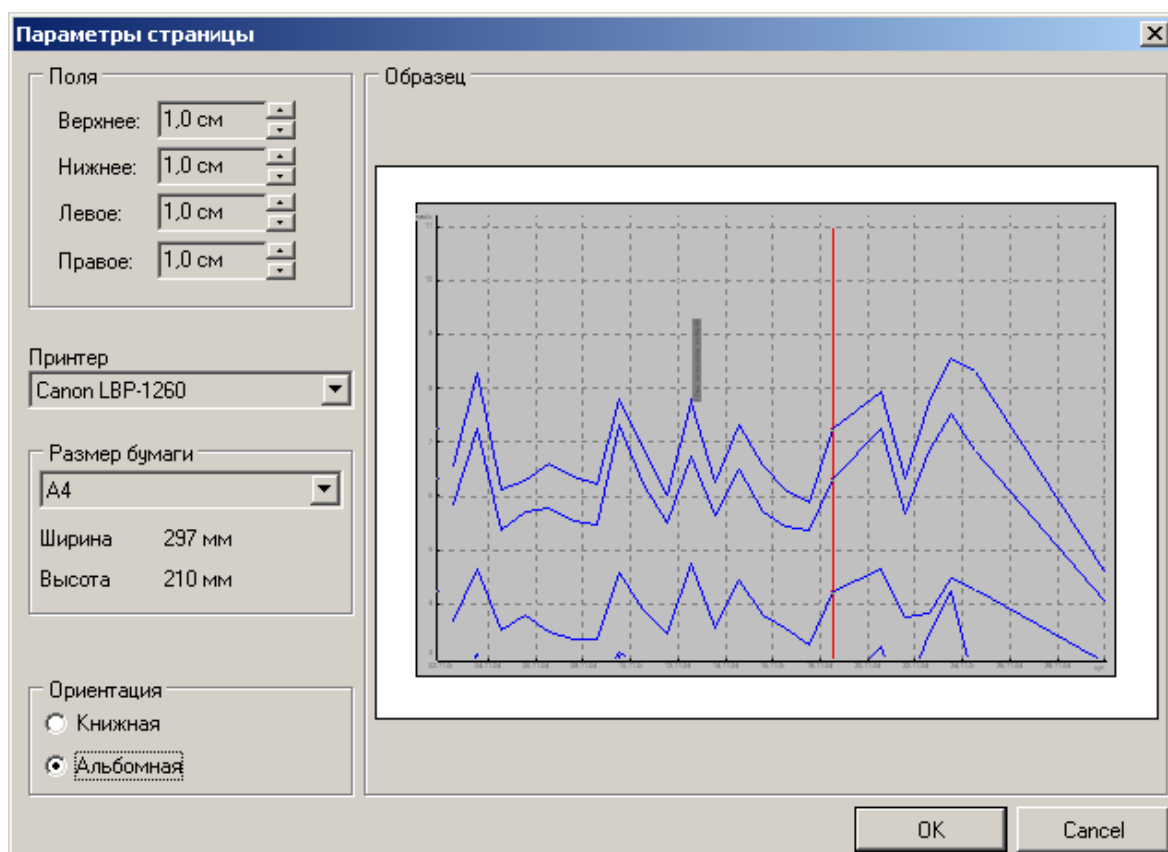
#### 6.7.2.5. Печать экрана

Вы можете распечатать графики, отображаемые в рабочей области. Перед печатью графиков Вы можете настроить параметры страницы, а также воспользоваться предварительным просмотром.

#### Чтобы настроить параметры страницы:

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Печать» на панели инструментов и выберите «Параметры отображения для экрана» из меню.


На экране появится диалоговое окно «Параметры отображения для экрана».



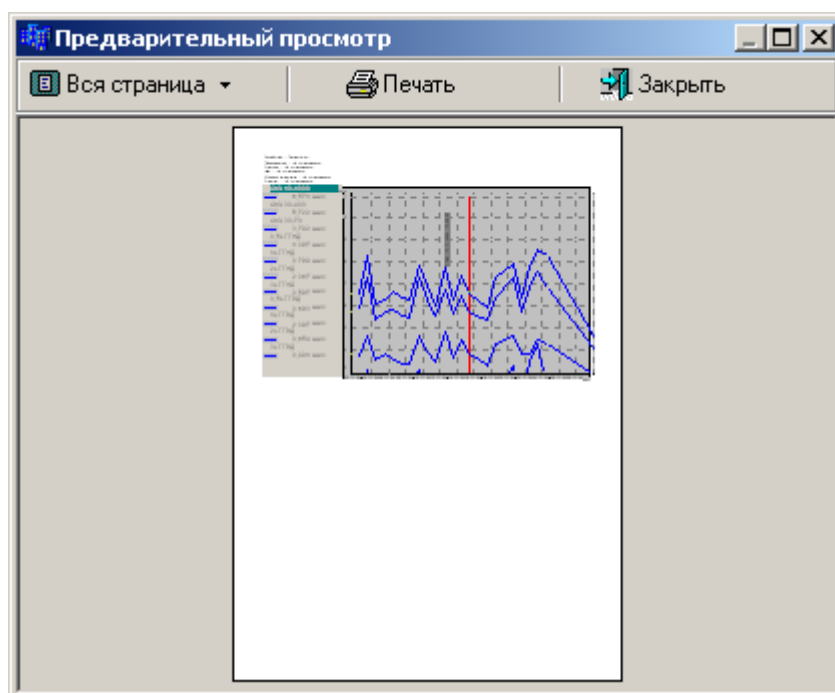
**Рис. 182. Диалоговое окно «Параметры страницы».**

2. В секции «Поля» установите размеры полей страницы.
3. В поле «Принтер» выберите нужный принтер.
4. Задайте нужный размер бумаги и ориентацию страницы.
5. Для сохранения параметров страницы нажмите «ОК».

**Для предварительного просмотра страницы перед выводом на печать:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Печать» на панели инструментов и выберите «Предварительный просмотр» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Предварительный просмотр».



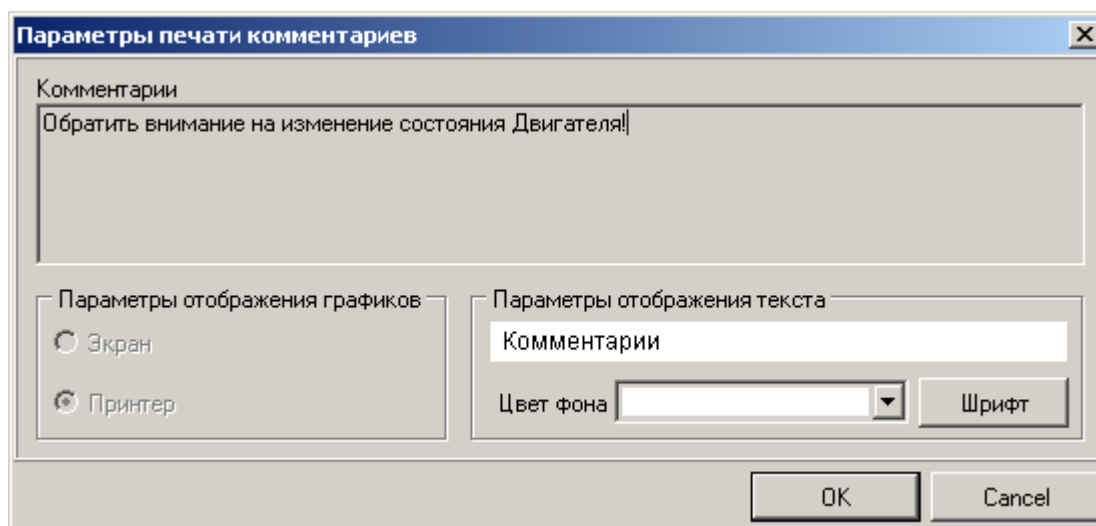
**Рис. 183. Диалоговое окно «Предварительный просмотр».**

2. На панели инструментов задайте нужный масштаб страницы.
3. Для вывода страницы на печать нажмите кнопку «Печать».

#### **Чтобы напечатать графики:**

1. Нажмите кнопку «Печать» на панели инструментов.

На экране появится диалоговое окно «Параметры печати комментариев».



**Рис. 184. Диалоговое окно «Параметры печати комментариев».**

2. В поле «Комментарии» введите информативный текст, который будет выведен на печать вместе с графиками.
3. Нажмите «OK».

На экране появится диалоговое окно «Печать».

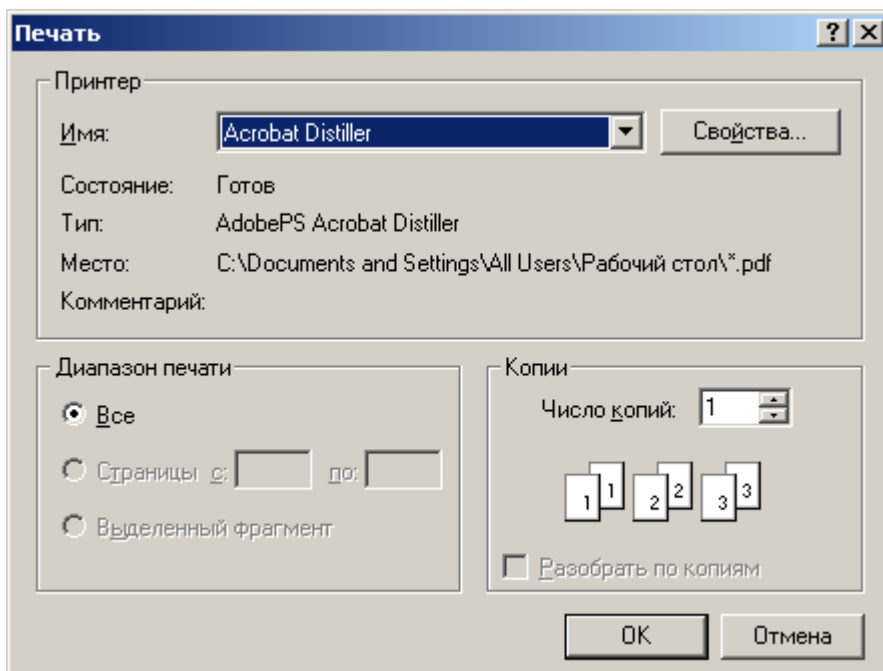


Рис. 185. Диалоговое окно «Печать».

4. Выберите нужный принтер в поле «Имя» и нажмите «ОК».


Графики, отображаемые в рабочей области, будут распечатаны.

#### 6.7.2.6. Сохранение изображения в файле

Вы можете сохранить данные, изображаемые в виде графиков в рабочей области, в одном из трех форматов:

- BMP
- Excel
- CSV

#### Чтобы сохранить графики в графическом файле BMP:

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Сохранить» на панели инструментов и выберите «В формате BMP» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Параметры сохранения в файл BMP».

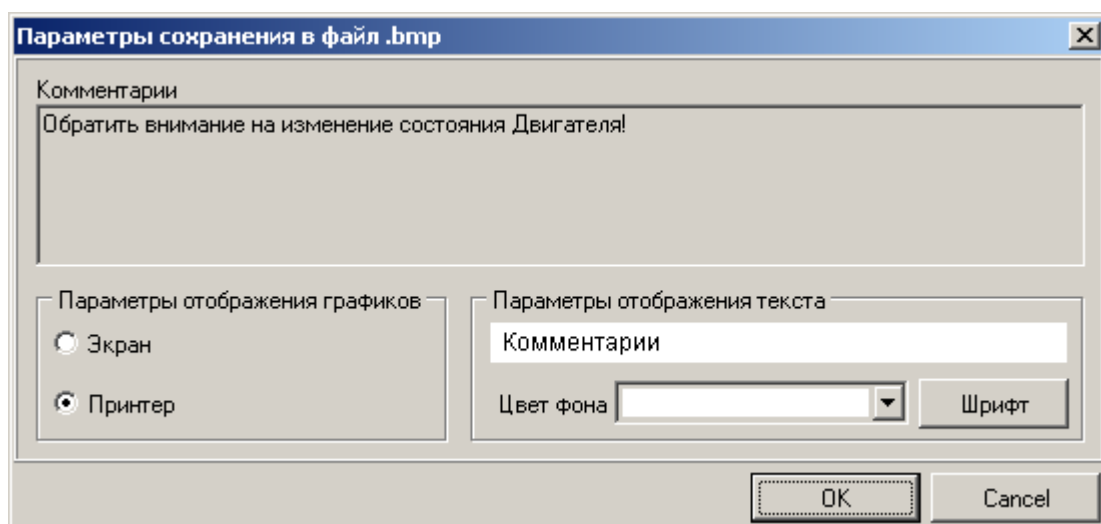


Рис. 186. Диалоговое окно «Параметры сохранения в файл BMP».

2. Если необходимо, задайте информативный текст в поле «Комментарии» и нажмите кнопку «OK».

На экране появится диалоговое окно «Сохранить как».

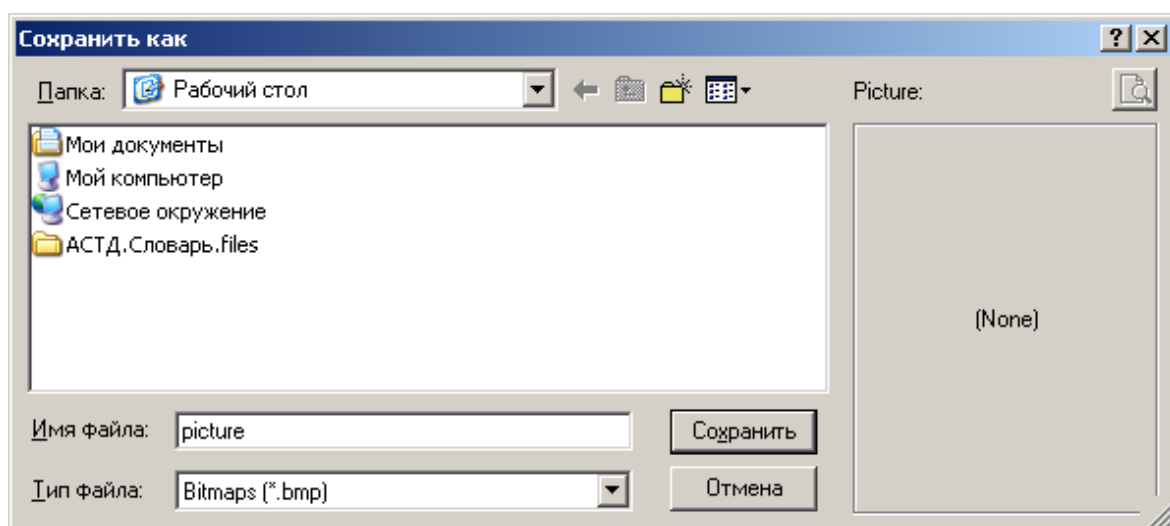



Рис. 187. Диалоговое окно «Сохранить как».

3. Задайте имя файла и нажмите кнопку «Сохранить».

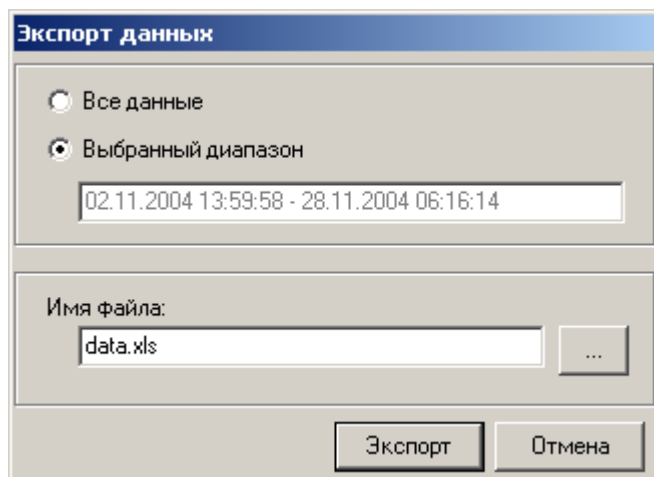
Графики, отображаемые в рабочей области, будут сохранены в файле BMP формата.

#### Чтобы сохранить данные в файл Excel:

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Сохранить» на панели инструментов и выберите «В формате Excel» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Экспорт данных».






**Рис. 188. Диалоговое окно Экспорт данных».**

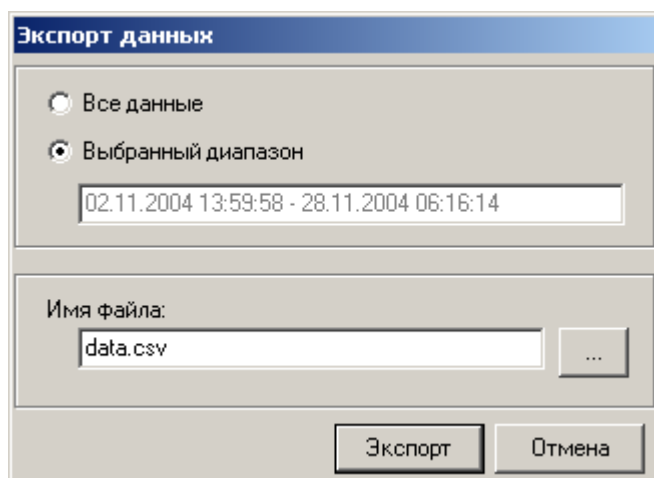
2. Введите в поле «Имя файла» название файла, в который будут сохранены данные, и нажмите кнопку «Экспорт».

Данные, отображаемые в рабочей области, будут сохранены в файле Excel.

### **Чтобы сохранить данные в файл CSV:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Сохранить» на панели инструментов и выберите «В формате CSV» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Экспорт данных».



**Рис. 189. Диалоговое окно Экспорт данных».**

2. Введите в поле «Имя файла» название файла, в который будут сохранены данные, и нажмите кнопку «Экспорт».

Данные, отображаемые в рабочей области, будут сохранены в формате CSV (значения, разделенные запятыми).

## **6.7.3. Просмотр трендов**

### **6.7.3.1. Общие сведения**

Просмотр трендов возможен для:

- отдельных точек измерения, если в них сконфигурировано измерение спектральных полос и (или) параметров;

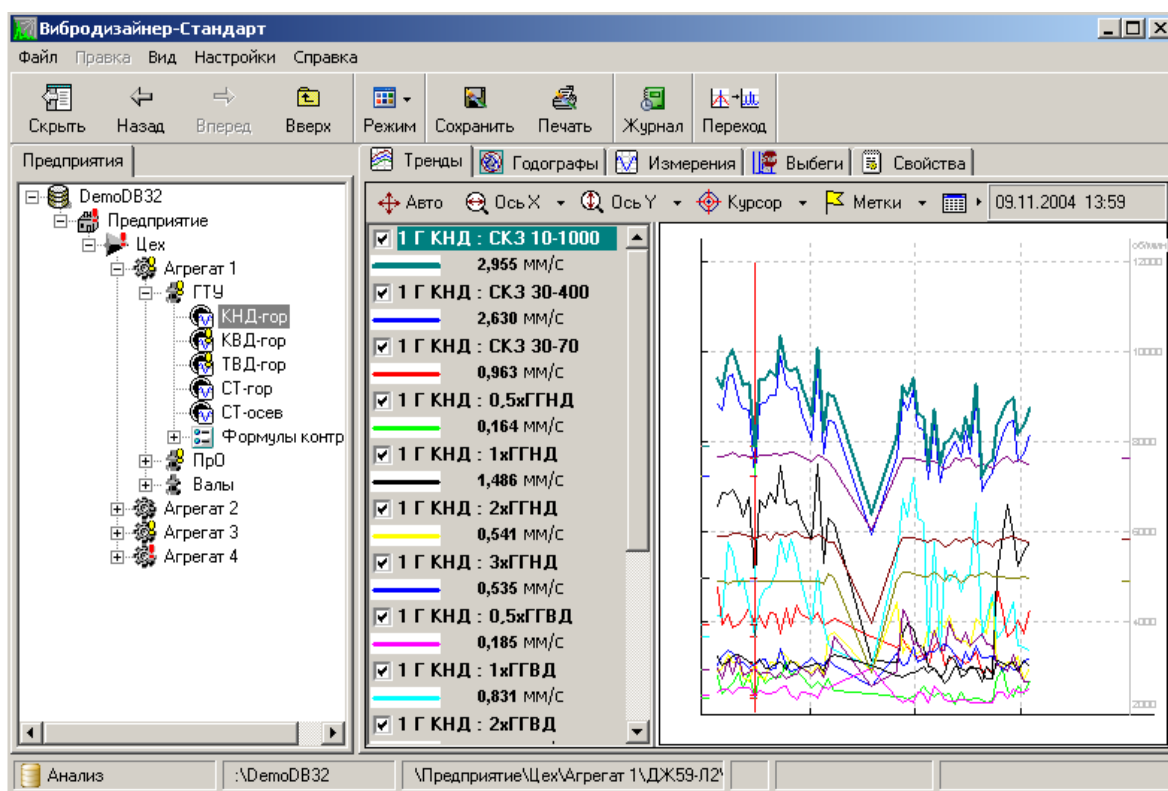
- отдельных невибрационных точек измерения;
- вычисляемых параметров;
- агрегата в целом.

В этом случае отображаются тренды спектральных характеристик в полосах или параметров в точках, относящихся к этому агрегату.

Таким образом, вкладка «Тренды» присутствует на правой панели окна программы, если в структуре предприятия на левой панели выделен агрегат или выбрана точка любого типа.

#### 6.7.3.2. Просмотр трендов на уровне вибрационной точки измерения

При выборе в левой части окна программы точки измерения в рабочей области справа на вкладке «Тренды» отображаются все сконфигурированные в точке тренды.



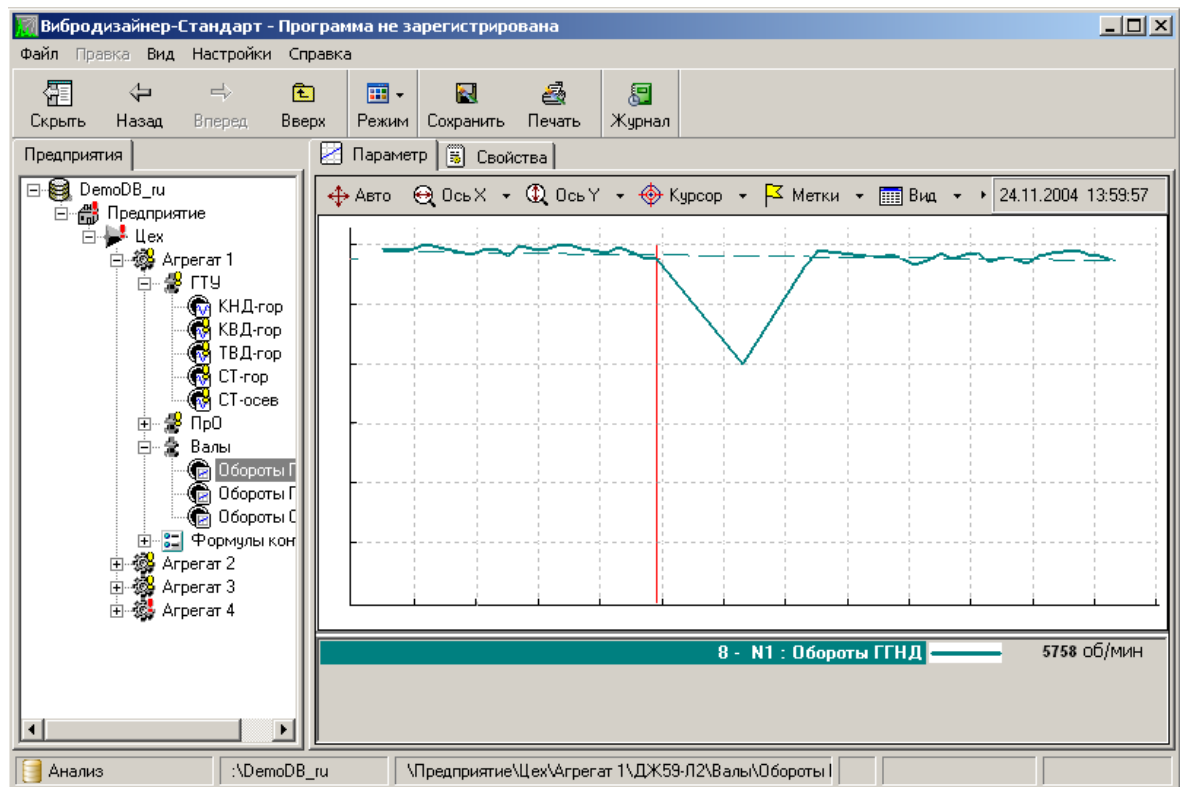
**Рис. 190. Отображение трендов сконфигурированных полос в точке.**

При необходимости Вы можете снять флажок с тренда в списке трендов, при этом данный тренд не будет отображаться в рабочей области.

При просмотре трендов на панели инструментов появляется дополнительная кнопка «Переход». При нажатии кнопки «Переход» в рабочей области показывается вкладка «Измерения», в которой выделен и отображен сигнал, соответствующий выделенной на тренде точке.

#### 6.7.3.3. Просмотр трендов на уровне невибрационной точки измерения

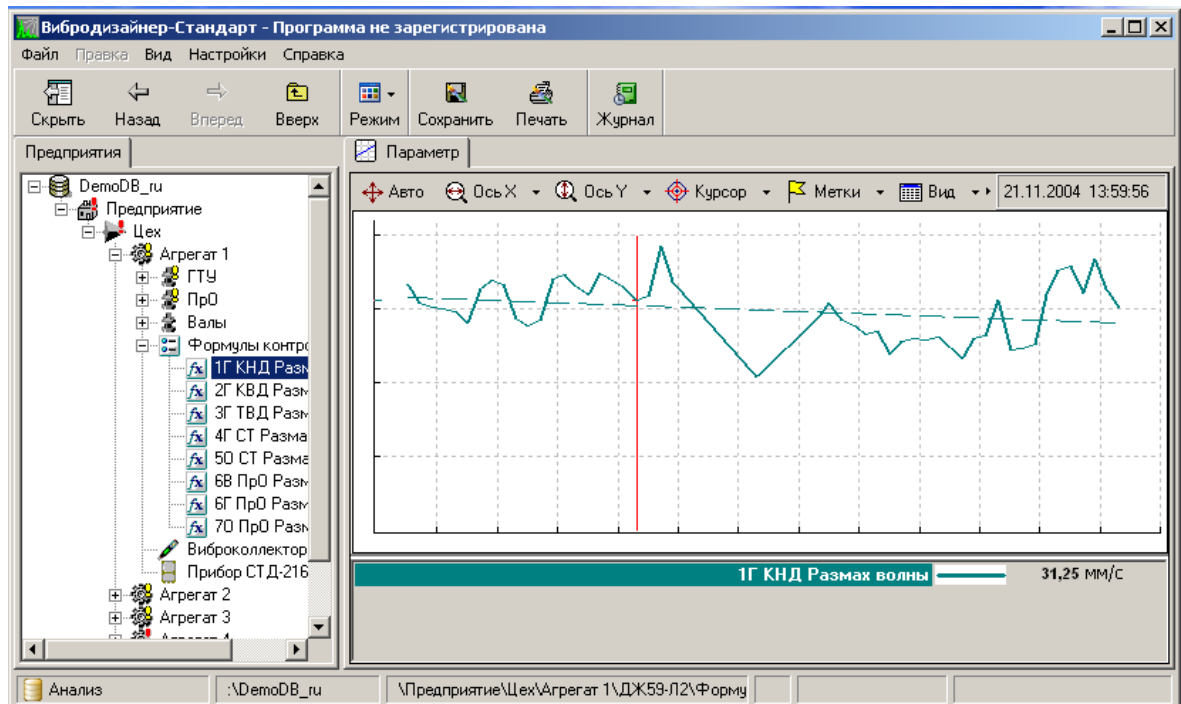
При выборе в левой части окна программы невибрационной точки измерения или вычисляемого параметра в рабочей области справа на вкладке «Тренды» отображаются все тренды, сконфигурированные для этой точки или параметра.



**Рис. 191. Просмотр трендов на уровне невибрационной точки.**

#### 6.7.3.4. Просмотр тренда вычисляемого параметра

При выборе в левой части окна программы вычисляемого параметра в рабочей области справа на вкладке «Тренды» отображаются все тренды, сконфигурированные для этого параметра.



**Рис. 192. Просмотр трендов на уровне вычисляемого параметра.**

### 6.7.3.5. Просмотр трендов на уровне агрегата

Рабочая область для просмотра трендов агрегата разделена на две части: слева располагаются названия всех изображенных трендов с пометкой цвета соответствующего графика, а справа изображены сами графики.

В программе реализован механизм так называемых «семейств» трендов». На рисунке ниже изображены тренды семейства, название которого находится в выпадающем списке выше графика.

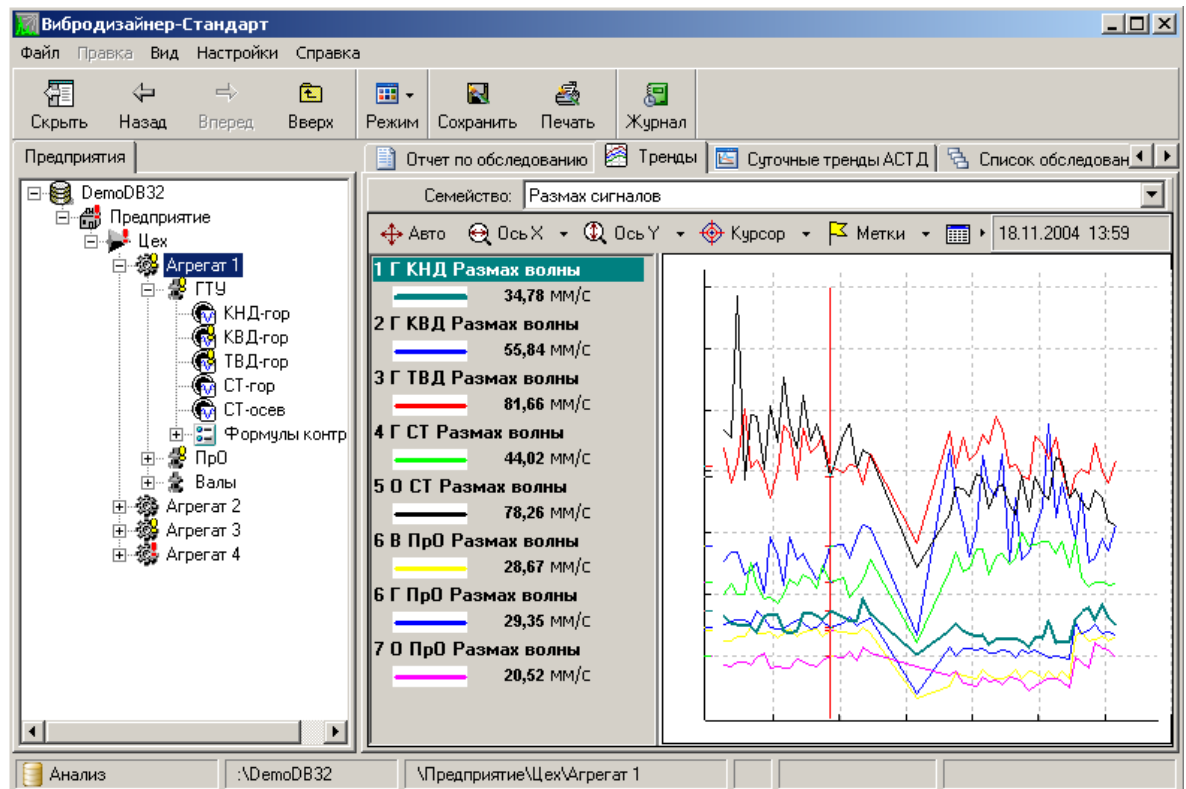



Рис. 193. Отображение трендов скалярных параметров агрегата.

Для выбора одного из определенных в базе данных семейств необходимо выбрать нужное семейство из раскрывающегося списка.


### 6.7.3.6. Настройки просмотра трендов

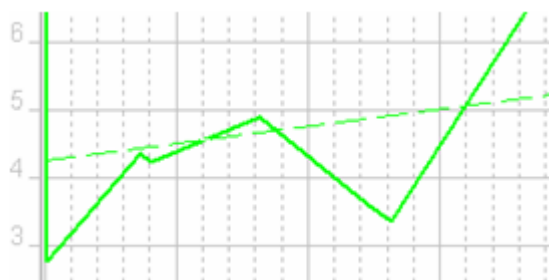
**Чтобы настроить параметры просмотра трендов:**

1. Чтобы отображать линии уставок в рабочей области, нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Линии уставок» из меню. В этом случае аварийный и предупредительный уровни уставок отображаются горизонтальными линиями в рабочей области (Рис. 194).




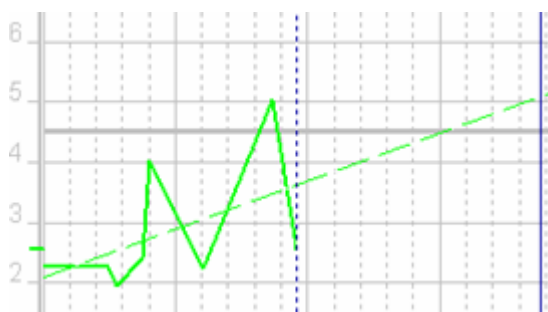
**Рис. 194. Отображение аварийного и предупредительного уровня уставок на графике тренда.**

2. Чтобы отображать линии уставок в рабочей области, нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Линии аппроксимации» из меню. В этом случае в рабочей области отображается аппроксимация тренда линейной зависимостью, построенной по методу наименьших квадратов. Линейная зависимость при этом отображается в виде пунктирной линии (Рис. 195).




**Рис. 195. Отображение линейной аппроксимации для тренда в виде пунктирной линии.**

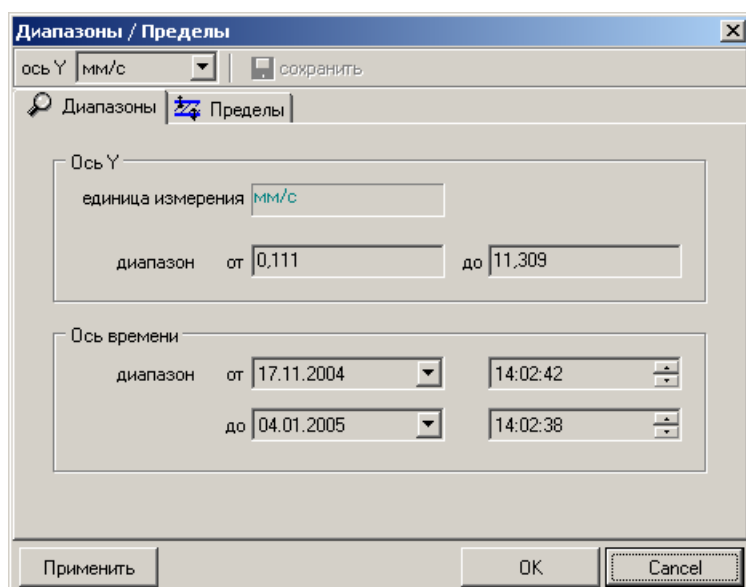
3. Чтобы отображать линии прогноза в рабочей области, нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Линии прогноза» из меню. В этом случае тренд экстраполируется по методу наименьших квадратов и аппроксимирующая прямая продлевается на некоторое количество времени вперед. Прогнозирование целесообразно использовать вместе с уставками. При пересечении линией прогноза уровней аварийной или предупредительной уставки Вы можете оценить остаточный ресурс агрегата (Рис. 196).



**Рис. 196. Отображение линейного прогноза для тренда в виде пунктирной линии. Целесообразно просматривать вместе с уровнями уставок.**

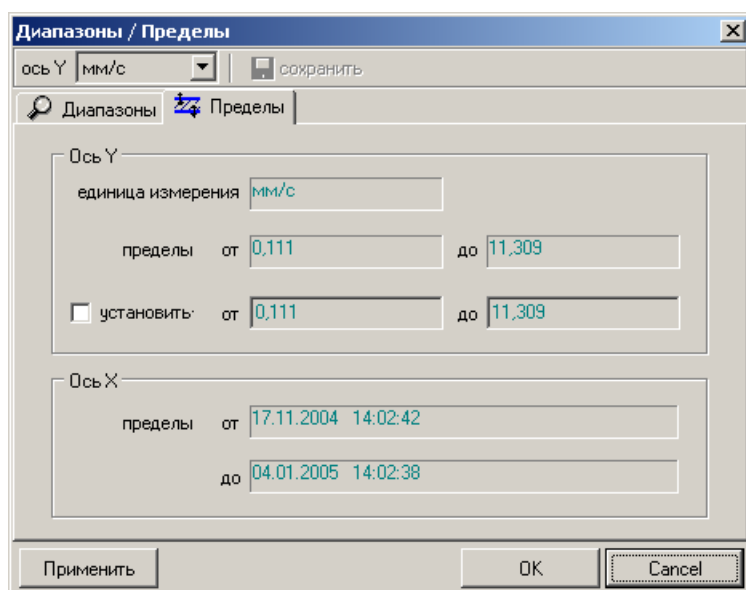
4. Чтобы настроить параметры просмотра трендов, нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Пределы/диапазоны» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Диапазоны/Пределы». Значения, доступные для изменения, отображаются черным цветом.



**Рис. 197. Диалоговое окно «Диапазоны/Пределы» — вкладка «Диапазоны».**

5. Установите нужные диапазоны отображения для оси Y и оси времени.
6. Перейдите на вкладку «Пределы».



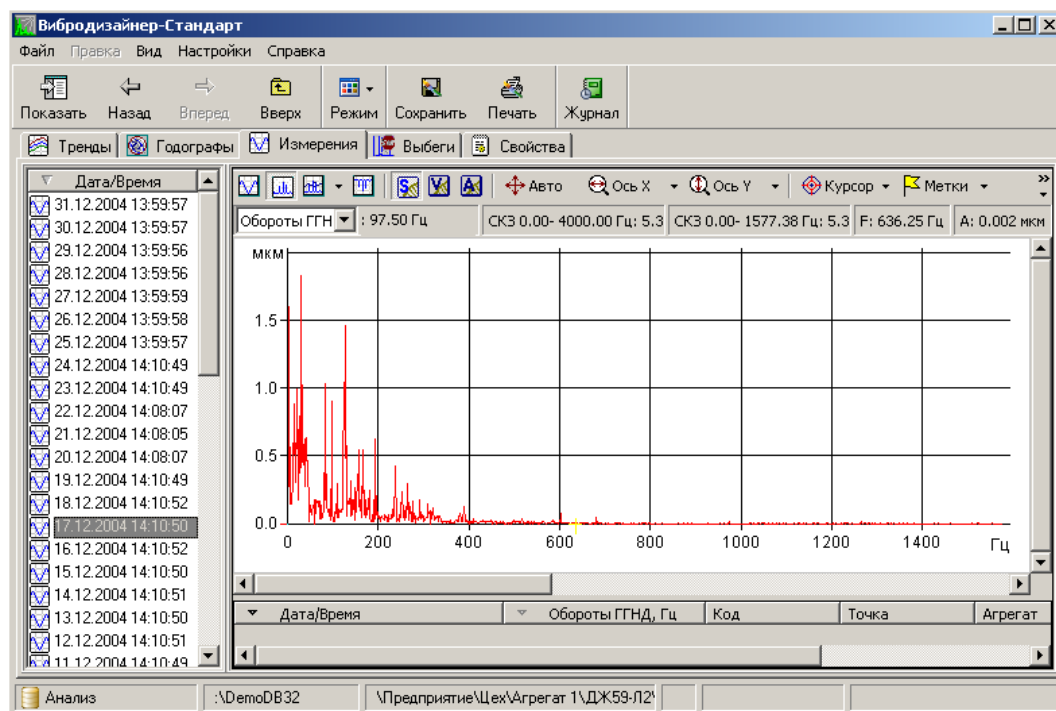
**Рис. 198. Диалоговое окно «Диапазоны/Пределы» — вкладка «Пределы».**

7. Чтобы задать пределы для оси Y, установите флажок «установить» и задайте нужные значения пределов.
8. Нажмите «ОК» для сохранения настроек.

#### **6.7.4. Просмотр спектров**

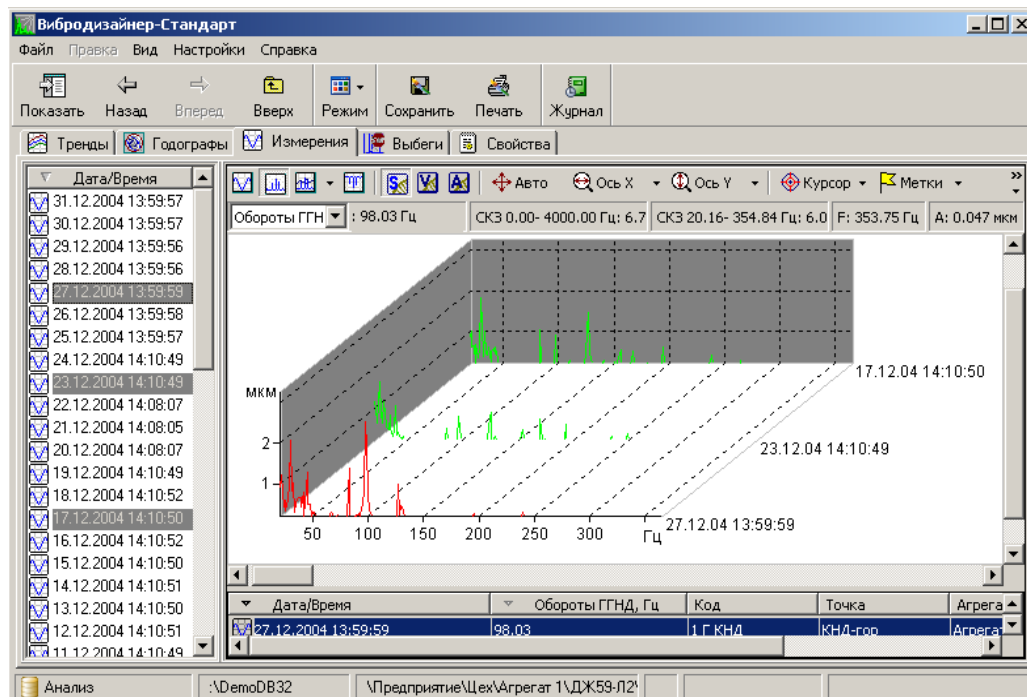
##### **6.7.4.1. Общие сведения**

Отображение спектров в целом не отличается от отображения волн. Пример отображения графика спектра приведен на рисунке ниже. Общий принцип работы со спектрами следующий: в панели слева от графиков Вы выбираете из списка спектр из определенного обследования, и этот спектр отображается в рабочей области справа.



**Рис. 199. Отображение спектров в программе «Вибродизайнер-Стандарт».**

В панели слева от графиков Вы можете выбрать несколько точек измерения, удерживая клавиши CTRL или SHIFT. В рабочей области справа одновременно отобразится несколько графиков спектра.

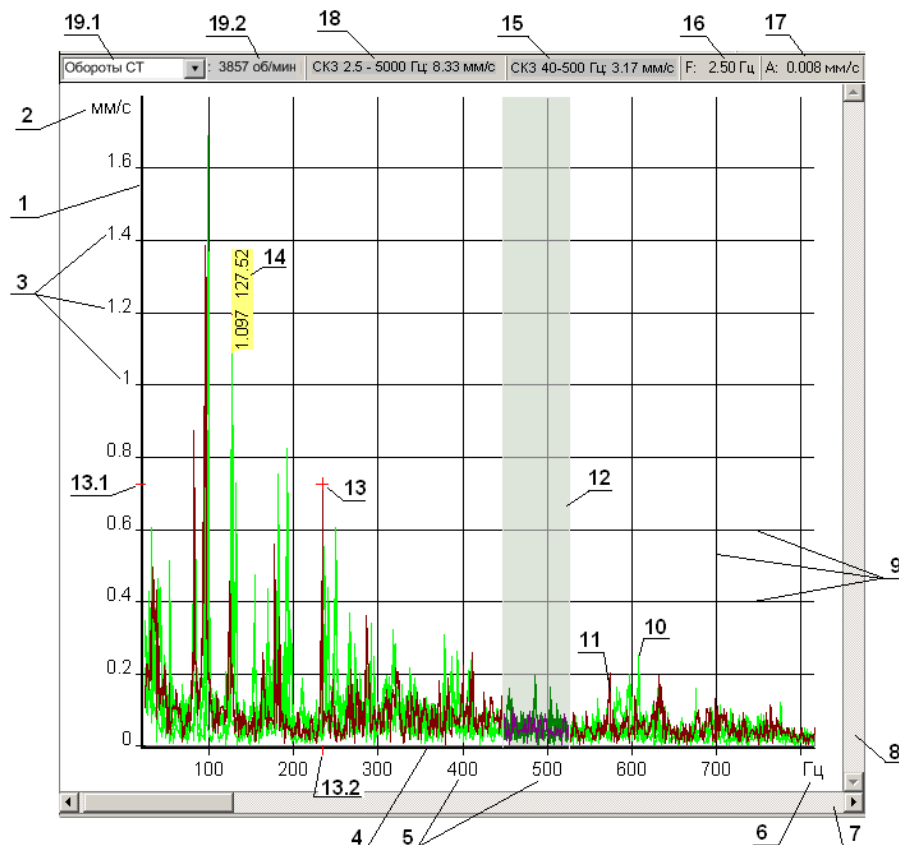


**Рис. 200. Одновременное отображение трех спектров в водопадном виде.**

#### 6.7.4.2.Элементы окна просмотра спектров

Общий вид рабочей области при просмотре спектров показан на рисунке ниже.





**Рис. 201. Общий вид рабочей области при просмотре спектров.**

В следующей таблице приведено описание основных элементов графического окна просмотра спектров.

#### **Описание элементов окна просмотра спектров**

ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
1	Ось Y.
2	Единица измерения оси Y.
3	Градуировка оси Y.
4	Ось X.
5	Градуировка оси X.
6	Единица измерения оси X.
7	Горизонтальная полоса прокрутки.
8	Вертикальная полоса прокрутки.
9	Координатная сетка области отображения графиков (может быть отключена в настройках).
10	Графики спектров.
11	График активного (выделенного) спектра. По точкам активного спектра перемещается курсор [13]. Для активного спектра отображаются данные в зонах [15], [16], [17].
12	Зона одной из полос активного (выделенного) спектра. Отображение полос может быть включено/отключено, а также запрещено через программный интерфейс.

13	Курсор. Вид и поведение курсора задаются с помощью команд выпадающего меню панели инструментов. Курсор перемещается по точкам активного спектра. Текущее значение $Y$ в месте установки курсора отмечается горизонтальной линией на оси $Y$ [13.1], причем цвет линии соответствует цвету курсора.
14	Установленная метка.
15	Зона отображения СКЗ активного (выделенного) спектра в установленном в данный момент на оси $X$ интервале просмотра. Отображается интервал расчета СКЗ (в Гц, для активного графика) и значение СКЗ.
16	Зона отображения значения по оси $X$ под курсором для выделенного спектра.
17	Зона отображения значения по оси $Y$ под курсором для выделенного спектра.
18	Зона отображения СКЗ активного (выделенного) спектра в установленном в качестве пределов отображения диапазоне частот. Отображается интервал расчета СКЗ (в Гц, для активного графика) и значение СКЗ.
19	Зона выбора (19.1) и отображения (19.2) оборотной частоты для активного спектра.

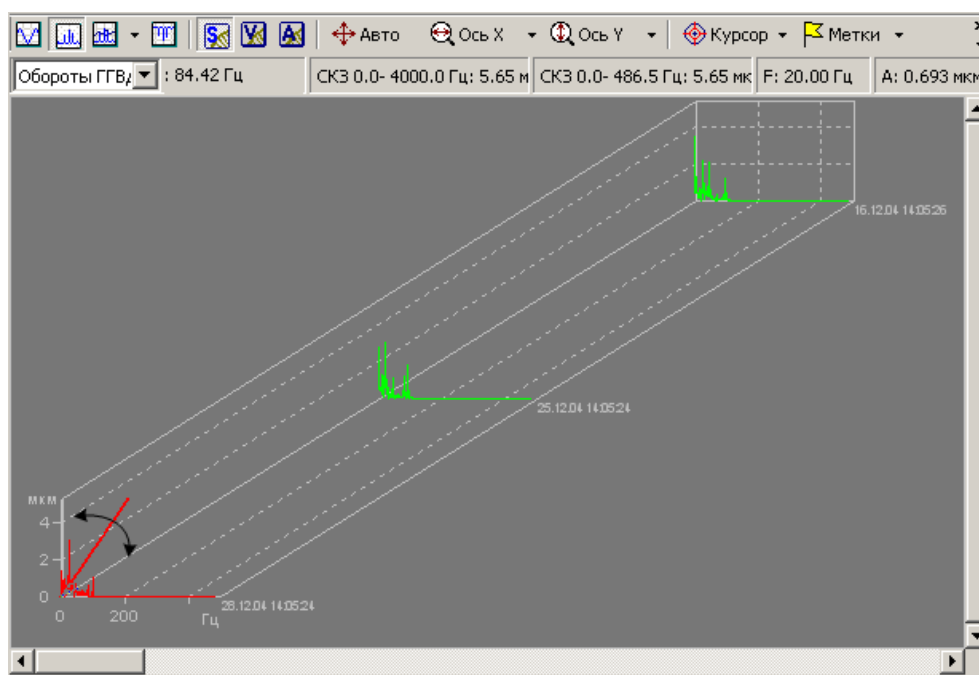
#### 6.7.4.3. Обзор возможностей при работе с графиками спектров

Помимо общих приемов при работе с любыми графиками в программе «Вибродизайнер-Стандарт» (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel), Вы можете осуществлять следующие действия с графиками спектров:

- Просматривать спектры в водопадном или двумерном виде.
- При водопадном представлении можно дополнительно просматривать профиль спектра.
- Просматривать абсолютные и относительные полосы в рабочей области.
- Настраивать свойства преобразования Фурье.
- Задавать линейный или логарифмический масштаб для осей  $X$  и  $Y$ .
- Изменять единицу измерения осей  $X$  и  $Y$ .
- Изменять интервал просмотра по осям  $X$  и  $Y$ .
- Просматривать СКЗ выделенного сигнала в указанном частотном диапазоне.
- Просматривать значения оборотных частот.
- Применять гармонический курсор.
- Задавать и изменять значения оборотных частот.
- Уточнять значения пиков сигналов.


#### 6.7.4.4. Настройки отображения спектров

Существует возможность изменять вид трехмерного отображения спектров. Для настройки ориентации каскадных спектров в трехмерном пространстве следует с помощью мыши перемещать диагональ куба (Рис. 202).

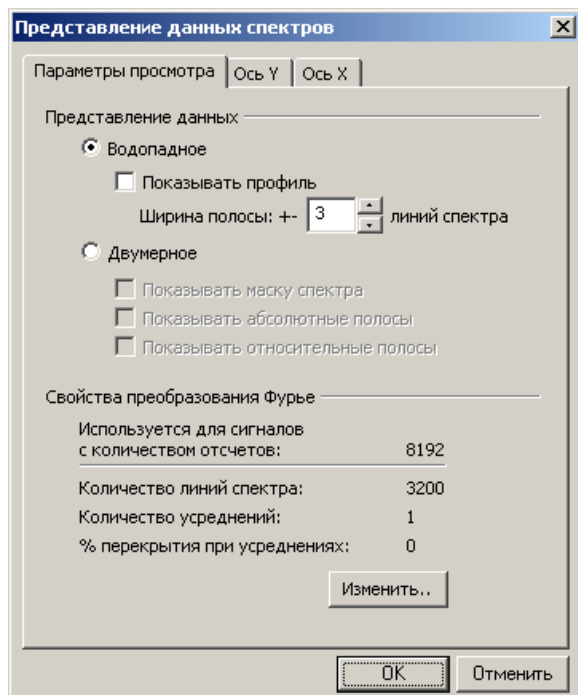


**Рис. 202. Изменение ориентации спектров в трехмерном пространстве.**

**Чтобы настроить параметры просмотра спектров:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных спектров».



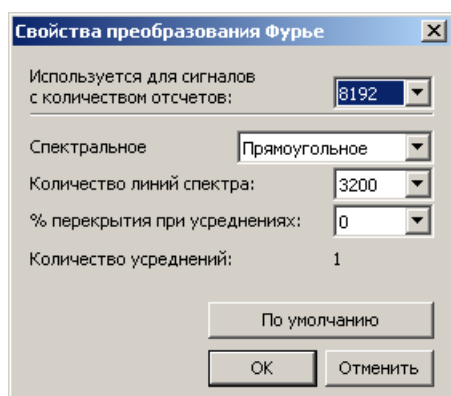
**Рис. 203. Диалоговое окно «Представление данных спектров» – вкладка «Параметры просмотра».**

2. Для просмотра спектров в водопадном виде, установите переключатель в положение «Водопадное».
3. Если Вы хотите просмотреть профиль спектра, установите флажок «Показывать профиль» и задайте ширину полосы для расчета СКЗ при

просмотре профиля. Подробнее о просмотре профиля спектра см. раздел 6.7.4.9.

4. Для просмотра спектров в двумерном виде, установите переключатель в положение «Двумерное».
5. Чтобы отображать в рабочей области абсолютные полосы, установите флажок «Показывать абсолютные полосы».
6. Чтобы отображать в рабочей области относительные полосы, установите флажок «Показывать относительные полосы».
7. Чтобы задать параметры преобразования волны в спектры, нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Свойства преобразования Фурье».



**Рис. 204. Диалоговое окно «Свойства преобразования Фурье».**


8. В выпадающем списке сверху выберите, для какого сигнала (с каким количеством отчетов) будут настроены свойства преобразования Фурье.
9. Выберите нужное значение для спектрального окна (прямоугольное или  $\cos^2$ ).
10. Задайте количество линий спектра и процент перекрытия при усреднениях.
11. Нажмите «ОК» для сохранения настроек.

---

**Примечание:** Чтобы установить параметры преобразования Фурье по умолчанию, нажмите кнопку «По умолчанию».

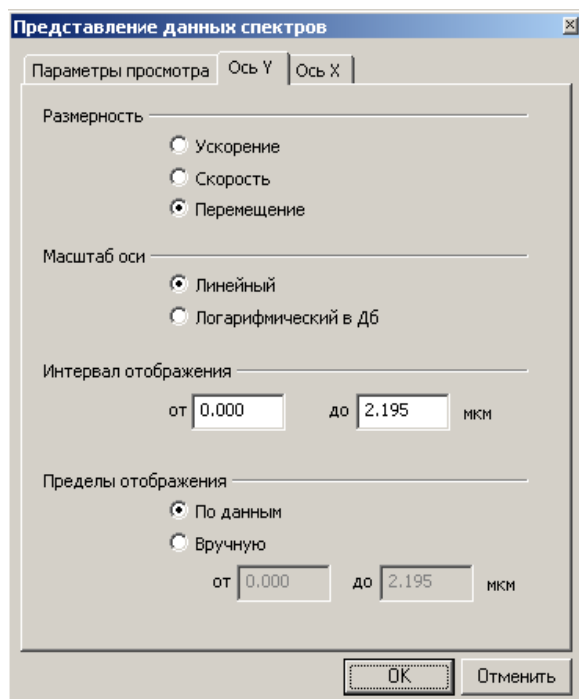
---

#### **Чтобы задать параметры оси Y при просмотре спектров:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных спектров».

2. Перейдите на вкладку «Ось Y».




**Рис. 205. Диалоговое окно «Представление данных спектров» – вкладка «Ось Y».**

3. Выберите нужную размерность для оси Y.
4. Выберите нужный масштаб оси Y (линейный или логарифмический).
5. Задайте диапазон отображаемых значений по оси Y.
6. Вы также можете задать пределы отображения данных по оси Y. При выборе опции «По данным» максимальное значение по оси Y будет соответствовать максимальному значению полученных данных. При выборе опции «Вручную» Вы можете задать пределы отображения данных, которые могут превышать заданный интервал отображения.
7. Нажмите «ОК».

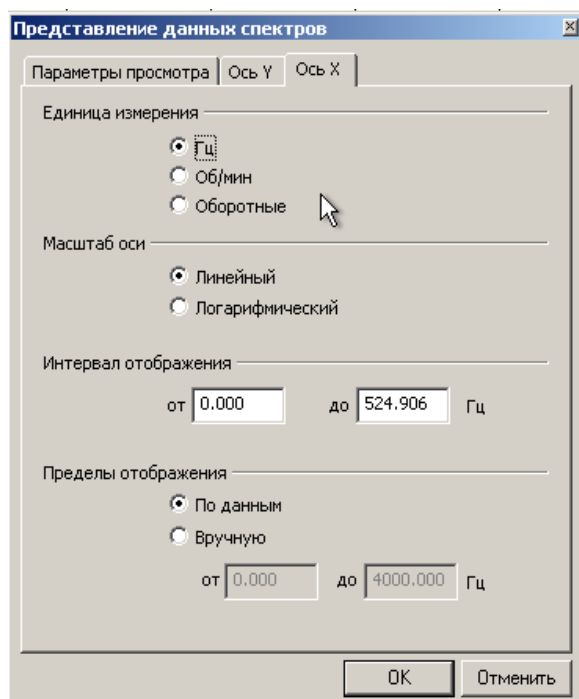
Настроенные параметры просмотра будут сохранены.

#### **Чтобы задать параметры оси X при просмотре спектров:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных спектров».

2. Перейдите на вкладку «Ось X».



**Рис. 206. Диалоговое окно «Представление данных спектров» – вкладка «Ось X».**

3. Выберите единицу измерения по оси X (Гц, об/мин или оборотные частоты).
4. Выберите нужный масштаб оси X (линейный или логарифмический).
5. Задайте диапазон отображаемых значений по оси X.
6. Вы также можете задать пределы отображения данных по оси X. При выборе опции «По данным» максимальное значение по оси X будет соответствовать максимальному значению полученных данных. При выборе опции «Вручную» Вы можете задать пределы отображения данных, которые могут превышать заданный интервал отображения.
7. Нажмите «ОК».

Настроенные параметры просмотра будут сохранены.

#### 6.7.4.5.Задание единицы измерения частоты вращения

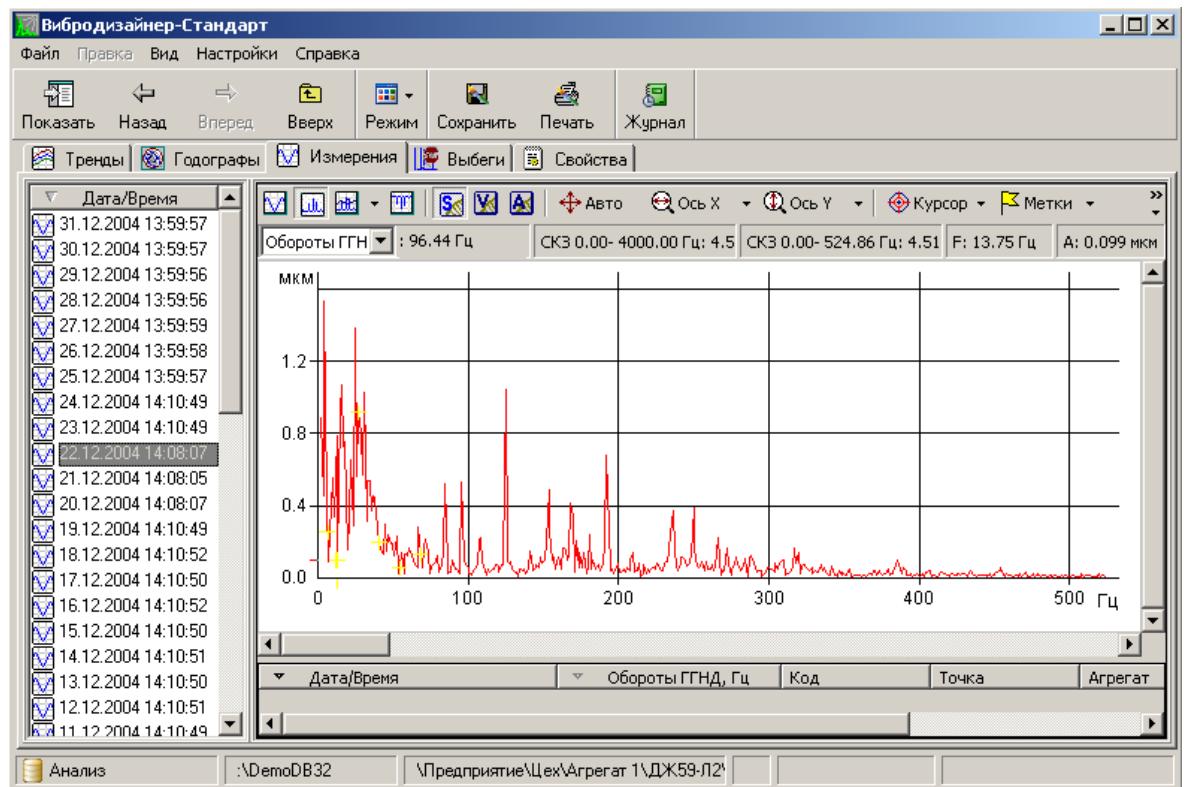
**Чтобы задать единицу измерения при отображении величин оборотных:**

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите из контекстного меню «Частота вращения» нужную размерность (Гц или об/мин).

Выбранная единица измерения будет использоваться при отображении величин оборотных, а именно в списке отображаемых параметров внизу рабочей области и вверху на информационной панели.

#### 6.7.4.6.Настройки курсора для спектра

Вы можете задать специальную опцию для курсора – «Гармонический курсор». Если эта опция установлена, то курсор «размножается», т.е. отображает не только текущее значение частоты, но и кратные частоты и половину текущей частоты.



**Рис. 207. Гармонический курсор отображает кратные частоты.**

#### **Чтобы использовать гармонический курсор:**

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите команду «Курсор > Гармонический» из контекстного меню.

#### **6.7.4.7. Уточнение значения пика сигнала**

В некоторые случаи при отображении спектра сигнала возможно размазывание спектрального пика. Для определения реальной частоты и амплитуды пика воспользуйтесь следующей процедурой.

#### **Чтобы уточнить значение пика сигнала:**

1. Установите курсор на пик, значение которого необходимо уточнить.

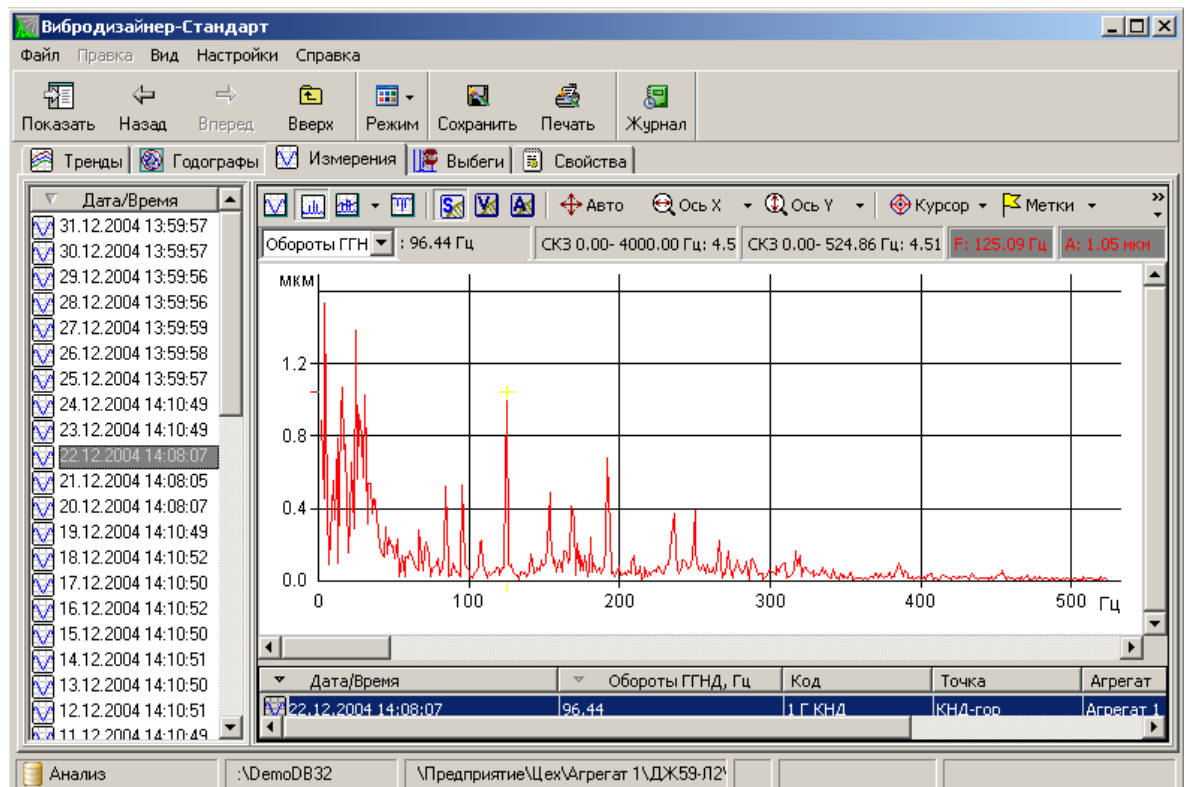
---

**Примечание:** Для более точной установки курсора рекомендуется воспользоваться курсором с фиксацией.

---

2. Нажмите CTRL+A на клавиатуре.

Значение частоты и амплитуды сигнала будет уточнено. Над графиком сигнала уточненные значения будут показаны красным цветом.



**Рис. 208. Уточненное значение пика.**

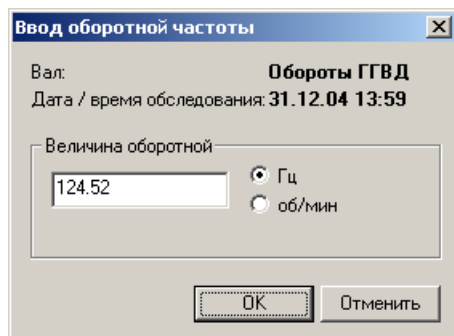
#### 6.7.4.8. Задание и изменение оборотных

При просмотре спектра сигнала Вы можете задавать значения оборотных частот или изменить уже существующие значения оборотных.

##### Чтобы задать значение оборотной:

1. Уточните значение пика сигнала, который соответствует оборотной частоте. Подробнее см. раздел 6.7.4.7.
2. Нажмите CTRL+B на клавиатуре.

На экране появится диалоговое окно «Ввод оборотной частоты».



**Рис. 209. Диалоговое окно «Ввод оборотной частоты».**

3. Выберите единицу изменения частоты и введите значение оборотной.
4. Нажмите «ОК».

Значение оборотной будет сохранено.

##### Чтобы изменить значение оборотной:

1. В списке над графиком спектра выберите нужную оборотную.



2. Нажмите CTRL+C на клавиатуре.

На экране появится диалоговое окно «Ввод оборотной частоты».

3. Выберите единицу изменения частоты и введите новое значение оборотной.

4. Нажмите «ОК».

Значение выбранной оборотной будет изменено.

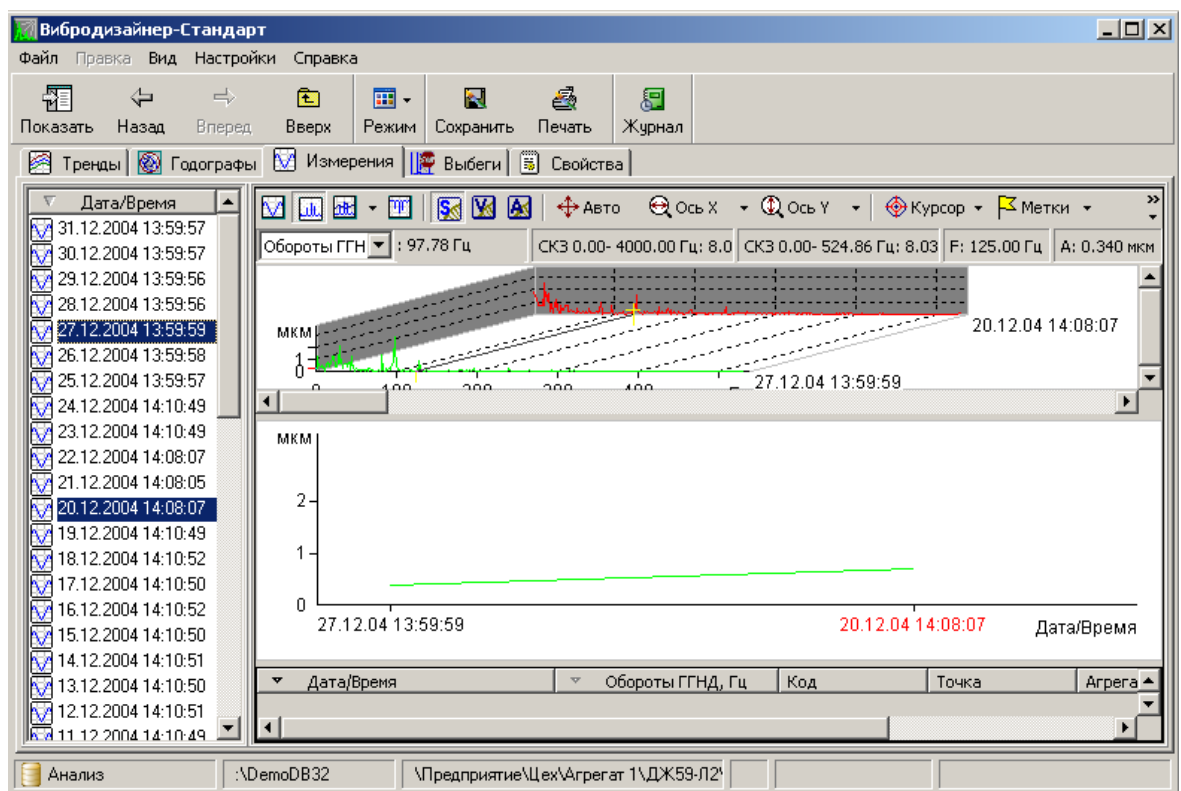
#### 6.7.4.9. Отображение профиля

Программа «Вибродизайнер-Стандарт» позволяет отображать так называемый профиль спектра. Профиль представляет собой поперечное сечение двумерных или трехмерных спектров. Каждый спектр в водопадном отображении представляет собой вибропортрет какой-либо точки измерения, развернутый во времени. Таким образом, сечение системы водопадных спектров будет представлять собой тренд, очень похожий на тренд в полосе спектра. Положение полосы спектра выбирается местом такого сечения.

**Чтобы отобразить профиль:**

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области, выберите команду «Представление данных» и затем установите флажок «Показывать профиль».

Профиль отобразится в нижней части рабочей области и будет относиться к тому сечению спектров, над которым находится курсор.

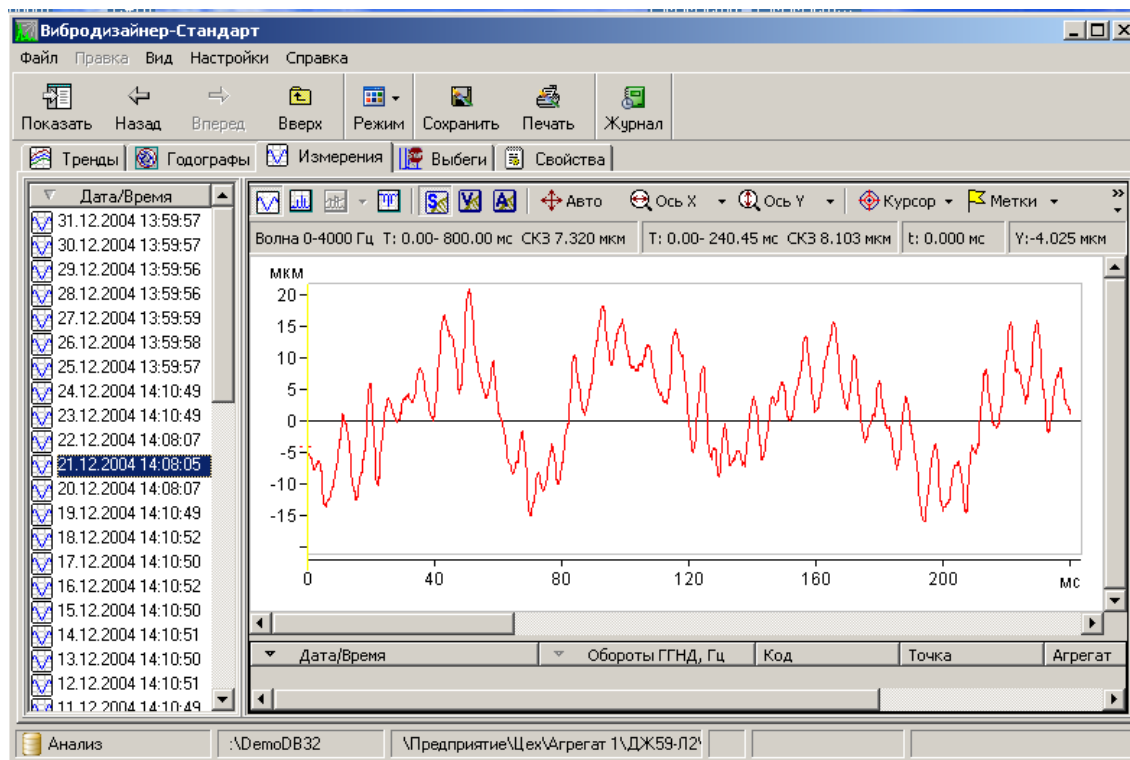


**Рис. 210. Профиль водопадных спектров.**

## 6.7.5. Просмотр графиков волн

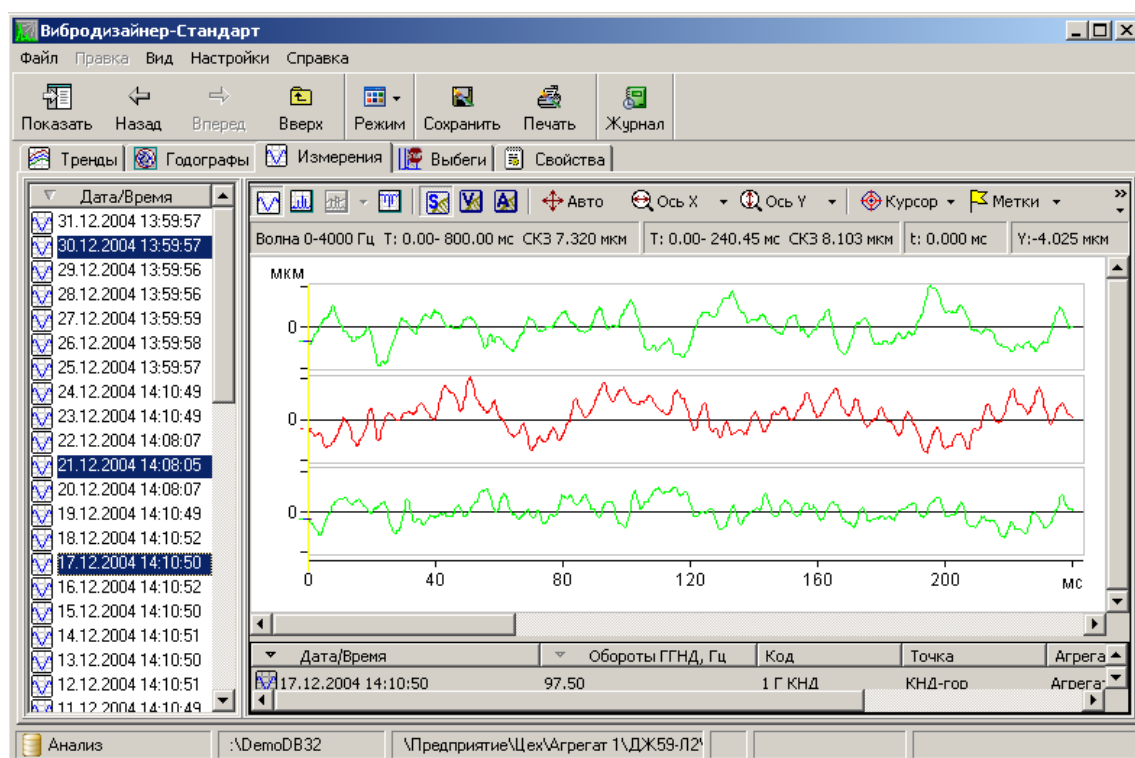
### 6.7.5.1. Общие сведения

Пример отображения графиков волн приведен на Рис. 211. Общий принцип работы с волнами следующий: в панели слева от графиков Вы выбираете волну из определенного обследования, и эта волна отображается в рабочей области справа.



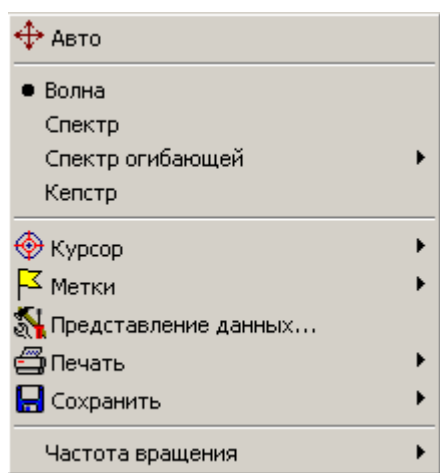
**Рис. 211. Отображение волн в программе «Вибродизайнер-Стандарт».**

В панели слева от графиков Вы можете выбрать несколько точек измерения, удерживая клавиши CTRL или SHIFT. В рабочей области справа одновременно отобразится несколько графиков волн.



**Рис. 212. Одновременное отображение трех волн.**

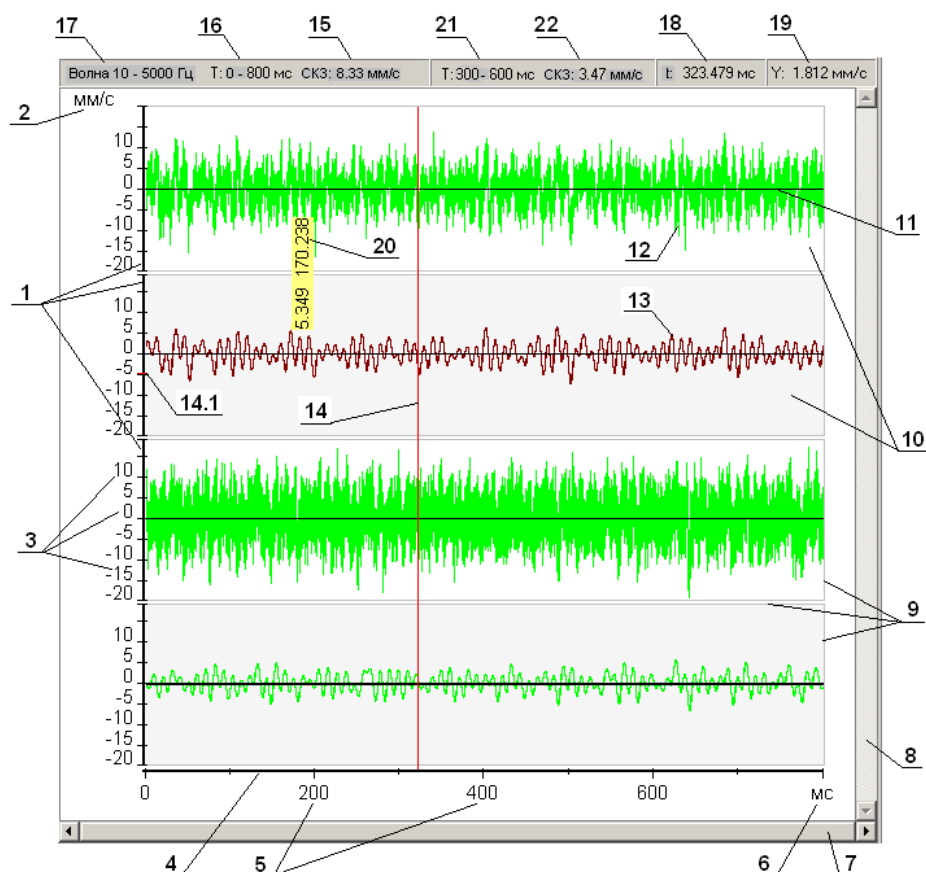
В контекстном меню графика волн, а также в основном меню и на панели инструментов, присутствуют общие команды для работы с графиками. При просмотре волн вы можете фильтровать исходную волну, преобразуя ее с помощью нужных фильтров. Подробно о применении фильтров см. пункт .



**Рис. 213. Контекстное меню для графиков волн.**

#### 6.7.5.2. Элементы окна просмотра волн

Общий вид рабочей области при просмотре волн показан на рисунке ниже.



**Рис. 214. Общий вид рабочей области при просмотре волн.**

В следующей таблице приведено описание основных элементов графического окна просмотра волн.

**Описание элементов окна просмотра волн**

ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
1	Оси Y. Количество осей Y зависит от количества отображаемых графиков в рабочей области.
2	Единица измерения оси Y (для всех графиков размерность оси Y одинакова).
3	Градировка осей Y (масштабы всех осей Y одинаковы).
4	Ось X.
5	Градировка оси X.
6	Единица измерения оси X.
7	Горизонтальная полоса прокрутки.
8	Вертикальная полоса прокрутки.
9	Линии рамки отображения отдельного графика.
10	Прямоугольные области отображения отдельных графиков. При отображении фильтрованных сигналов область выделяется светло-серым фоном. Порядок расположения областей зависит от установленного направления сортировки сигналов.
11	Ось нулевых значений X для каждой области отображения графиков.
12	График одной волны.

13	График активной (выделенной) волны. По точкам активной волны перемещается курсор [14]. Для активной волны отображаются данные в зонах [15], [16], [17], [18], [19].
14	Курсор. Вид и поведение курсора задаются с помощью команд выпадающего меню панели инструментов. Курсор перемещается по точкам активной волны. Текущее значение Y в месте установки курсора отмечается горизонтальной риской на оси Y [14.1], причем цвет риски соответствует цвету линии курсора.
15	Зона отображения СКЗ выделенной волны или фильтрованного сигнала в указанном в зоне [17] частотном диапазоне и для указанного в зоне [16] интервала времени.
16	Зона предела отображения по оси X для выделенной волны (см. Рис. 220).
17	Зона отображения типа выделенной волны (исходная или фильтрованная) и ее частотного диапазона.
18	Зона отображения значения по оси X под курсором для выделенной волны.
19	Зона отображения значения по оси Y под курсором для выделенной волны.
20	Установленная метка.
21	Зона отображения выбранного пользователем интервала просмотра по оси X выделенной волны (см. Рис. 220).
22	Зона отображения СКЗ выделенной волны или фильтрованного сигнала в указанном в зоне [17] частотном диапазоне и для указанного в зоне [21] интервала времени.


#### 6.7.5.3. Обзор возможностей при работе с графиками волн

Помимо общих приемов при работе с любыми графиками в программе «Вибродизайнер-Стандарт» (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel), Вы можете осуществлять следующие действия с графиками волн:

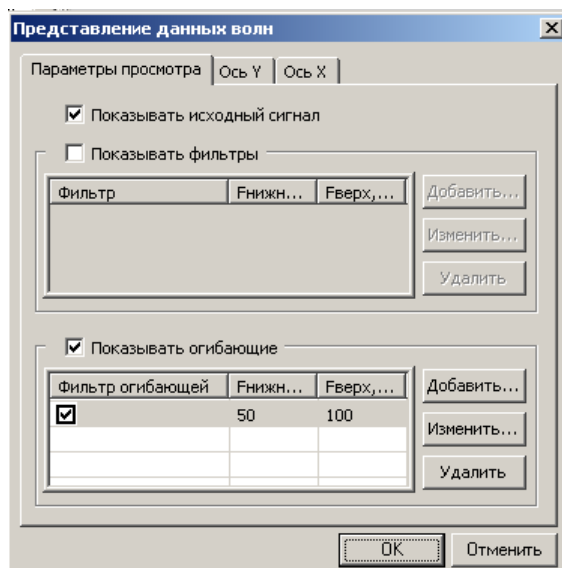
- Фильтровать исходную волну одним или несколькими фильтрами, при этом все эти графики могут отображаться в рабочей области.
- Просматривать огибающие.
- Изменять единицу измерения оси Y.
- Изменять интервал просмотра по оси X и Y.
- Просматривать СКЗ выделенной волны или фильтрованного сигнала в указанном частотном диапазоне за выбранный период времени.
- Задать единицу измерения частоты вращения
- Использовать курсор-локатор.

#### 6.7.5.4. Фильтрация волн

##### **Чтобы применить фильтр**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных волн».



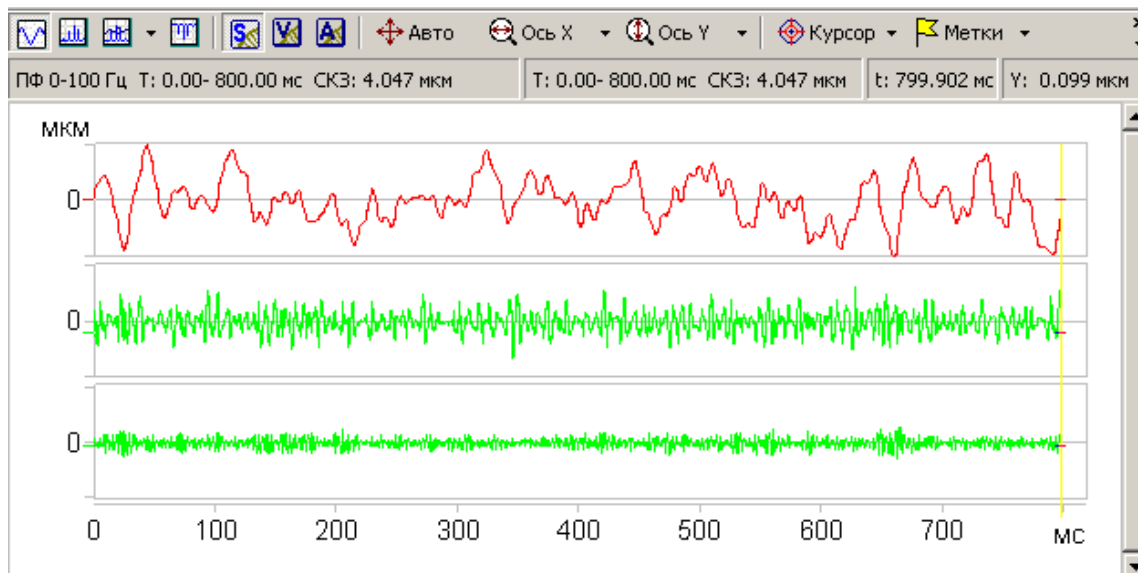
**Рис. 215. Диалоговое окно «Представление данных волн» – вкладка «Параметры просмотра».**

2. Установите флажок «Показывать фильтры».
3. Установите флажок слева от названия фильтра и нажмите «ОК».

В рабочей области отобразится отфильтрованная волна.

**Примечание:** Если установлен флажок «Отображать исходный сигнал», то в рабочей области отображается также и график исходной волны.

Если выбрать два или более фильтров, то на графике появятся две или более волны, соответствующие выбранным фильтрам.



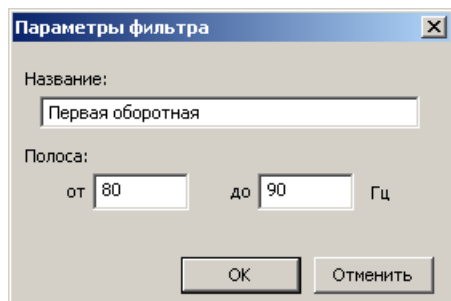
**Рис. 216. Отображение сигнала в форме волны, отфильтрованного тремя различными фильтрами.**

Таким образом, в программе «Вибродизайнер-Стандарт» Вы можете сравнивать одну волну, отфильтрованную несколькими разными фильтрами.

**Чтобы добавить новый фильтр:**

1. На вкладке «Параметры просмотра» установите флажок «Показывать фильтры» и нажмите кнопку «Добавить».

На экране появится диалоговое окно «Параметры фильтра».



**Рис. 217. Диалоговое окно «Параметры фильтра».**

2. Введите название фильтра.
3. Задайте диапазон полосы пропускания фильтра и нажмите «ОК».

Новый фильтр появится в списке доступных фильтров.

**Чтобы изменить параметры фильтра:**

1. Щелкните по нужному фильтру в списке фильтров и нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Параметры фильтра».

2. Измените параметры фильтра и нажмите «ОК».

**Чтобы удалить фильтр из списка:**

1. Щелкните по фильтру, который Вы хотите удалить, и нажмите кнопку «Удалить».
2. Для подтверждения удаления нажмите кнопку «Да».

Выбранный фильтр будет удален из списка.

**6.7.5.5. Просмотр огибающей сигнала****Чтобы просмотреть огибающую:**

1. На вкладке «Параметры просмотра» установите флажок «Показывать огибающие» и нажмите кнопку «Добавить».

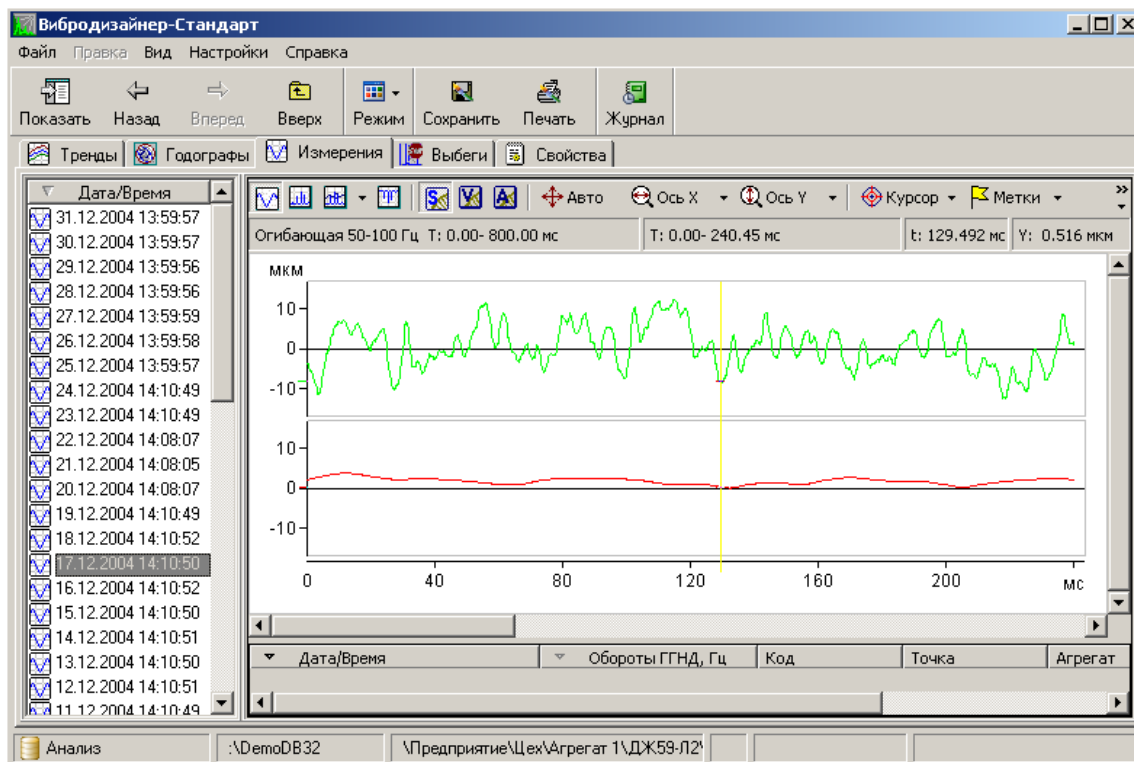
На экране появится диалоговое окно «Параметры фильтра».

2. Введите название фильтра.
3. Задайте диапазон полосы пропускания фильтра огибающей и нажмите «ОК».

Новый фильтр появится в списке доступных фильтров огибающей.

4. Установите флажок слева от названия фильтра огибающей и нажмите «ОК».


В рабочей области отобразится огибающая в виде отдельного графика.



**Рис. 218. Просмотр огибающей.**

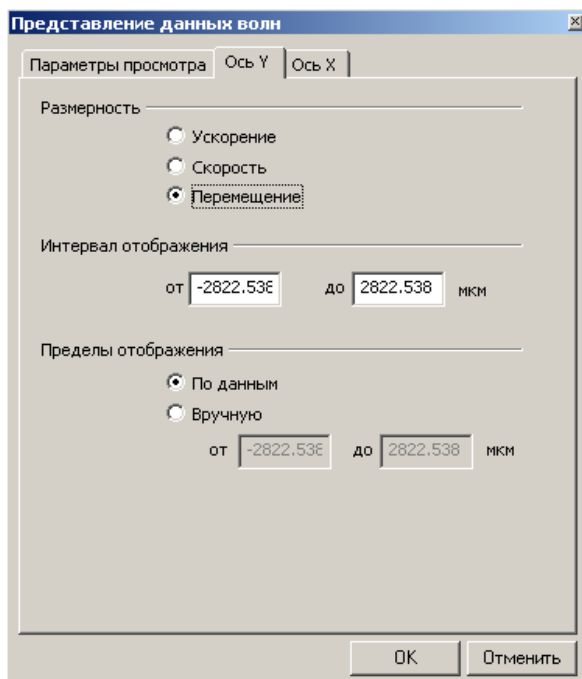
#### 6.7.5.6. Настройка представления волн

**Чтобы задать параметры оси Y при просмотре волн:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных волн».

2. Перейдите на вкладку «Ось Y».



**Рис. 219. Диалоговое окно «Представление данных волн» – вкладка «Ось Y».**




3. Выберите размерность по оси Y.

При этом выполняется преобразование исходной волны.

4. Задайте диапазон отображаемых значений по оси Y.
5. Вы также можете задать пределы отображения данных по оси Y. При выборе опции «По данным» максимальное значение по оси Y будет соответствовать максимальному значению полученных данных. При выборе опции «Вручную» Вы можете задать пределы отображения данных, которые могут превышать заданный интервал отображения.
6. Нажмите «ОК».

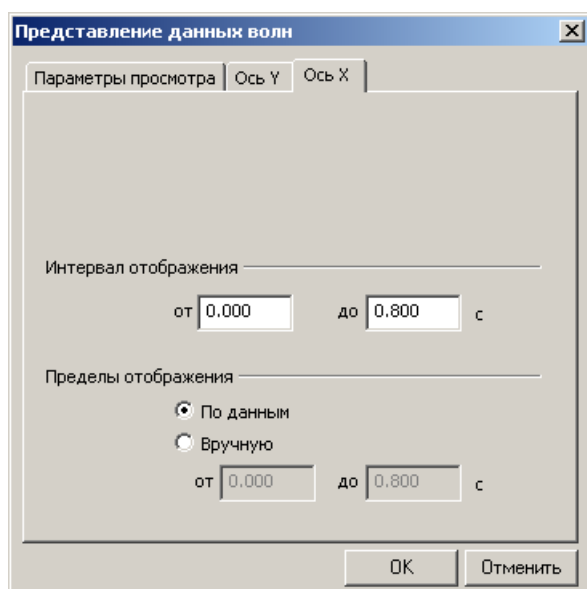
Настроенные параметры просмотра будут сохранены.

#### **Чтобы задать параметры оси X при просмотре волн:**

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных волн».

2. Перейдите на вкладку «Ось X».



**Рис. 220. Диалоговое окно «Представление данных волн» – вкладка «Ось X».**

3. Задайте диапазон отображаемых значений по оси X.
4. Вы также можете задать пределы отображения данных по оси X. При выборе опции «По данным» максимальное значение по оси X будет соответствовать максимальному значению полученных данных. При выборе опции «Вручную» Вы можете задать пределы отображения данных, которые могут превышать заданный интервал отображения.
5. Нажмите «ОК».

Настроенные параметры просмотра будут сохранены.

#### 6.7.5.7. Задание единицы измерения частоты вращения

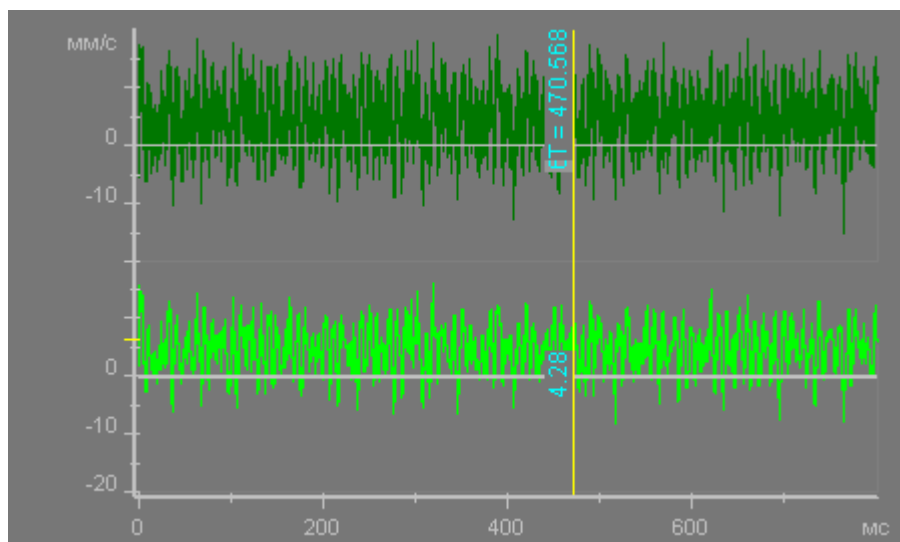
**Чтобы задать единицу измерения при отображении величин оборотных:**

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите из контекстного меню «Частота вращения» нужную размерность (Гц или об/мин).

Выбранная единица измерения будет использоваться при отображении величин оборотных, а именно в списке отображаемых параметров внизу рабочей области и вверху на информационной панели.

#### 6.7.5.8. Настройка курсора для волны

Вы можете задать специальную опцию для курсора – «Локатор» (Рис. 221). Если эта опция установлена, то возле графического курсора будут отображаться текущее значение величины и значение аргумента T.



**Рис. 221. Вид курсора с установленной опцией «Локатор».**



**Чтобы задать для курсора опцию «Локатор»:**

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите команду «Курсор > Локатор» из контекстного меню.

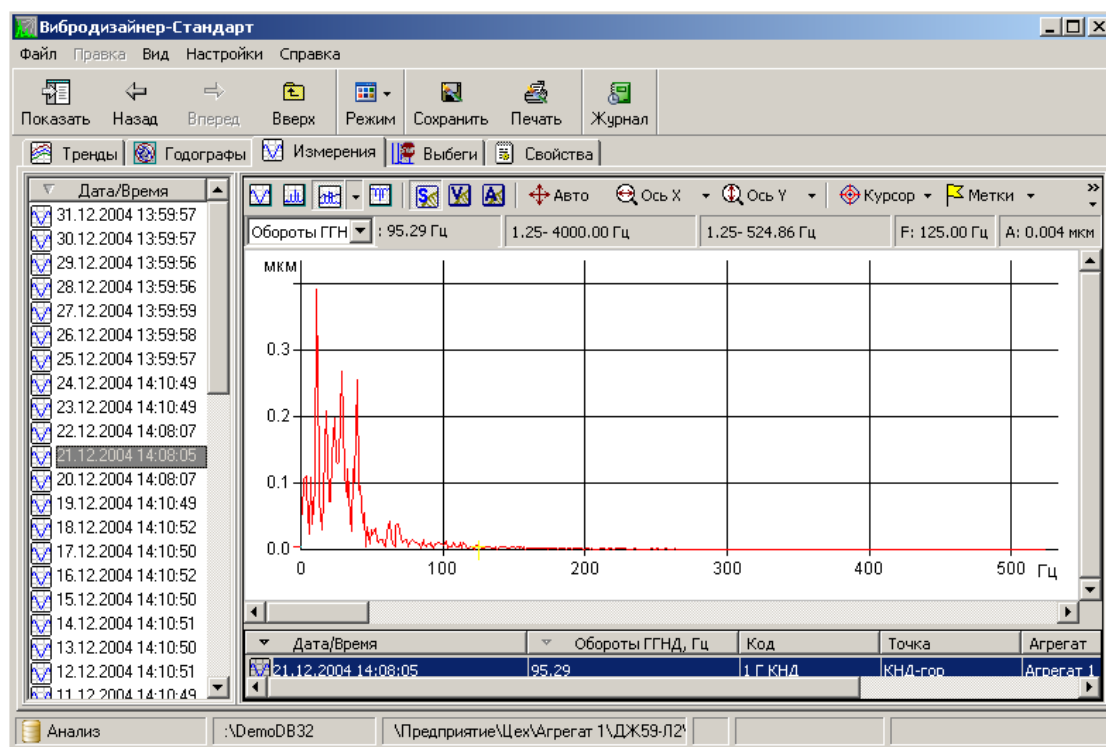
#### 6.7.6. **Просмотр спектров огибающей**

Отображение спектров огибающей в целом не отличается от отображения спектров сигнала. Общий принцип работы со спектрами огибающей следующий: в панели слева от графиков Вы выбираете из списка сигнал из определенного обследования, и спектр огибающей этого сигнала отображается в рабочей области справа. С графиками спектров огибающей вы можете выполнять стандартные операции при работе с графиками в программе "Вибродизайнер-Стандарт" (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel), а также операции, специфические для графиков спектра (см. «Обзор возможностей при работе с графиками спектров»).

### Чтобы перейти к просмотру спектра огибающей:

- Нажмите  справа от кнопки «Спектр огибающей» () вверху рабочей области и выберите нужный фильтр огибающей (фильтры огибающей должны быть предварительно заданы).

В рабочей области будет показан спектр выбранной огибающей сигнала.



**Рис. 222. Просмотр спектра огибающей.**

## 6.7.7. Просмотр орбит

### 6.7.7.1. Общие сведения

Орбита – это кинетическая траектория вала, которая отражает быстрые движения вала агрегата в плоскости подшипника. По форме орбиты, ее изменениям в течение работы машины, максимальному отклонению, повороту фазового угла и его направлению диагност может судить о неисправностях в агрегате и причинах их возникновения. Посредством изменения кинетической траектории вала проявляются, например, трещины в вале и изменения жесткости подшипников и фундамента опор.

С точки зрения графического отображения орбита – это две волны, записанные синхронно и отображаемые в общей координатной сетке, причем обе координаты точек берутся из амплитуд волн (Y – из первой волны, а X – из второй). Обычно орбита отображается в единицах измерения виброперемещения (мкм).

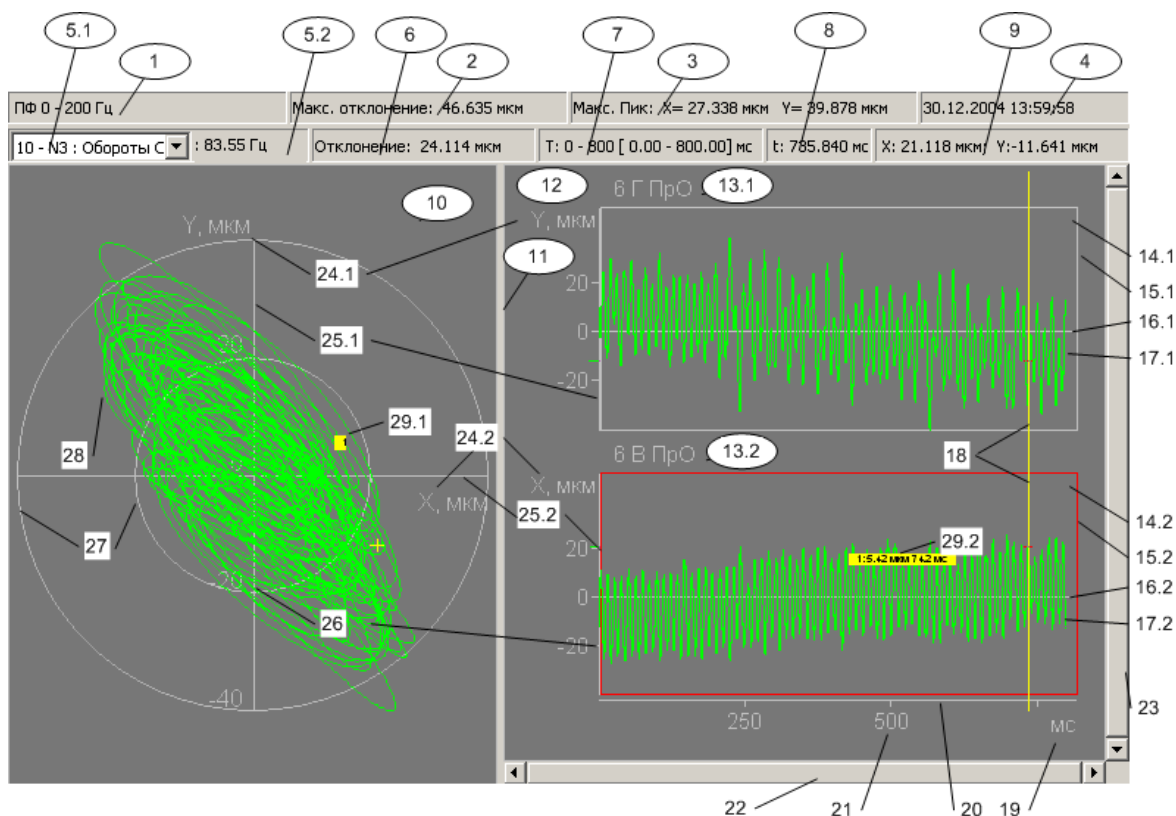
Как правило, для орбиты используются волны, измеренные на одном агрегате с помощью двух датчиков, установленных в одной точке под углом 90 градусов друг к другу.

Часто на орбите отображают фазовую метку (точку орбиты, соответствующую синхроимпульсу, который поступает с таходатчика при совершении валом полного оборота) и траекторию фазовой метки (фазовые

метки, упорядоченные по времени и соединенные линией). Анализ фазовых меток – важный элемент исследования орбиты. Траектория фазовой метки позволяет оценивать расцентровку относительно оси вращения.

#### 6.7.7.2. Элементы окна просмотра орбит

Общий вид рабочей области при просмотре орбит показан на рисунке ниже.



**Рис. 223. Общий вид рабочей области при просмотре орбит.**

В следующей таблице приведено описание основных элементов графического окна просмотра орбит.

#### Описание элементов окна просмотра орбит

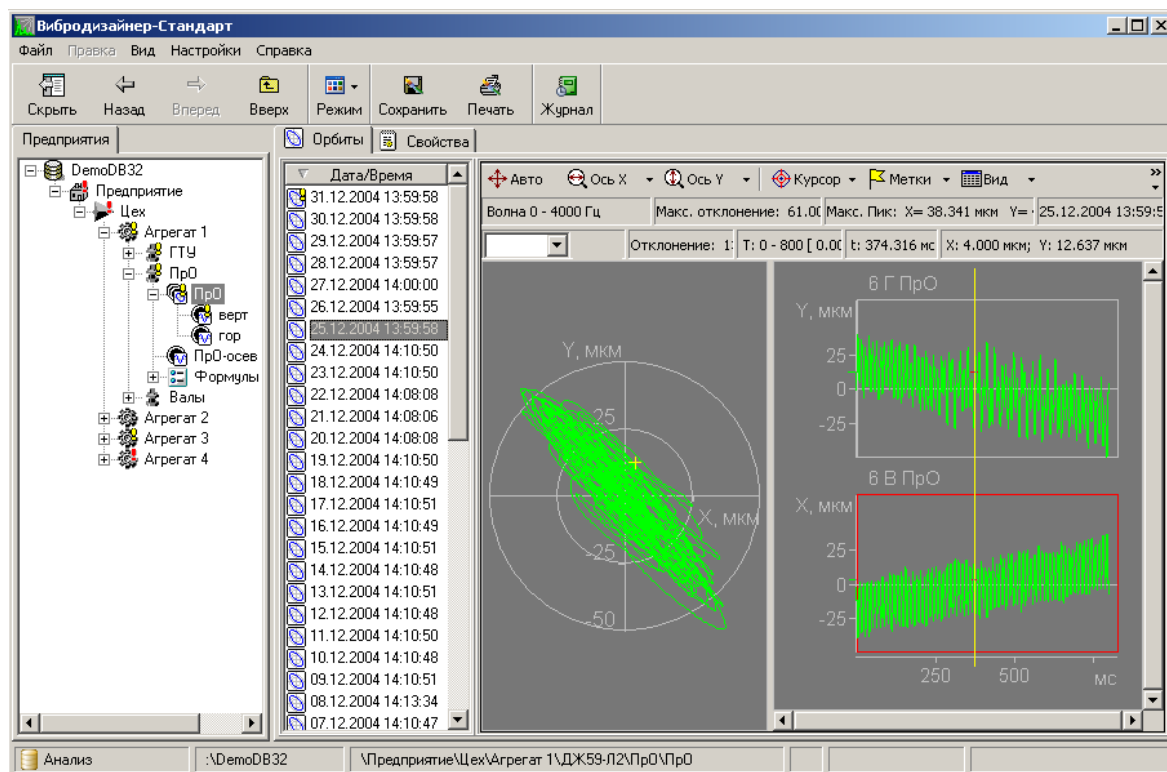
ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
1	Отображается характеристика орбиты (орбита исходного или фильтрованного сигнала).
2	Максимальное отклонение орбиты. Определяется по временному диапазону данных волны, указанному пользователем при задании предела отображения.
3	Максимальные амплитуды сигналов, составляющих отображаемую орбиту. Определяются по временному диапазону данных волны, указанному пользователем при задании предела отображения.
4	Дата и время измерения орбиты.
5.1, 5.2	Частота вращения выбранного вала агрегата при измерении орбиты.
6	Отображается величина отклонения орбиты для текущей точки орбиты.
7	Временные диапазоны отображаемых данных.
8	Отображается метка времени для текущей точки орбиты.

9	Отображаются амплитуды сигналов для текущей точки орбиты.
10	Область отображения графика орбиты в прямоугольной системе координат.
11	Разделитель зон 10 и 12.
12	Область отображения двух графиков волн, из которых построена орбита.
13.1, 13.2	Названия исходных сигналов, из которых построена орбита.
14.1, 14.2	Прямоугольные области, в которых отображаются графики исходных сигналов, из которых построена орбита.
15.1, 15.2	Линии, которые очерчивают прямоугольные области отображения исходных сигналов.
16.1, 16.2	Оси (линии) «нуля» графиков исходных сигналов.
17.1, 17.2	Графики исходных сигналов.
18	Линия курсора.
19	Ось времени.
20	Метки (градуировка шкалы) оси времени.
21	Единица измерения (размерность) оси времени, обычно мс или с.
22	Горизонтальная линия прокрутки.
23	Вертикальная линия прокрутки.
24.1, 24.2	Единица измерения (размерность) оси амплитуд орбиты. Проставляется как на графиках сигналов, так и на графике самой орбиты.
25.1, 25.2	Ось амплитуд сигналов и орбиты.
26	Метки (градуировка шкалы) оси амплитуд. Проставляется как на графиках сигналов, так и на графике самой орбиты.
27	Круговые линии координатной сетки графика орбиты (показывают одинаковые уровни амплитуды, соответствующие меткам шкалы амплитуд).
28	График орбиты.
29.1, 29.2	Метки.

#### 6.7.7.3.Анализ орбит

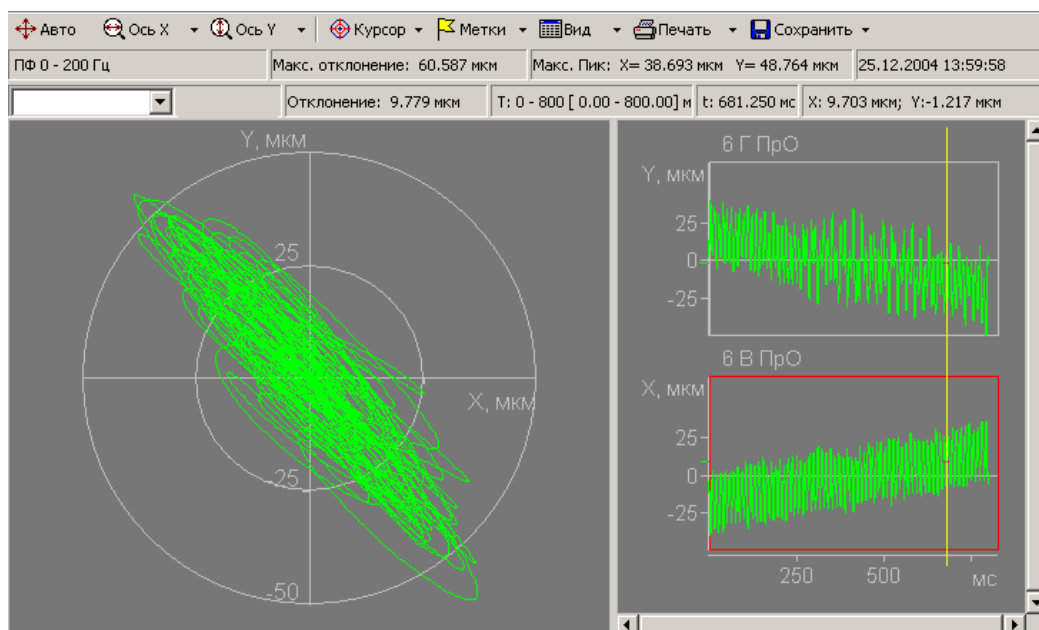
Орбиты в двухканальных точках измерения отображаются лишь в том случае, если на каналах задано измерение волн в режиме «Конфигурирование».

Общий вид окна с изображением орбит показан на Рис. 224.



**Рис. 224. Отображение орбиты.**

Работа с формирующими орбиту волнами не отличается от работы с обычными волнами, за исключением аспектов, касающихся фильтрации. Для орбиты можно установить всего лишь один фильтр из списка. На Рис. 225 изображена отфильтрованная орбита и формирующие ее волны. Если к исходным волнам был применен фильтр, то над графиком орбиты показывается, какой фильтр используется (в данном случае – ПФ 0-200 Гц).



**Рис. 225. Отфильтрованная орбита.**

Диалоговое окно для настройки фильтров может быть вызвано с помощью команды контекстного или главного меню, а также кнопкой на панели

инструментов. Одновременно в рабочей области может отображаться только одна орбита. Вы не можете выбрать более одного элемента в списке обследований.

Кроме того, Вы можете выбрать в списке над графиком орбиты и просмотреть значения оборотных частот справа от списка.


При наличии в Базе данных синхроволн на графике исходных волн отображаются риски, соответствующие синхроимпульсам, а на графике орбиты отображаются фазовые метки и их траектория.

### 6.7.8. Просмотр кепстров

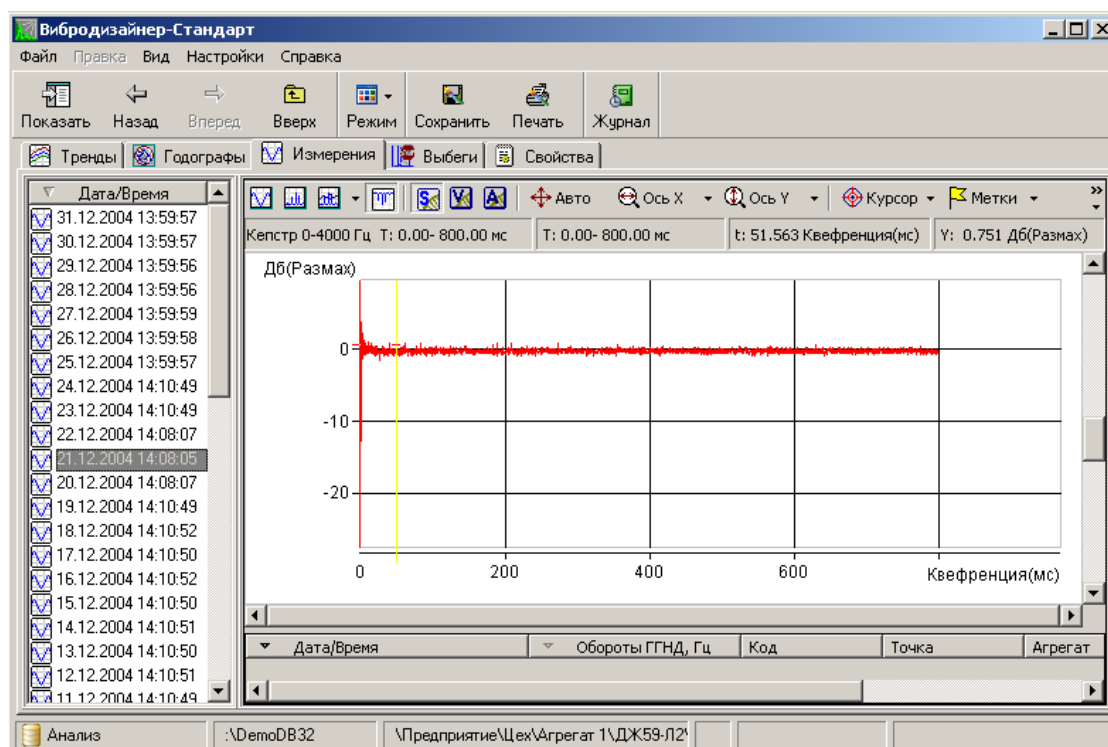
Кепстральный анализ представляет собой изучение спектра от логарифма спектра исходного сигнала и в некоторых случаях помогает определить явно невидимые периодичности в исходном сигнале.

Общий принцип работы с кепстрами следующий: в панели слева от графиков Вы выбираете из списка сигнал из определенного обследования, и кепстр этого сигнала отображается в рабочей области справа. С графиками кепстров вы можете выполнять стандартные операции при работе с графиками в программе "Вибродизайнер-Стандарт" (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel).

**Чтобы перейти к просмотру кепстра сигнала:**

- Нажмите кнопку «Кепстр» () вверху рабочей области.


В рабочей области будет показан кепстр сигнала.



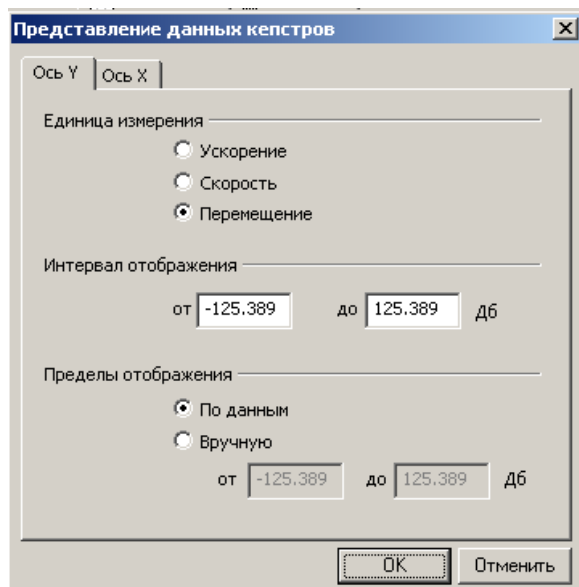
**Рис. 226. Просмотр кепстра сигнала.**

### 6.7.8.1. Настройка параметров представления данных кепстров

#### Чтобы задать параметры оси Y при просмотре кепстров:

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных кепстров».




**Рис. 227. Диалоговое окно «Представление данных кепстров» – вкладка «Ось Y».**

2. Выберите единицу измерения по оси Y.
3. Задайте диапазон отображаемых значений по оси Y.
4. Вы также можете задать пределы отображения данных по оси Y. При выборе опции «По данным» максимальное значение по оси Y будет соответствовать максимальному значению полученных данных. При выборе опции «Вручную» Вы можете задать пределы отображения данных, которые могут превышать заданный интервал отображения.
5. Нажмите «OK».

Настроенные параметры просмотра будут сохранены.

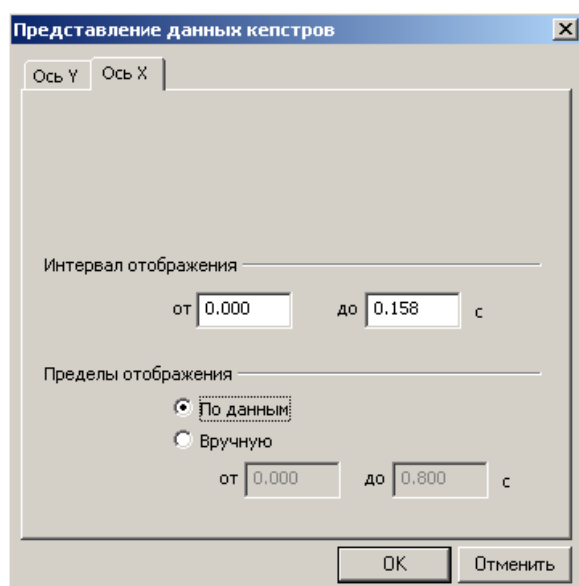
#### Чтобы задать параметры оси X при просмотре кепстров:

1. Нажмите кнопку  справа от кнопки «Вид» на панели инструментов и выберите «Представление данных» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных спектров».

2. Перейдите на вкладку «Ось X».





**Рис. 228. Диалоговое окно «Представление данных кепстров» – вкладка «Ось X».**

3. Задайте диапазон отображаемых значений по оси X.
4. Вы также можете задать пределы отображения данных по оси X. При выборе опции «По данным» максимальное значение по оси X будет соответствовать максимальному значению полученных данных. При выборе опции «Вручную» Вы можете задать пределы отображения данных, которые могут превышать заданный интервал отображения.
5. Нажмите «ОК».

Настроенные параметры просмотра будут сохранены.

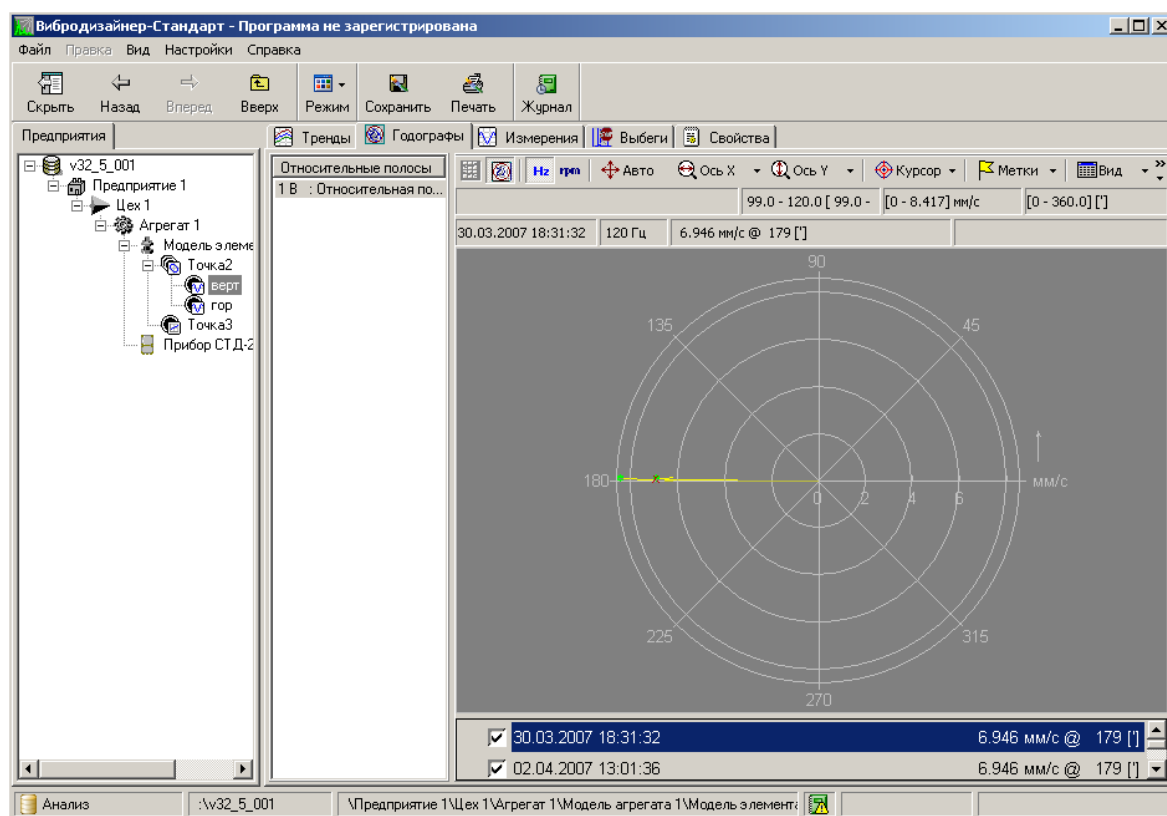
#### **6.7.9. Просмотр годографов**

На вкладке «Годографы» отображается диаграмма Найквиста в специальном режиме просмотра стационарных данных. В стационарном режиме все данные снимаются на одной и той же частоте вращения. Каждая кривая (годограф) на таком графике – вырожденная и состоит только из одной точки.

На диаграмме Найквиста отображается набор векторов гармонической составляющей сигнала (оборотной) в полярных координатах на плоскости ХУ. Каждая точка на диаграмме соответствует очередному измерению той же самой гармонической составляющей, которое было выполнено в процессе очередного обследования агрегата. Данные для построения диаграммы Найквиста берутся из архивной БД, причем все измерения должны быть выполнены в одном и том же режиме работы агрегата. Таким образом, диаграмма Найквиста показывает, как изменяется амплитуда и фаза выбранной гармоники сигнала от времени при неизменном режиме работы агрегата.

Если с определенного момента времени амплитуда и фаза гармоники начала существенно отличаться от предыдущих замеров (или от замера, выбранного в качестве опорного и соответствующего исправному состоянию агрегата), то это может указывать на какие-либо изменения, происходящие в агрегате, и требует повышенного внимания к агрегату. Как правило, чтобы определить, находится ли очередной замер гармоники в допустимых нормах, на опорном измерении рисуют так называемую «зону разброса» (обычно окружность). Если все измерения попадают в эту зону разброса, то считается, что каких-либо нештатных изменений в работе агрегата не происходит.

Пример вкладки «Годографы» показан на рисунке ниже.



**Рис. 229. Просмотр годографов.**

Слева от диаграммы располагается список относительных полос, которые содержат данные фазы. После выбора одной из относительных полос диаграмма в рабочей области обновляется.

**Примечание:** Подробно работа с диаграммой Найквиста рассмотрена в разделе 6.7.11.1.

## 6.7.10. Подрежим «Сравнение»

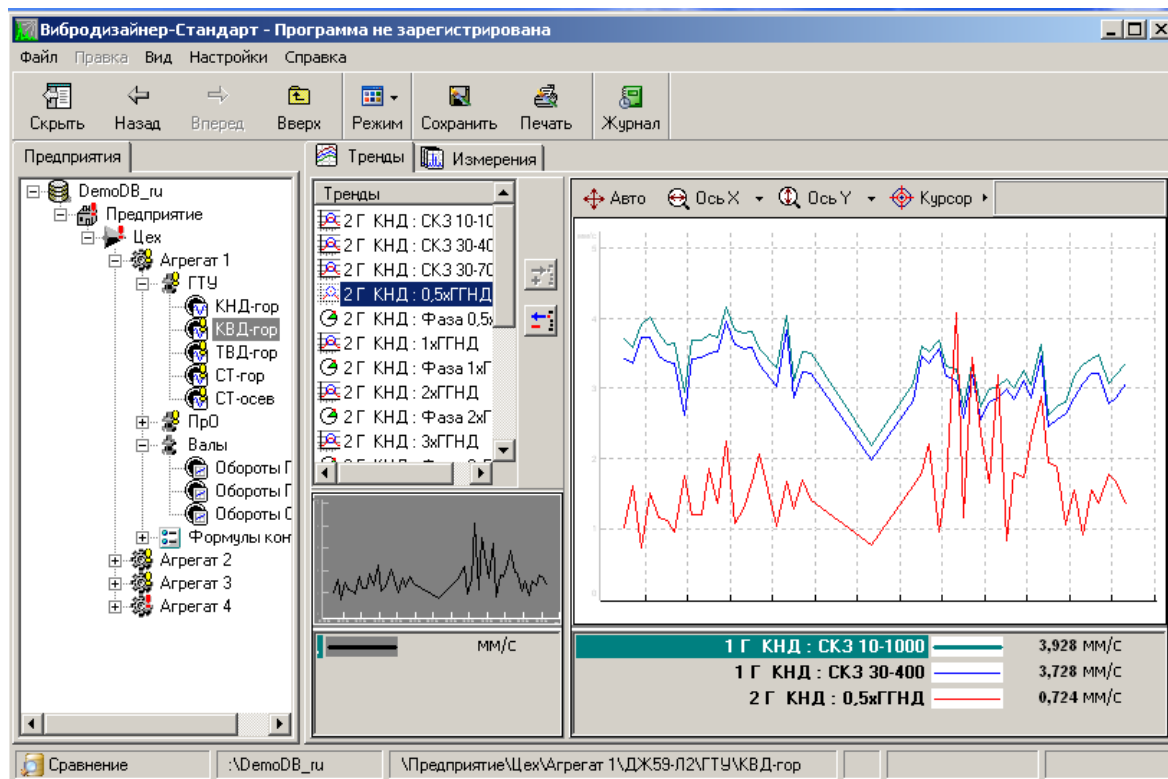
### 6.7.10.1. Общие сведения

Для удобства анализа графических данных программа «Вибродизайнер-Стандарт» имеет специальный режим «Сравнение». В этом подрежиме доступны все описанные выше возможности по управлению отображением спектров и волн. Преимуществом этого режима по сравнению с обычным режимом анализа является возможность одновременно просматривать спектры и волны не только с одной точки агрегата, но и с различных точек разных агрегатов, которые могут принадлежать разным цехам.

При просмотре спектров есть небольшие ограничения по сравнению с обычным просмотром хронологических спектров в одной точке агрегата. Возможность отображения профиля теряет смысл, поскольку профиль в водопадном спектре полезен лишь тогда, когда все спектры измерялись в одной точке в разные моменты времени. В режиме «Сравнение» водопадный спектр в общем случае может содержать спектры с различных точек агрегата и даже с разных агрегатов. По этой причине возможность просмотра профиля в режиме «Сравнение» отсутствует.

### Чтобы перейти в режим «Сравнение»:

- В главном меню «Вид» выберите команду «Режим > Сравнение».



**Рис. 230. Режим «Сравнение».**

В подрежиме «Сравнение» в рабочей области появляются две вкладки – «Измерения» и «Тренды». На этих двух вкладках могут располагаться сигналы и тренды с различных точек различных агрегатов. Такое отображение облегчает диагностику возможность производить сравнение вибрации на разных агрегатах.

**Примечание:** В этом режиме Вы можете просматривать не более 36 трендов одновременно.

После выхода из режима «Сравнение» программа сохраняет тот состав сигналов или трендов, которые пользователь сконфигурировал, работая в этом режиме. В следующий раз при входе в режим «Сравнение» автоматически отобразится сохраненный состав графиков. После выхода из режима «Сравнение» программа возвращается в то окно, что было до перехода в режим «Сравнение».

#### 6.7.10.2. Изменение состава сигналов или трендов в области просмотра


Ниже описан порядок добавления сигналов в окно области просмотра на вкладку «Измерения». Добавление трендов на вкладку «Тренды» осуществляется аналогично сигналам.

Окно программы в режиме «Сравнение» состоит из пяти частей:

- в левой части располагается структура предприятия, при этом доступны только те агрегаты и точки измерения на них, в которых был измерен хотя бы один сигнал;
- в средней верхней части располагается список сигналов на выделенной в структуре точке измерения;


- в средней нижней части располагается область предварительного просмотра сигнала, который потом можно добавить в область просмотра;
- в правой верхней части отображаются графики выбранных сигналов;
- в правой нижней части отображается список выбранных сигналов.

#### Чтобы добавить сигнал в область просмотра:

1. В режиме «Сравнение» перейдите на вкладку «Измерения» справа.
2. В структуре предприятия выберите точку измерения интересующего агрегата.
3. В средней верхней части окна в списке сигналов этой точки выберите интересующий сигнал.
4. Нажмите кнопку .
5. Если необходимо, перейдите на другие точки других агрегатов предприятия и добавьте аналогичным образом нужные сигналы.

Как уже отмечалось выше, тренды на вкладку «Тренды» добавляются аналогичным образом.

#### Чтобы удалить сигнал из области просмотра:

1. В области просмотра выделите удаляемый сигнал.
2. Нажмите кнопку .

Удаление трендов выполняется аналогичным образом.

#### 6.7.11.Просмотр выбегов агрегата

*Выбег агрегата* – неустановившийся режим работы агрегата при постепенно уменьшающейся скорости вращения вала после отключения двигателя или другого источника движения. Выбег агрегата также называется остановом. Анализ выбегов осуществляется на вкладке «Выбеги» после выбора нужной точки измерения. Для анализа выбегов вы можете просматривать данные на трех вкладках:

- на вкладке «**F (t)**» отображается зависимость изменения определенного параметра от времени;
- на вкладке «**F (n)**» отображается зависимость определенного параметра от частоты вращения вала;
- на вкладке «**АФЧХ**» показываются амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики выбега в виде диаграмм Боде и Найквиста.

Главное назначение окна «Просмотр выбегов» — анализ зависимости вибрационной характеристики агрегата от времени, частоты вращения вала, а также в виде АФЧХ (диаграммы Боде и Найквиста). В рабочей области окна отображаются зависимости изменения выбранной спектральной составляющей или режимного параметра, причем каждая линия показывает зависимость одного и того же параметра, но для разных событий останова агрегата (выбегов).

Следует отметить, что в рабочей области отображается только та часть данных зависимости, которая соответствует монотонному убыванию частоты

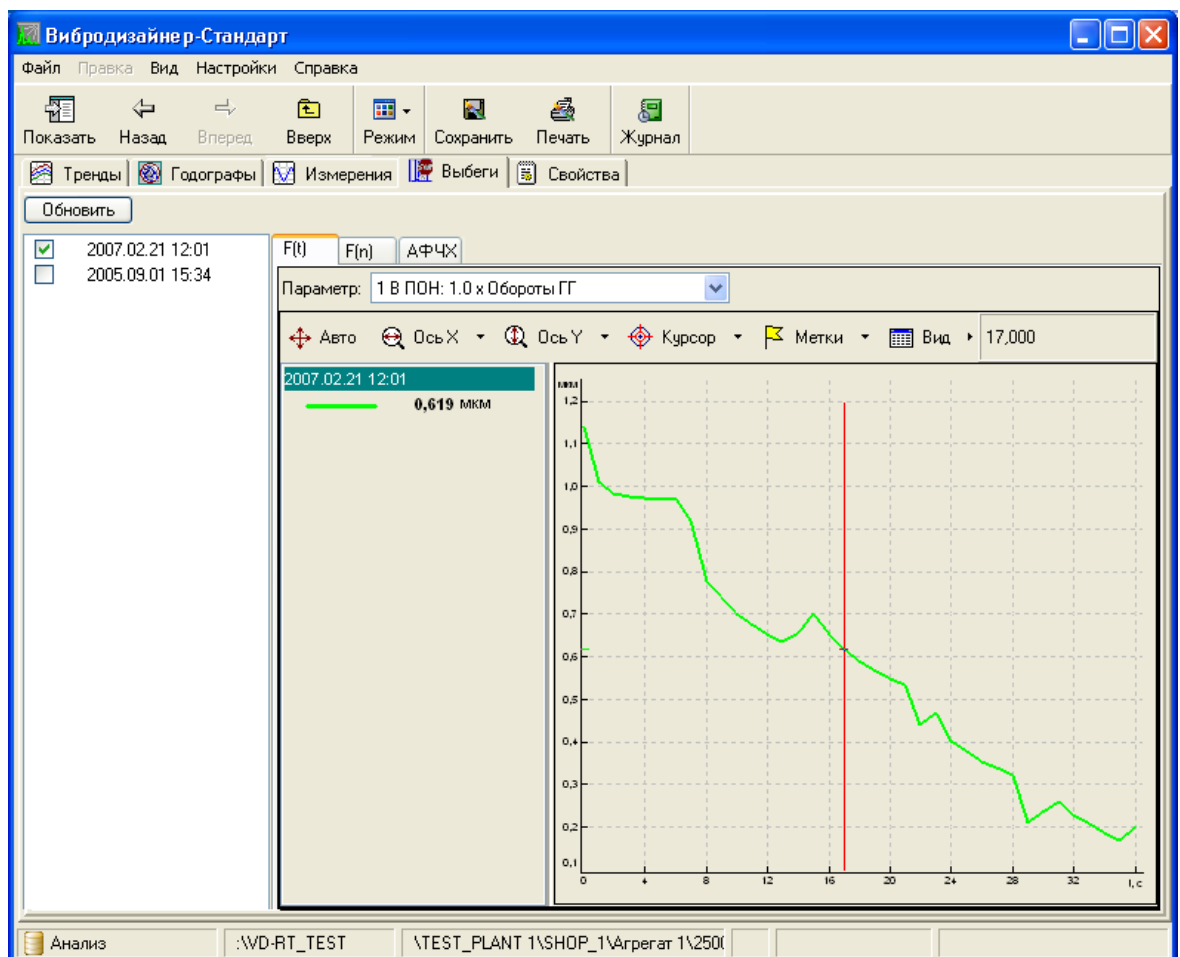
вращения, т.е. именно процессу выбега (останова) агрегата, а не все данные, присутствующие в файле с данными.

На основании анализа графиков выбега может быть решен целый ряд вопросов диагностики, например, анализ частот собственного резонанса роторов. По характеру (величине) выбега ротора судят о состоянии подшипников ротора двигателя, величине зазоров между вращающимися и неподвижными частями его и т. д. На одном экране могут отображаться как один, так и несколько графиков зависимости параметра от частоты, измеренные в разные моменты времени (при нескольких остановах агрегата).

Ниже рассмотрен общий порядок работы с графиками выбегов.

1. В режиме анализа выберите нужную точку агрегата.
2. Справа перейдите на вкладку «Выбеги».

В рабочей области отобразится зависимость определенного параметра от времени (вкладка «F(t)»). На этой вкладке вы можете выполнять операции, стандартные для любых графиков в программе (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel). Подробнее см. раздел 6.7.2.

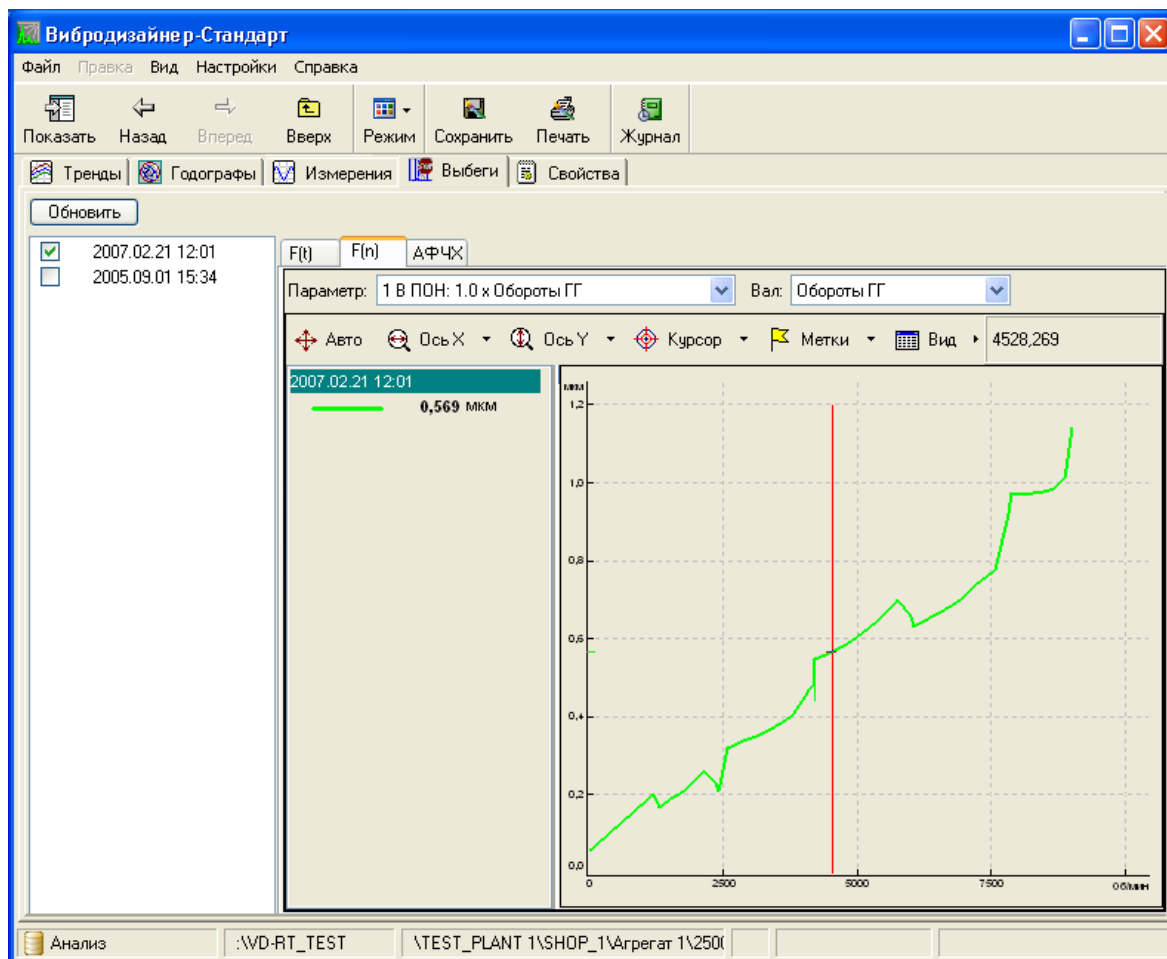


**Рис. 231. Просмотр выбегов – вкладка F(t).**

3. Установите флажок слева от последнего выбега в списке.
4. Выберите из списка «Параметр» нужный анализируемый параметр и нажмите кнопку «Обновить».

После этого в рабочей области отобразится график изменения выбранного параметра во времени.

5. Чтобы просмотреть зависимость изменения параметра от частоты вращения, перейдите на вкладку «F(n)». На этой вкладке вы можете выполнять операции, стандартные для любых графиков в программе «Вибродизайнер-Стандарт» (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel). Подробнее см. раздел 6.7.2.



**Рис. 232. Просмотр выбегов – вкладка F(n).**

6. Установите флажок слева от последнего выбега в списке.
7. Выберите анализируемый параметр в поле «Параметр».
8. В поле «Вал» выберите вал агрегата, частота которого будет отображаться на оси X.

После этого в рабочей области отобразится график последнего выбега. Если при анализе Вы хотите отобразить график не только последнего выбега, но и более ранние, установите флажки слева от более ранних выбегов. При этом каждая линия в рабочей области показывает зависимость одного и того же параметра от частоты вращения выбранного вала для выбегов, произошедших в разные моменты времени. Если характер поведения таких линий существенно отличается, то следует провести диагностические работы.


9. Для анализа выбегов в виде диаграмм Найквиста и Боде перейдите на вкладку «АФЧХ». Подробно работа с этими диаграммами рассмотрена в пунктах 6.7.11.1 и 6.7.11.2 соответственно.

#### 6.7.11.1. Работа с диаграммой Найквиста

Диаграмма Найквиста отображает амплитуду и фазу вибрации в виде вектора в полярных координатах. Каждая точка диаграммы определяется длиной вектора (амплитудой вибрации), проведенного из начала координат, и углом его наклона (фазой) от оси X против часовой стрелки. Линия, соединяющая все точки диаграммы в порядке изменения частоты вращения, называется годографом. Порядок расположения точек (и порядок их соединения линией годографа) соответствует частоте вращения вала.

**Примечание:** Данные диаграммы Найквиста при просмотре выбегов берутся из файлов, получаемых от цеховой системы АСТД-2.

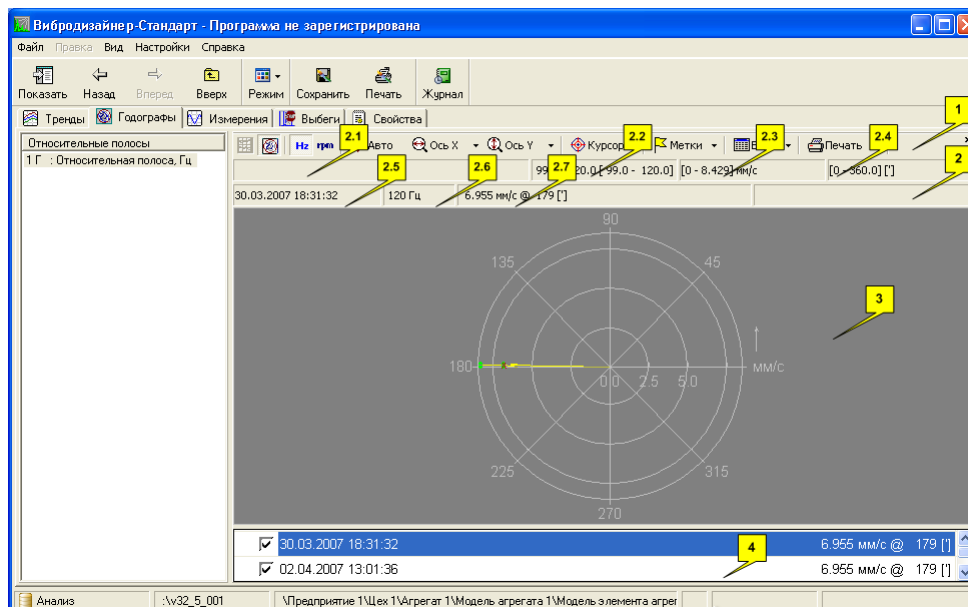
**Чтобы приступить к просмотру диаграммы Найквиста:**

- Нажмите кнопку  на вкладке «АЧФХ».

**Примечание:** Специальный вариант диаграммы Найквиста (в режиме просмотра стационарных данных) отображается на вкладке «Годографы» (см. раздел 6.7.9).

##### 6.7.11.1.1. Элементы окна просмотра диаграммы Найквиста

Общий вид рабочей области при просмотре диаграммы Найквиста показан на рисунке ниже.



**Рис. 233. Общий вид рабочей области при просмотре диаграммы Найквиста.**

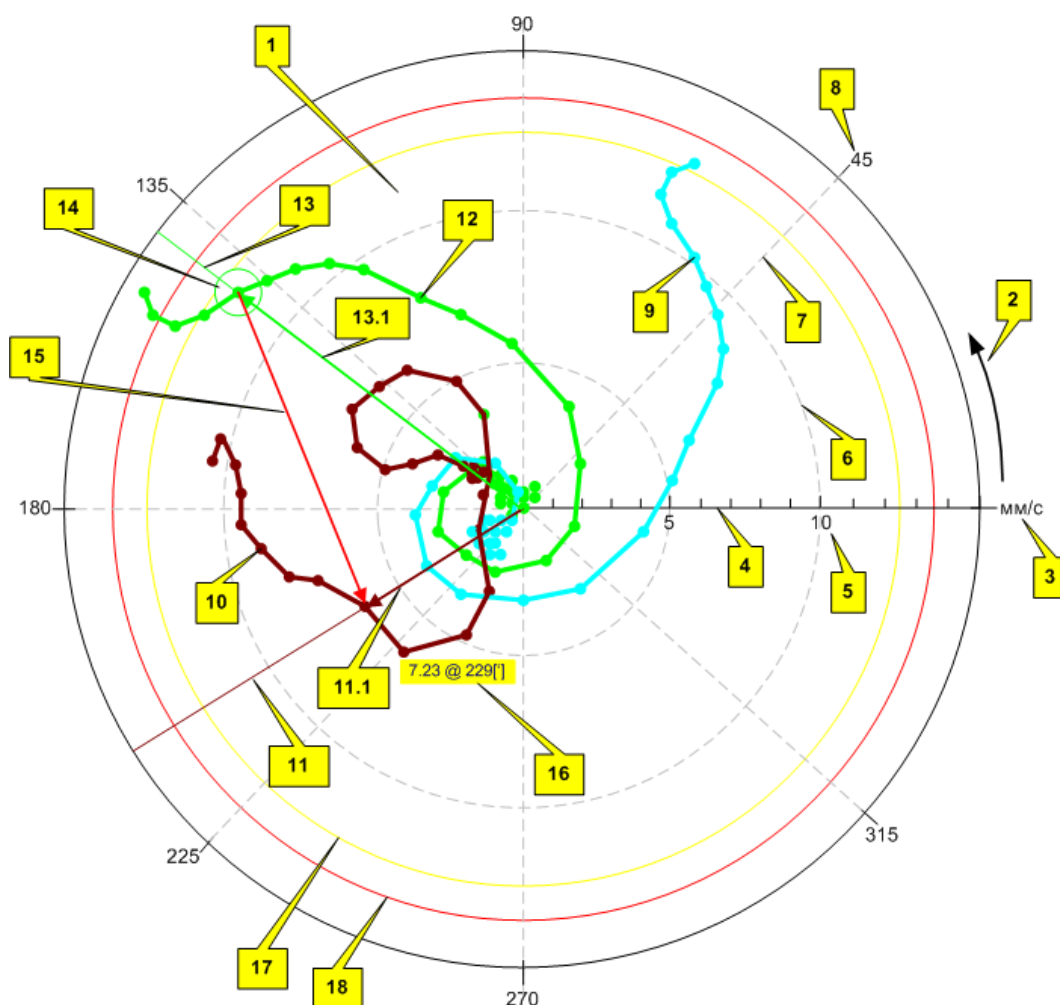
В следующей таблице приведено описание основных элементов графического окна диаграммы Найквиста.



**Описание элементов окна просмотра диаграммы Найквиста**

ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
1	Панель инструментов.
2	Зона информации об отображаемых данных.
2.1	Название отображаемого параметра.
2.2	Полный и отображенный на экране диапазоны данных по частоте вращения.
2.3	Полный и отображенный на экране диапазоны данных по амплитуде.
2.4	Полный и отображенный на экране диапазоны данных по фазе.
2.5	Текущее значение даты и времени активного графика.
2.6	Текущее значение частоты вращения для активного графика.
2.7	Текущее значение вектора вибрации для активного графика, в скобках – соответствующее значение вектора вибрации для опорного графика.
3	Графическое окно (зона графического отображения данных).
4	Список параметров.

Основные элементы графического окна просмотра диаграммы Найквиста показаны на рисунке ниже.



**Рис. 234. Основные элементы графического окна просмотра диаграммы Найквиста.**



**Описание основных элементов окна просмотра диаграммы Найквиста**

ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
1	Круговая область отображения диаграмм Найквиста.
2	Стрелка, показывающая направление отсчета углов.
3	Единица измерения (размерность) амплитуды вектора вибрации.
4	Проградуированная ось амплитуд.
5	Градуировка шкалы оси амплитуд.
6	Круговые линии координатной сетки (показывают одинаковые уровни амплитуды).
7	Радиальные линии координатной сетки (показывают одинаковые значения фазы).
8	Градуировка шкалы оси фазы (в градусах).
9	Пассивный (невыделенный) график. Таких графиков может быть несколько.
10	Активный график (выделенный пользователем).
11	Курсор (линия, соединяющая центр окружности с границей зоны отображения и проходящая через выбранную пользователем точку активного графика). Отображается цветом активного графика.
11.1	Текущий вектор вибрации (для выбранной пользователем точки). Является частью курсора и соединяет центр окружности с текущей точкой активного графика. Отображается цветом активного графика.
12	Опорный график.
13	Курсор опорного графика (линия, соединяющая центр окружности с границей зоны отображения и проходящая через точку опорного графика, которая по частоте соответствует частоте текущей точки активного графика). Отображается цветом опорного графика.
13.1	Опорный вектор вибрации (для выбранной пользователем точки). Является частью курсора опорного графика и соединяет центр окружности с текущей точкой опорного графика. Отображается цветом опорного графика.
14	Окружность разброса. Определяет допустимую область разброса вектора вибрации для этой частоты вращения. Отображается цветом опорного графика.
15	Вектор изменения. Вектор, определяемый как векторная разность между текущим и базовым векторами вибрации (из текущего вектора вычитается базовый вектор).
16	Метка.
17, 18	Окружности, соответствующие предупредительной и аварийной амплитуде вектора вибрации.

**6.7.11.1.2. Обзор возможностей при работе с диаграммой Найквиста**

Помимо общих приемов при работе с любыми графиками в программе «Вибродизайнер-Стандарт» (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel), Вы можете осуществлять следующие действия на диаграмме Найквиста:

- Изменять единицу измерения оси X.
- Изменить состав и/или количество исследуемых данных.
- Задавать/отменять опорное измерение.

**Чтобы изменить размерность оси X:**

- На панели инструмента нажмите кнопку **Hz** (в этом случае ось X будет отображаться в Гц) или кнопку **rpm** (в этом случае ось X будет отображаться в оборотах в минуту).

**Чтобы изменить состав исследуемых данных:**

- Чтобы удалить из вектора вибрации исходные измерения, в списке параметров установите флажки слева от измерений.
- Чтобы добавить в вектор вибрации измерения, снимите флажки слева от нужных измерений.

**Чтобы задать опорное измерение:**

1. Выберите нужный график, который будет отображаться как опорный.
2. Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите «Сделать график опорным» из меню.

В области списка параметров выбранный график будет отмечен зеленым флажком.



**Чтобы отменить опорное измерение:**

- Выберите график, щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите «Сделать график опорным» из меню.

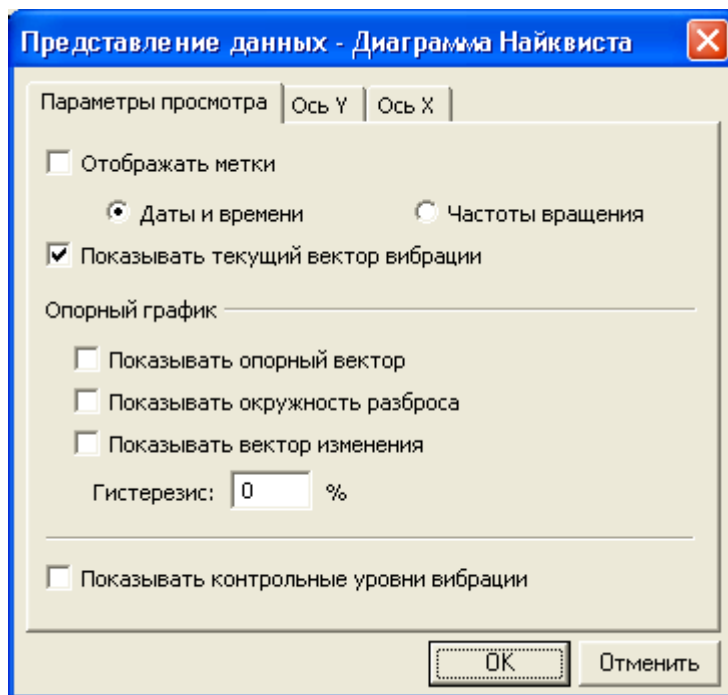
В области списка параметров зеленый флажок для выбранного графика будет убран.

**6.7.11.1.3. Параметры просмотра диаграммы Найквиста**

**Чтобы настроить параметры просмотра диаграммы:**

1. Щелкните правой кнопкой мыши в графическом окне и выберите команду «Параметры просмотра» из меню.

На экране появится диалоговое окно «Представление данных – Диаграмма Найквиста».



**Рис. 235. Диалоговое окно «Представление данных – Диаграмма Найквиста».**

2. Если необходимо показывать и устанавливать метки, установите флажок «Отображать метки» и выберите тип меток (дата и время или частота вращения).
3. Вы можете просматривать текущий вектор вибрации, опорный вектор, окружность разброса, вектор изменения, а также контрольные уровни вибрации, установив соответствующий флажок.

#### 6.7.11.2. Работа с диаграммой Боде

Диаграмма Боде представляет собой графики зависимости амплитуды и фазы вибрационной составляющей (как правило, одной из гармонических составляющих) от частоты вращения вала.

Анализ диаграмм Боде позволяет решить целый ряд вопросов вибродиагностики. Анализ кривых амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик диаграмм Боде, полученных путем измерения параметров вибрации на подшипниках электродвигателя при выбеге ротора, является основным критерием оценки наличия поперечной трещины на валу ротора электродвигателя.

#### **Чтобы приступить к просмотру диаграммы Боде:**

- Нажмите кнопку  на вкладке «АЧФХ».

##### 6.7.11.2.1. Элементы окна просмотра диаграммы Боде

Общий вид рабочей области при просмотре диаграммы Найквиста показан на рисунке ниже.

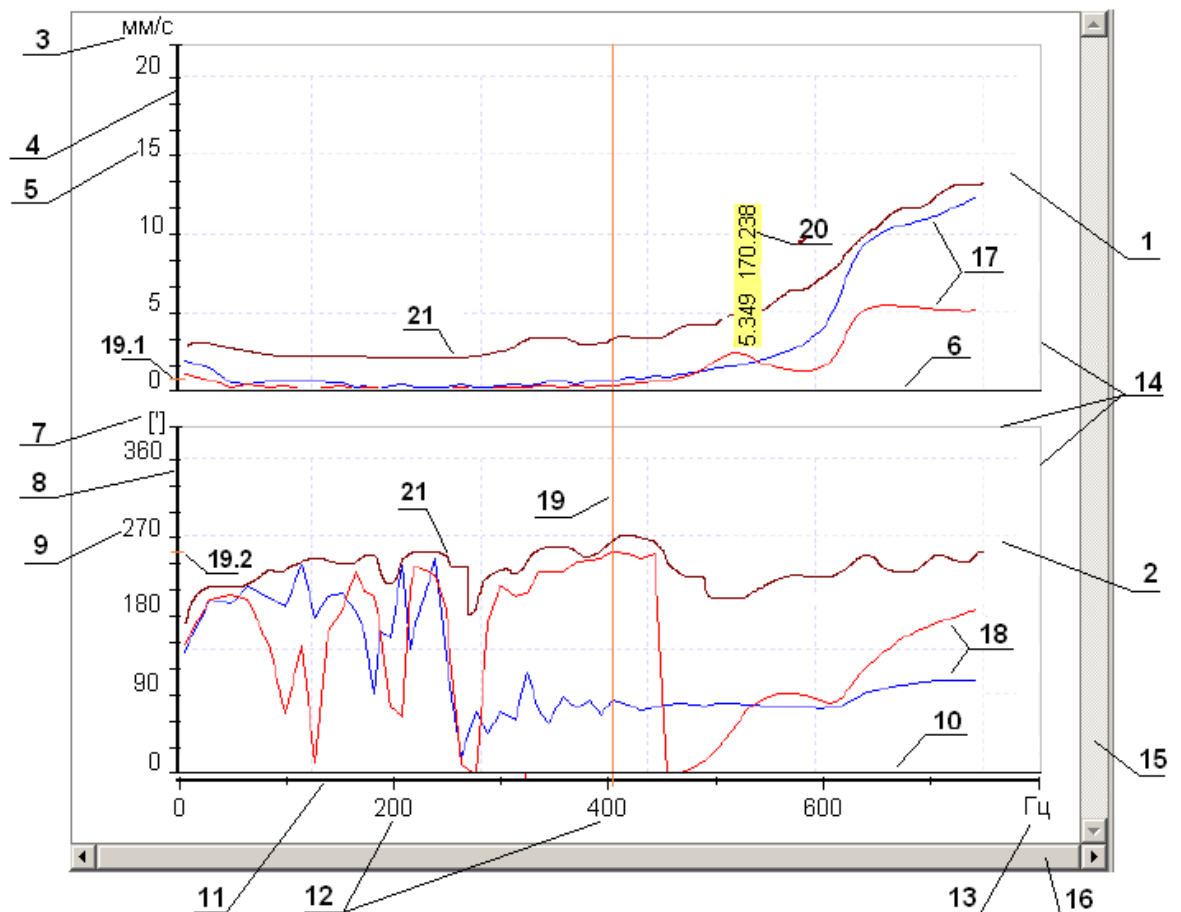


Рис. 236. Основные элементы графического окна просмотра диаграммы Бode.

#### Описание элементов окна просмотра диаграммы Бode

ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
1	Прямоугольная область отображения графиков зависимости амплитуды вектора от частоты.
2	Прямоугольная область отображения графиков зависимости фазы вектора от частоты.
3	Единица измерения (размерность) оси Y графиков зависимости амплитуды от частоты.
4	Ось Y графиков зависимости амплитуды от частоты.
5	Метки (градуировка шкалы) оси Y графиков зависимости амплитуды от частоты.
6	Ось (линия) «нуля» графиков зависимости амплитуды от частоты.
7	Единица измерения (размерность) оси Y графиков зависимости фазы от частоты.
8	Ось Y графиков зависимости фазы от частоты.
9	Метки (градуировка шкалы) оси Y графиков зависимости фазы от частоты.
10	Ось (линия) «нуля» графиков зависимости фазы от частоты.
11	Ось X (она одна на обе области).
12	Градуировка шкалы оси X.

13	Единица измерения (размерность) оси X.
14	Линии «окантовки» прямоугольных областей отображения графиков АЧХ и ФЧХ.
15	Вертикальная линия прокрутки.
16	Горизонтальная линия прокрутки.
17	Графики отображенных линий АЧХ диаграммы Боде. Красным цветом показана активная диаграмма Боде, именно по ее точкам перемещается курсор [19] и именно для него отображаются данные в зоне «Информационная строка».
18	Графики отображенных линий ФЧХ диаграммы Боде. Красным цветом показана активная диаграмма Боде, именно по ее точкам перемещается курсор [19] и именно для него отображаются данные в зоне «Информационная строка».
19	Линия курсора. Вид и поведение курсора настраиваются, он перемещается по точкам активного графика (синхронно на АЧХ и ФЧХ диаграммы Боде). Места пересечения курсора с линиями оси Y на АЧХ и ФЧХ выделяются соответственно горизонтальными рисками [19.1] и [19.2] в цвет линии курсора. Длина риски соответствует длине риски градуировки соответствующей оси.
20	Метка.
21	Линии «опорной» диаграммы Боде. Используются для сравнения просматриваемых диаграмм с некоторой выделенной («опорной») диаграммой.

#### 6.7.11.2.2. Обзор возможностей при работе с диаграммой Боде

Помимо общих приемов при работе с любыми графиками в программе «Вибродизайнер-Стандарт» (масштабирование, расстановка меток, печать экрана, сохранение данные в форматах BMP, CSV и Excel), Вы можете осуществлять следующие действия на диаграмме Боде:

- Изменять единицу измерения оси X.
- Изменить состав и/или количество исследуемых данных.
- Задавать/отменять опорное измерение.
- Использовать курсор-локатор

##### Чтобы изменить размерность оси X:

- На панели инструмента нажмите кнопку **Hz** (в этом случае ось X будет отображаться в Гц) или кнопку **rpm** (в этом случае ось X будет отображаться в оборотах в минуту).

##### Чтобы изменить состав исследуемых данных:

- Чтобы удалить из вектора вибрации исходные измерения, в списке параметров установите флажки слева от измерений.
- Чтобы добавить в вектор вибрации измерения, снимите флажки слева от нужных измерений.

##### Чтобы задать опорную диаграмму:

1. Выберите нужный график, который будет отображаться как опорный.

2. Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите «Сделать график опорным» из меню.

В области списка параметров выбранный график будет отмечен зеленым флажком.



#### **Чтобы отменить опорное измерение:**

- Выберите график, щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите «Сделать график опорным» из меню.

В области списка параметров зеленый флажок для выбранного графика будет убран.

#### **Чтобы задать для курсора опцию «Локатор»:**

- Щелкните правой кнопкой мыши в рабочей области и выберите команду «Курсор > Локатор» из контекстного меню.

### **6.7.12.Просмотр ретроспективы суточных трендов агрегата**

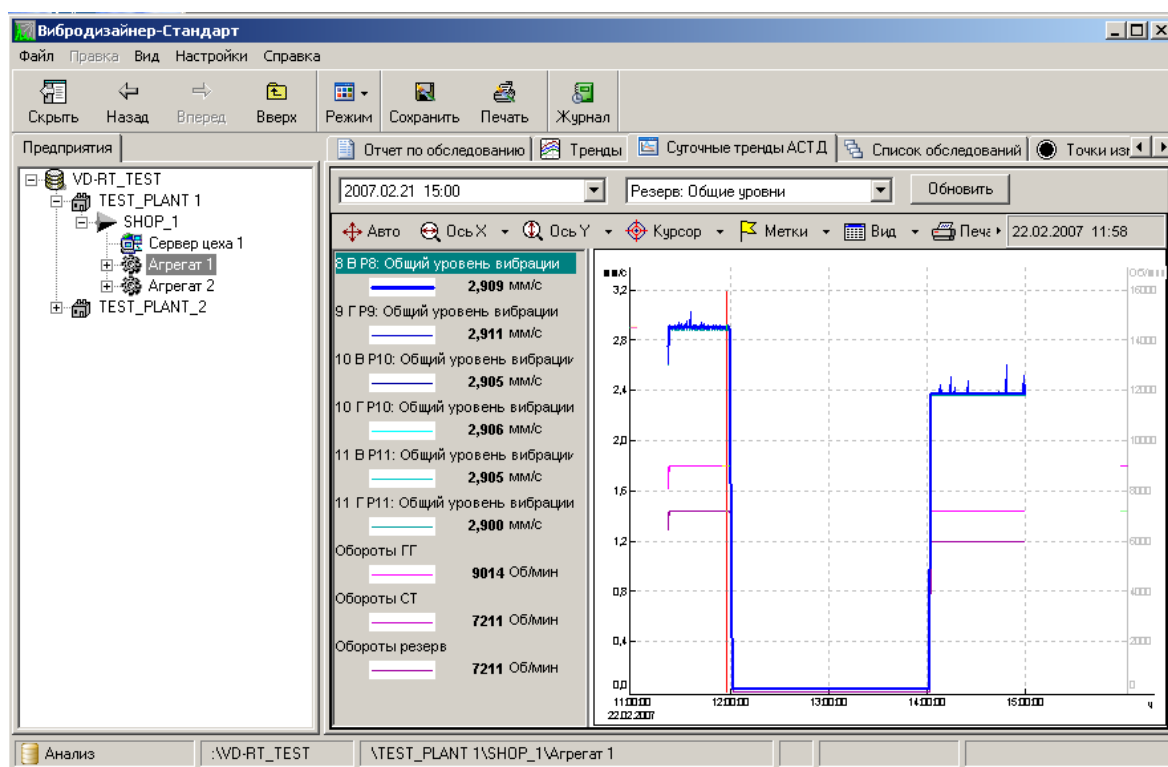
Цеховая стационарная система вибродиагности АСТД-2 фирмы "Технекон" позволяет формировать и сохранять так называемые "суточные тренды агрегатов" - срезы скалярных вибрационных и режимных параметров (СКЗ в полосах, амплитуды и фазы оборотных, размах сигнала, обороты, режимные параметры). Каждый такой "срез" записывается в файл суточного тренда с высокой частотой – вплоть до 1 с. Ретроспектива таких суточных трендов (обычно хранятся данные суточных трендов за 1–3 месяца работы агрегата) позволяет выявлять быстроразвивающиеся, а также случайные, процессы, произошедшие на агрегате. Это существенно повышает надежность и достоверность работы диагноста в плане определения технического состояния агрегата. В свою очередь, архивные данные обследований, наоборот, позволяют выявлять медленные, но неуклонно развивающиеся тенденции в вибросостоянии оборудования, как правило, связанные с:

- постепенным старением оборудования;
- влиянием режима эксплуатации оборудования;
- постепенным влиянием мелких дефектов узлов оборудования на вибросостояние агрегата в целом.

#### **Чтобы просмотреть ретроспективу суточных трендов:**

1. В режиме анализа выберите агрегат.
2. Справа перейдите на вкладку «Суточные тренды АСТД».

В рабочей области отобразятся архивные суточные тренды.



**Рис. 237. Просмотр ретроспективы суточных трендов.**

3. Из списка над рабочей областью выберите нужный тренд.

В списке отображается дата и время архивирования суточного тренда.

4. Выберите нужное семейство параметров и нажмите кнопку «Обновить».

### 6.7.13. Просмотр данных в режиме реального времени

#### 6.7.13.1. Общие сведения

После установки специального пакета расширения «Вибродизайнер-РВ» программа «Вибродизайнер-Стандарт» позволяет запрашивать и просматривать текущие данные виброизмерений («данные реального времени»), поступающие по локальной сети предприятия от цеховых систем АСТД-2 или от подключенных к программе стационарных виброизмерительных приборов СТД-2060/2160/3168. Это существенно расширяет возможности диагноста по контролю и диагностированию оборудования.

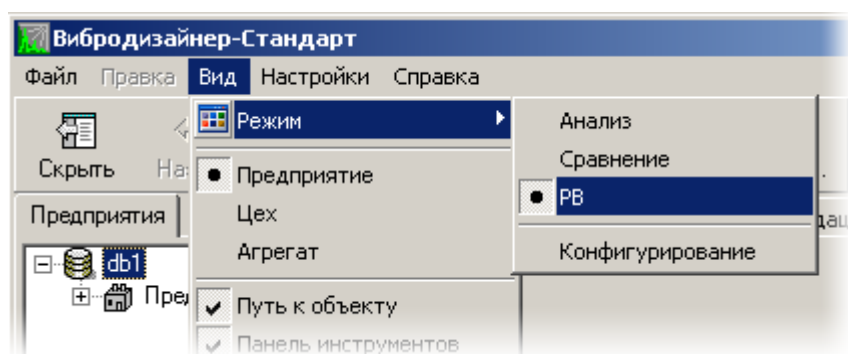
Программа позволяет по запросу пользователя получить непосредственно из приборов текущие измерения (волны) и просмотреть их в виде волн, огибающих, спектров, кепстров и орбит.

Программа также позволяет получить из прибора тренд параметров агрегата и просмотреть его в виде семейства параметров.

При работе в режиме реального времени («РВ») запросы осуществляются непосредственно к серверу АСТД-2 или прибору СТД-2060/2160/3168, а не к базе данных.

#### Чтобы перейти в режим «РВ»:

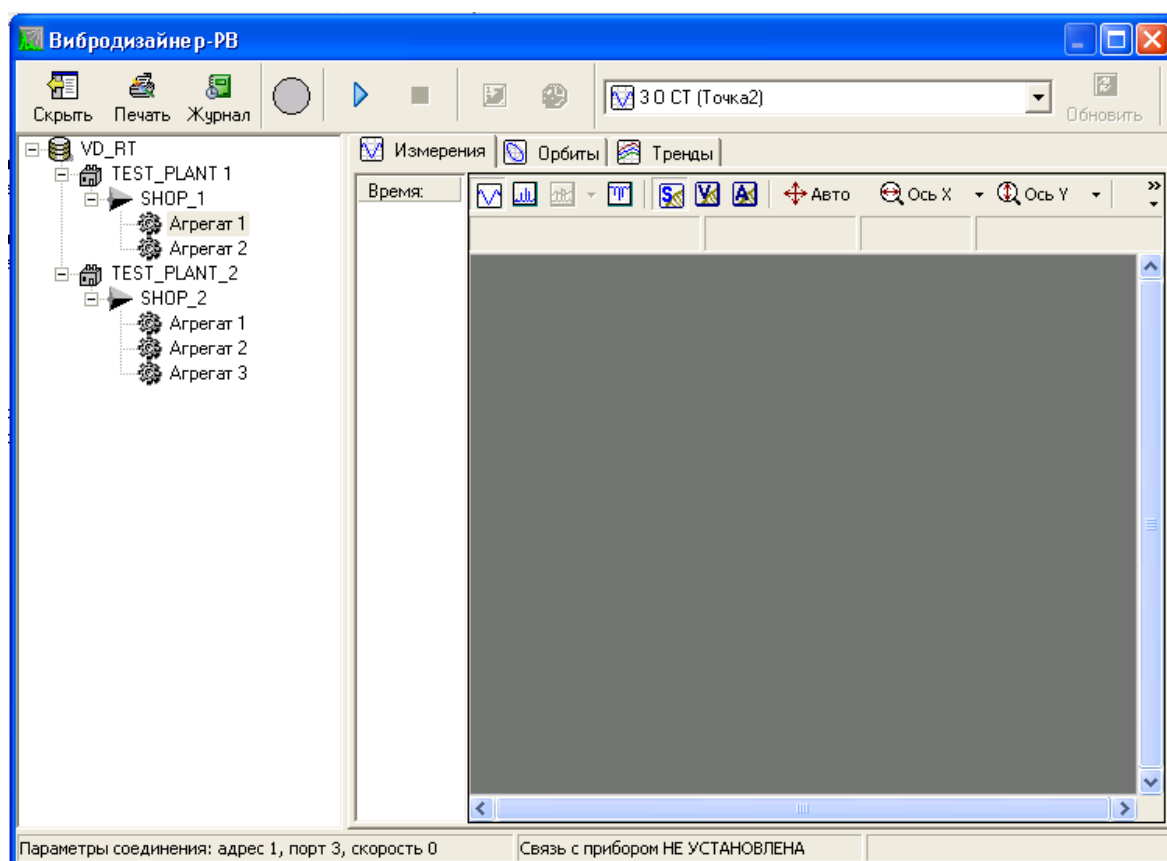
1. Выберите команду «Режим > РВ» из главного меню «Вид».





**Рис. 238. Переход в режим «РВ».**

**Примечание:** При работе с текущими данными становится недоступным режим «Сравнение» и его возможности одновременного просмотра данных, относящихся к различным точкам измерения.

На экране появится диалоговое окно «Вибродизайнер-РВ».

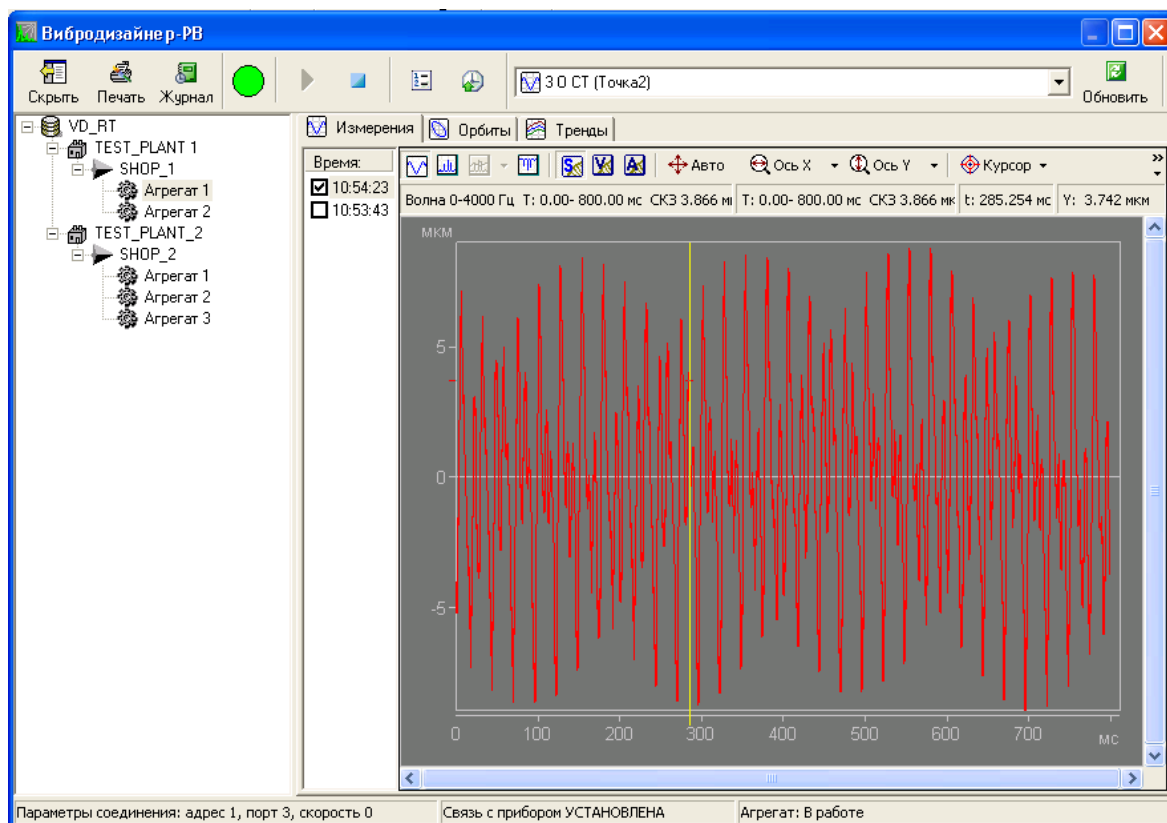


**Рис. 239. Диалоговое окно «Вибродизайнер-РВ».**

2. Для установки соединения с прибором нажмите кнопку  на панели инструментов.
3. После установки соединения выберите из выпадающего списка нужную точку агрегата и нажмите кнопку  Обновить для чтения данных из прибора.


В рабочей области справа отображаются последние полученные данные измерений. Зеленый индикатор на панели инструментов означает, что связь с прибором установлена.





**Рис. 240. Просмотр измерений в режиме реального времени.**

**Чтобы просмотреть конфигурацию стационарного прибора и БД программы:**

- Нажмите кнопку «Показать конфигурацию» (  ) на панели инструментов. На экране появится диалоговое окно «Сравнение конфигурации программы с прибором». Подробнее об этом диалоговом окне см. Приложение 11.16.

**Чтобы установить в приборе такое же время, как и в компьютере:**

- Нажмите кнопку «Синхронизация времени» (  ).

#### 6.7.13.2. Просмотр одноканальных точек

При просмотре одноканальных точек Вы можете:

- обновить данные, полностью заменив на полученные от сервера АСТД-2;
- добавить полученные данные от сервера АСТД-2 в рабочую область, при этом для просмотра и анализа будут доступны несколько графиков.

**Чтобы обновить данные в рабочей области:**

- Выберите нужный агрегат в левой панели, затем нужную точку из выпадающего списка и нажмите кнопку «Обновить» на панели инструментов.

Будет осуществлен запрос к серверу и данные в рабочей области обновятся.

**Важно!** При переходе к другой точке данные, отображаемые в рабочей области, не сохраняются.

Как и в обычном режиме анализа, в режиме «РВ» Вы можете добавить полученное изображение спектра сигнала к уже имеющемуся, используя разные режимы отображения:

- «двумерный»;
 

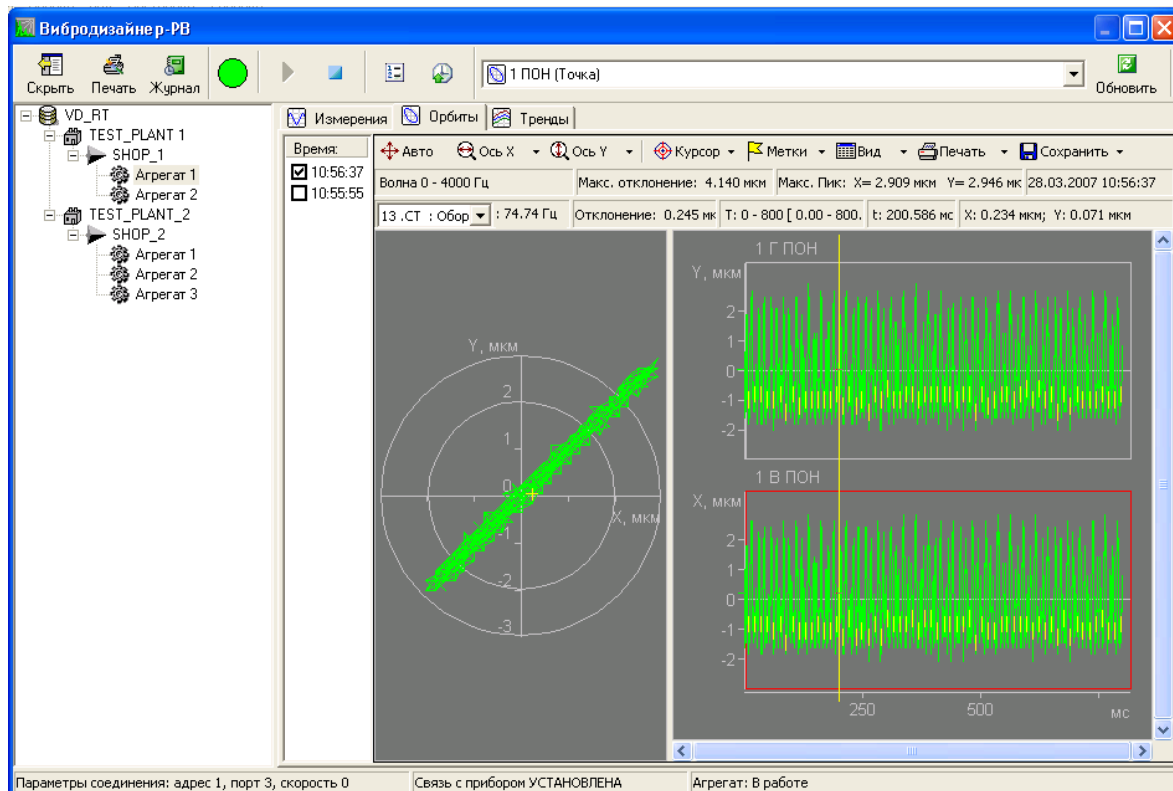
В этом случае несколько изображений спектров накладываются друг на друга.
- «трехмерный-водопадный»;
- «трехмерный-сверху».

**Чтобы добавить данные в рабочую область:**

- Установите флажок слева от нужного измерения.
- Будет осуществлен запрос к серверу, при этом новая волна записывается в текущие данные и отображается вместе со всеми предыдущими для этой точки волнами для данной точки.

#### 6.7.13.3. Просмотр орбит

Для двухканальных точек режим «РВ» предоставляет возможность отобразить орбиту по двум волновым сигналам, полученным с точки измерения. Возможность просмотра нескольких орбит одновременно в программе не предусмотрена.



**Рис. 241. Просмотр орбиты в режиме «РВ».**

**Примечание:** Если точка входит в состав двухканальной точки, то данные по второму каналу также обновляются (но не накапливаются). Орбита формируется как при получении собственно орбиты, так и при получении текущих данных по любой из её составных точек.

#### 6.7.13.4. Просмотр трендов

В режиме реального времени Вы можете просматривать тренды на уровне точки измерения. Для каждой точки формируются семейство, с названием аналогичным имени точки. В состав этого семейства входят все заданные конфигурации полос и фаз этой точки, а также все сконфигурированные частоты вращения (тахоканалы).

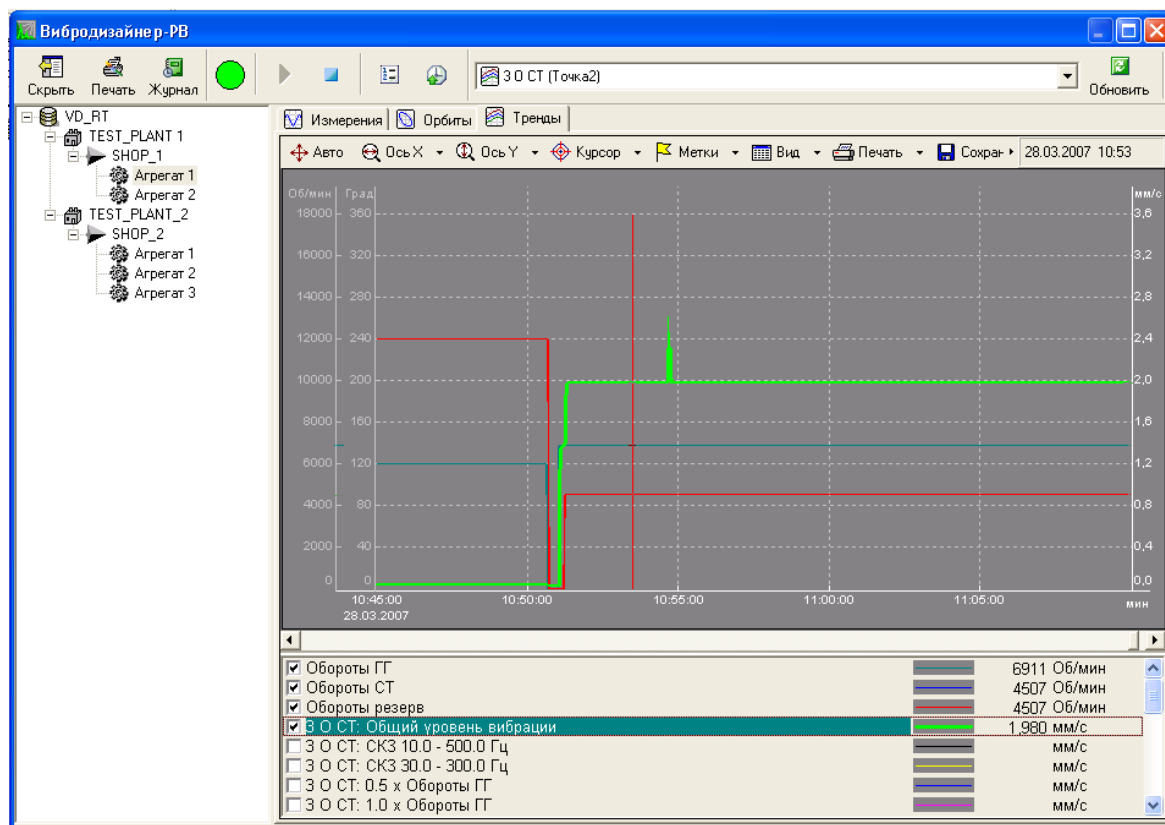


Рис. 242. Просмотр трендов в режиме «РВ».

## 7. УПРАВЛЕНИЕ БАЗАМИ ДАННЫХ

### 7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Управление базами данных реализовано в виде отдельной программы (утилиты), с помощью которой Вы можете выполнять следующие действия:

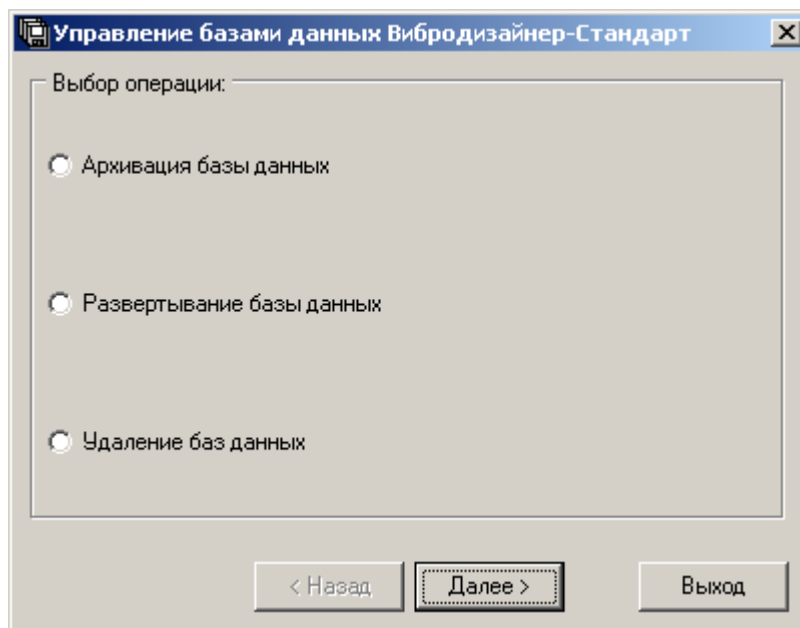
- создавать архивы баз данных;
- восстанавливать базу данных из архива;
- удалять базы данных.

Архив базы данных сохраняется в ZIP формате.

**Чтобы приступить к работе с базами данных:**

- В меню Windows «Пуск» выберите «Программы > Вибродизайнер > Стандарт > Управление базами данных».

На экране появится диалоговое окно «Управление базами данных Вибродизайнер-Стандарт».



**Рис. 243. Диалоговое окно «Управление базами данных».**

Теперь Вы можете выбрать одно из нужных действий:

- создать архив;
- развернуть базу данных;
- удалить базу данных.

Утилиту для управления базами данных (BackupRestore.exe) можно запускать с параметрами командной строки для автоматического выполнения операций. Описание параметров командной строки приведено в таблице ниже.

#### **Параметры утилиты BackupRestore**

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ
/OPERATION:A	Запуск операции архивации базы данных.

/OPERATION:R	Запуск операции развертывания базы данных.
/OPERATION:D	Запуск операции удаления базы данных.
/CONTAINER:<имя_базы>	Имя базы данных, с которой производится операция.
/NETPATH:<имя_сервера>	Имя сервера, на котором расположена база данных. Если параметр не указан, то операция осуществляется локально.
/ZIPFILE:имя_файла	Имя файла архива, с которым производится операция архивации или развертывания.
/GUI:1	Показывает только индикацию хода операции.
/GUI:2	Показывает индикацию хода операции и ошибки.
/GUI:3	Полный графический интерфейс утилиты.

---

**Примечание:** Для просмотра справки о параметрах утилиты, запустите ее с параметром «/?».

---

## 7.2. АРХИВАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ

Возможность архивации предназначена для создания резервных копий баз данных на случай потери данных и для переноса на другой компьютер.

---

**Важно!** Архивируемая база данных не должна быть открыта в программе «Вибродизайнер-Стандарт» во время архивации.

---

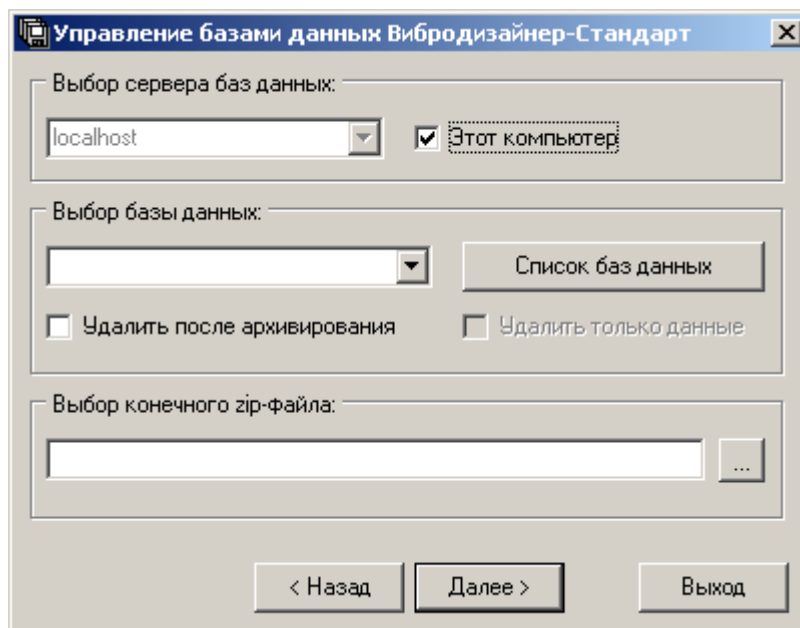
### Чтобы создать архив базы данных:

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Программы > Вибродизайнер > Стандарт > Управление базами данных».

На экране появится диалоговое окно «Управление базами данных Вибродизайнер-Стандарт» (Рис. 243).

2. Установите переключатель в положение «Архивация базы данных» и нажмите «Далее».

На экране появится диалоговое окно для выбора базы данных.



**Рис. 244. Выбор базы данных.**

3. Если сервер базы данных находится на другом компьютере, снимите флажок «Этот компьютер» и в поле слева выберите сервер базы данных.
4. Нажмите кнопку «Список баз данных».
 

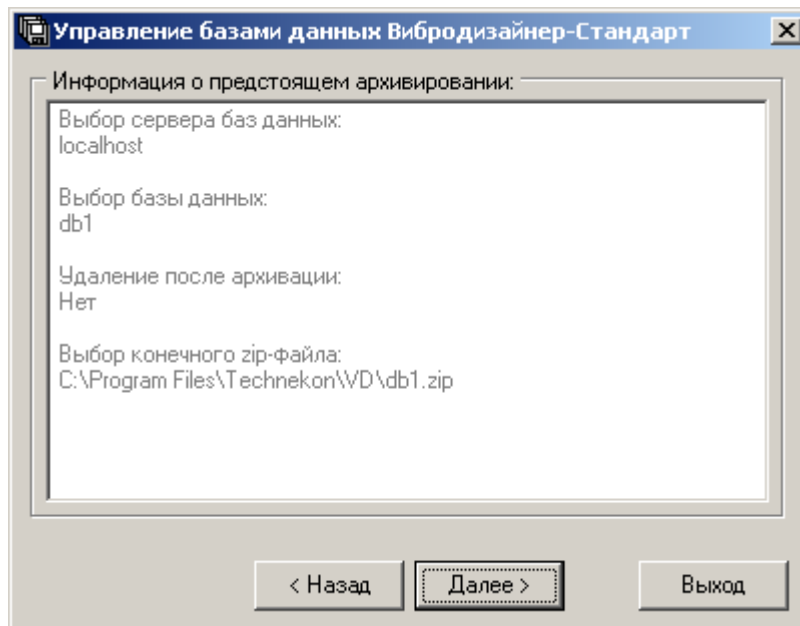
В поле «Выбор базы данных» появится список доступных для архивирования баз данных.
5. Выберите базу данных, для которой нужно сделать архив.
6. Задайте в поле «Выбор конечного zip-файла» путь и название файла, в котором будет находиться zip-архив базы данных.
7. Если Вы хотите удалить базу данных после создания архивной копии, установите флажок «Удалить после архивирования».
8. Нажмите «Далее».

---

**Примечание:** Если файл архива с выбранным именем уже существует, Вам будет предложено перезаписать его или отказаться и выбрать другое имя.

---

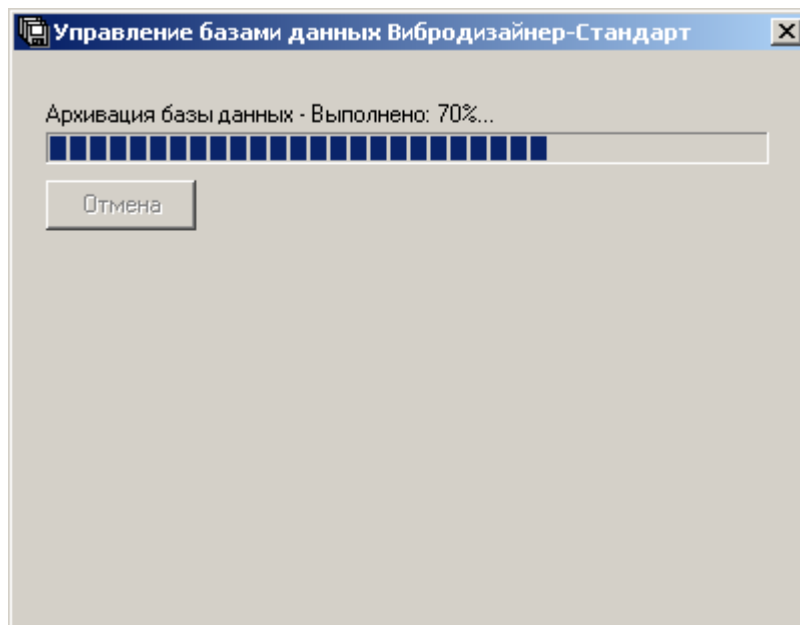
На экране появится информация о предстоящем архивировании.



**Рис. 245. Информация о предстоящем архивировании.**

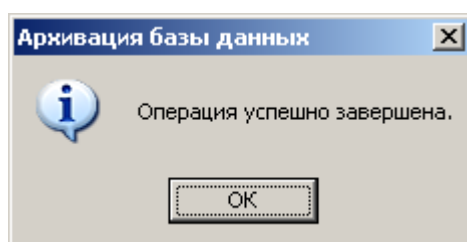
9. Нажмите «Далее».

Процесс архивирования запустится.



**Рис. 246. Ход процесса архивации.**

После создания архива на экране появится сообщение об успешном завершении операции.



**Рис. 247. Завершение архивации базы данных.**

10. Нажмите «ОК».

### 7.3. РАЗВЕРТЫВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Вы можете восстановить базу данных из ранее созданного архива для работы с этой базой в программе «Вибродизайнер-Стандарт».

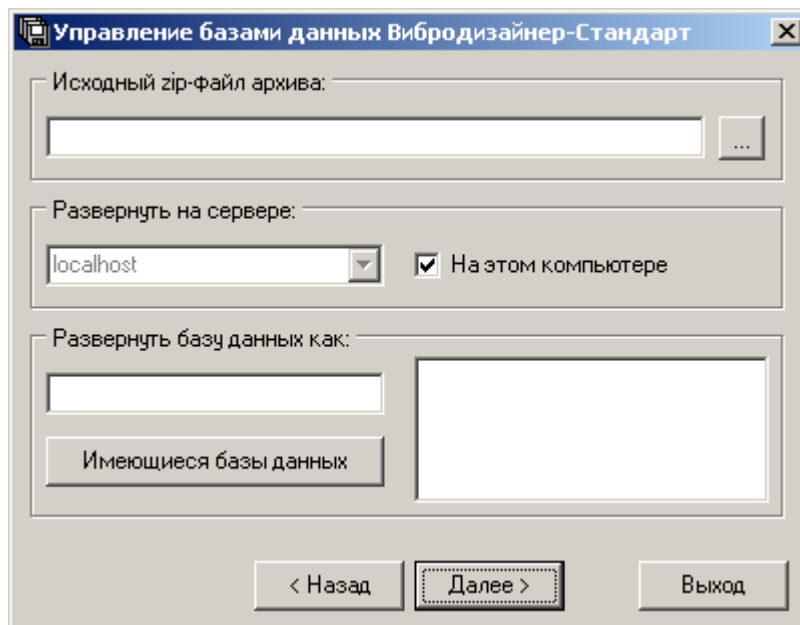
#### Чтобы развернуть базу данных:

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Программы > Вибродизайнер > Стандарт > Управление базами данных».

На экране появится диалоговое окно «Управление базами данных Вибродизайнер-Стандарт» (Рис. 243).


2. Установите переключатель в положение «Развертывание базы данных» и нажмите «Далее».

На экране появится диалоговое окно для выбора базы данных.



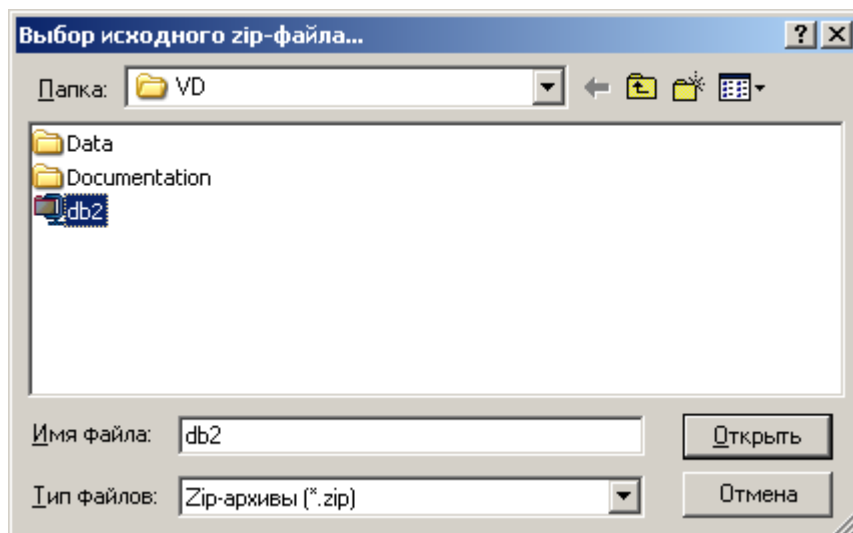
**Рис. 248. Выбор архива базы данных.**

3. Если сервер базы данных находится на другом компьютере, снимите флажок «Этот компьютер» и в поле слева выберите сервер базы данных.

4. Нажмите кнопку .

На экране появится диалоговое окно для выбора архива базы данных.

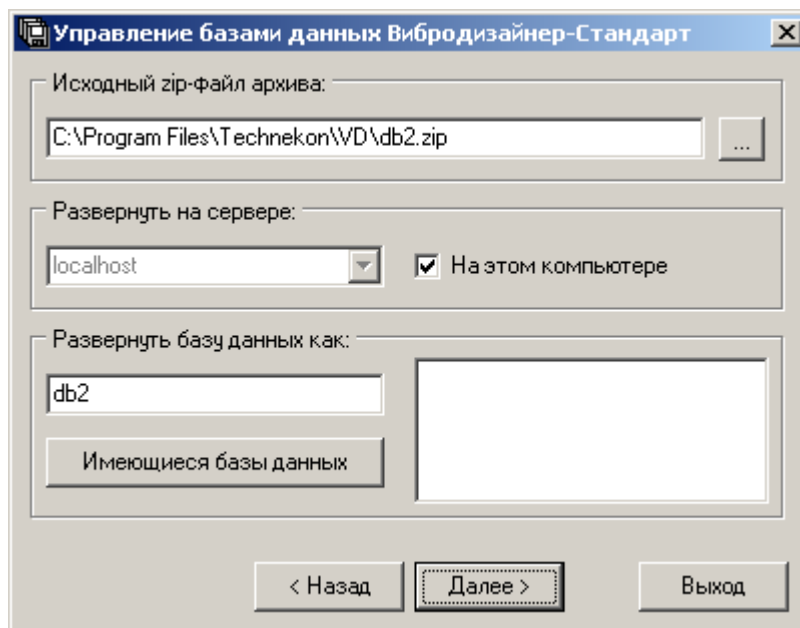




**Рис. 249. Выбор файла архива.**

5. Выберите нужный файл и нажмите кнопку «Открыть».

Путь к выбранному файлу появится в поле «Исходный zip-файл архива» и имя файла отобразится в поле «Развернуть базу данных как».

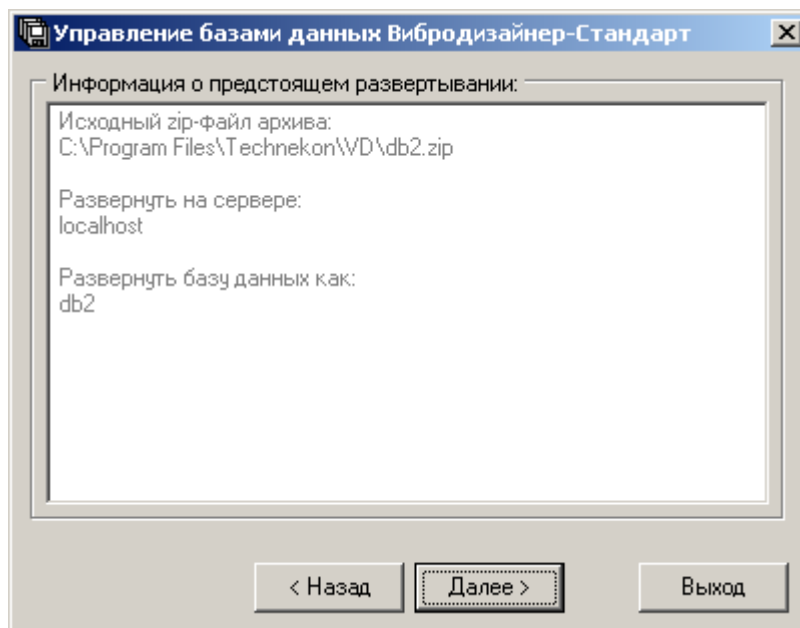


**Рис. 250. Выбор названия разворачиваемой базы данных.**

По умолчанию имя базы данных будет соответствовать имени файла архива. Вы также можете задать другое имя для разворачиваемой базы данных в поле «Развернуть базу данных как». Для просмотра списка существующих баз данных нажмите кнопку «Имеющиеся базы данных». Система не позволит развернуть базу данных с именем уже существующей базы.

6. Нажмите «Далее».

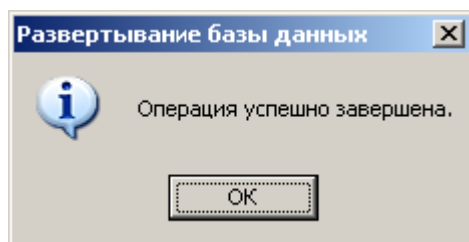
На экране появится информации о предстоящем восстановлении базы данных.



**Рис. 251. Информация о предстоящем разворачивании базы данных.**

7. Нажмите «Далее».

На экране отобразится ход процесса разворачивания базы данных. После разворачивания базы данных на экране появится сообщение об успешном завершении операции.



**Рис. 252. Завершение разворачивания базы данных.**

8. Нажмите «ОК».

#### **7.4. УДАЛЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ**

Вы можете удалять ненужные архивные базы данных.

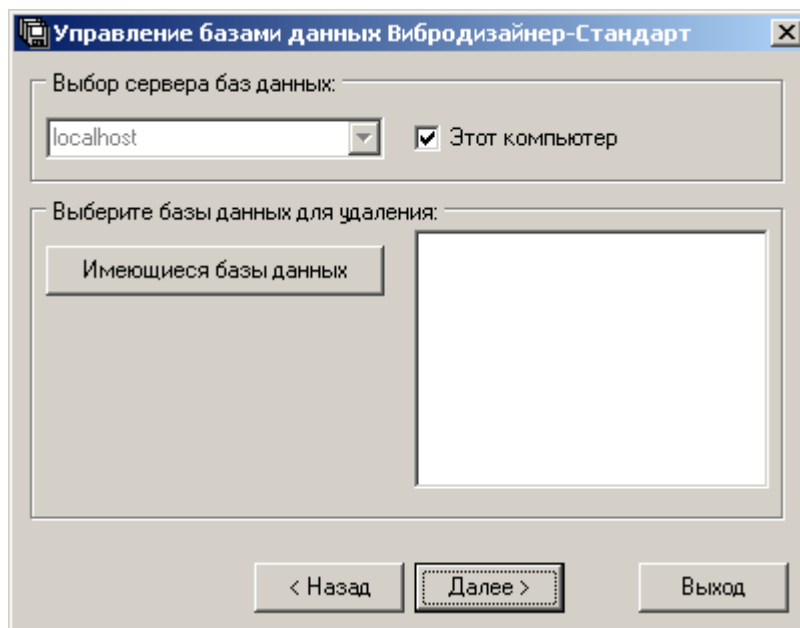
**Чтобы удалить базу данных:**

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Программы > Вибродизайнер > Стандарт > Управление базами данных».

На экране появится диалоговое окно «Управление базами данных Вибродизайнер-Стандарт» (Рис. 243).

2. Установите переключатель в положение «Удаление баз данных» и нажмите «Далее».

На экране появится диалоговое окно для выбора базы данных.



**Рис. 253. Выбор базы данных для удаления.**

3. Если сервер базы данных находится на другом компьютере, снимите флажок «Этот компьютер» и в поле слева выберите сервер базы данных.
4. Нажмите кнопку «Имеющиеся базы данных».

В поле справа отобразится список существующих баз данных.

5. Щелкните по названию базы данных, которую Вы хотите удалить.

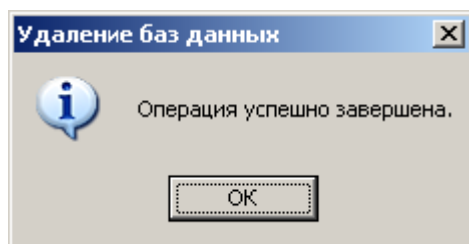
Вы можете выделить сразу несколько баз данных, удерживая клавиши CTRL или SHIFT.

6. Нажмите «Далее».

На экране появится сообщение для подтверждения операции удаления.

7. Нажмите «Да».

На экране отобразится ход процесса разворачивания базы данных. После разворачивания базы данных на экране появится сообщение об успешном завершении операции.




**Рис. 254. Завершение удаления базы данных.**

8. Нажмите «ОК».

## 8. ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

*Журнал событий* — это протокол системных событий, предназначенный для контроля работы системы. В журнале регистрируются все ошибки, произошедшие на сервере при работе пользователя с программой. Например, при ошибке во время импорта обследований Вы можете с помощью журнала событий без труда определить причину ошибки.

### Чтобы просмотреть журнал событий:

1. Выберите команду «Журнал событий» из главного меню «Файл» или нажмите кнопку  на панели инструментов.

На экране появится диалоговое окно «Журнал событий».

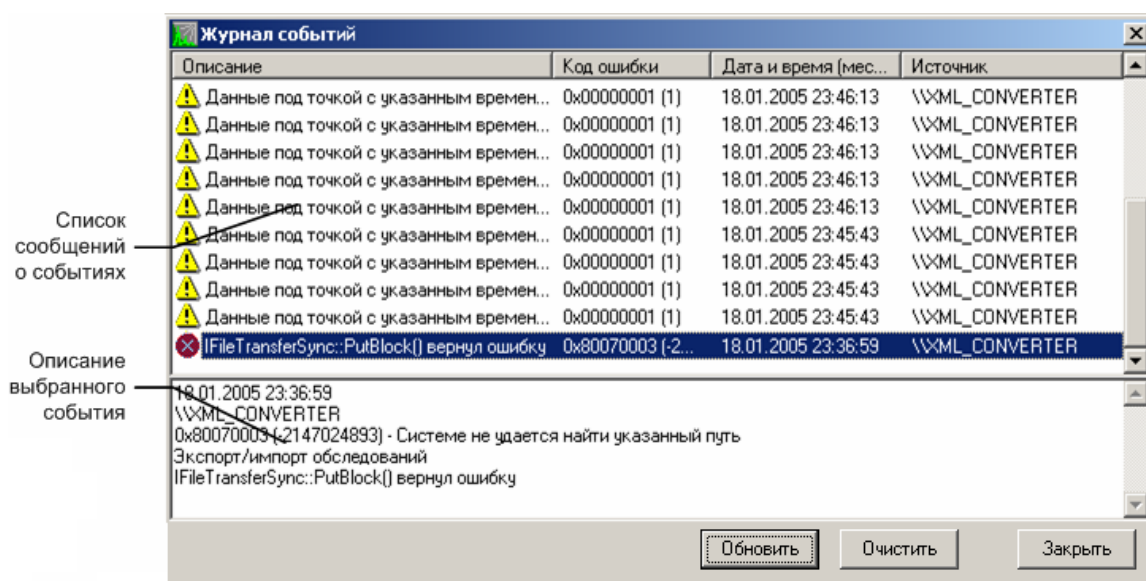




Рис. 255. Журнал событий.

2. Нажмите кнопку «Обновить».

В журнале событий отобразятся 256 последних сообщений о произошедших событиях.

В программе «Вибродизайнер-Стандарт» существует 3 типа сообщений. Тип сообщения отображается с помощью специального значка в поле «Описание».

### Типы сообщений

Значок	Тип события	Краткое описание
	Информационное сообщение	Сообщение о событии, не повлиявшем на работу программы. В текущей версии программы не используется.
	Предупреждение	Сообщение об ошибке конфигурации. В случае такой ошибки следует просмотреть описание события в нижней части окна. Если Вы не можете самостоятельно разобраться с такой ошибкой, обратитесь к системному инженеру.



Ошибка

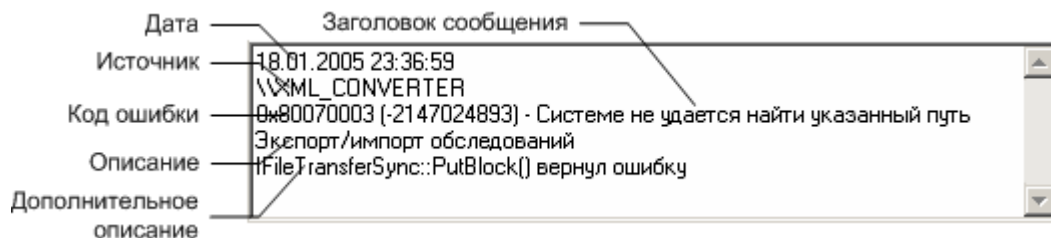
Сообщение о критической ошибке. Такая ошибка может возникнуть, например, при попытке прочтения файла «Read Only».

Описание полей, отображаемых в списке сообщений, приведено в таблице ниже.

#### **Описание полей диалогового окна Журнал событий**

Поле	ОПИСАНИЕ
Описание	Краткое описание ошибки.
Код ошибки	Системный код ошибки в шестнадцатеричном и десятичном виде. Эта информация может помочь разработчику устранить ошибку.
Дата и время	Локальная дата и время, установленное на рабочем месте оператора. Зависит от часового пояса — время, отображаемое в журнале событий для одновременно произошедшего события в Москве и Новосибирске, будет разное.
Источник	Путь в структуре предприятия к объекту, при работе с которым произошла ошибка. Если отображается значение «\XML_CONVERTER», то ошибка произошла при импорте или экспорте обследований.

В нижней части диалогового окна «Журнал событий» отображается описание выбранного события.



**Рис. 256. Описание выбранного события.**

#### **Описание полей выбранного события**

Поле	ОПИСАНИЕ
Дата	Дата и время, установленное на рабочем месте оператора.
Источник	Путь в структуре предприятия к объекту, при работе с которым произошла ошибка.
Код ошибки	Системный код ошибки в шестнадцатеричном и десятичном виде.
Заголовок сообщения	Расшифровка ошибки операционной системой Windows, которая зависит от локализации программы. Эта информация может помочь системному инженеру или разработчику устранить ошибку.
Описание	Краткое описание ошибки, которое зависит от локализации программы.
Дополнительное описание	Дополнительно описание может содержать имя функции, при обработке которой произошла ошибка. Эта информация может помочь разработчику устранить ошибку.

**Чтобы обновить список сообщений:**

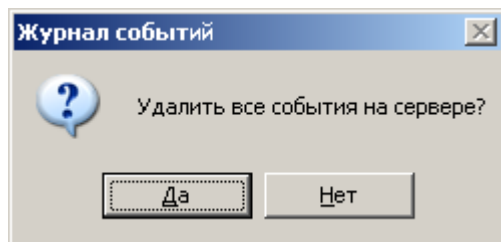
- Нажмите кнопку «Обновить».

Будет произведен запрос к базе данных и в журнале событий отобразятся последние 256 сообщений о событиях.

**Чтобы удалить все записи журнала событий:**

1. Нажмите кнопку «Удалить».

На экране появится запрос об удалении сообщений.




*Рис. 257. Запрос на подтверждение удаления сообщений.*

2. Нажмите «Да».

Все сообщения, хранящиеся в базе данных на сервере, будут удалены.

**Чтобы закрыть журнал событий:**

- Нажмите  в правом верхнем углу журнала событий или перейдите к любому другому окну (деактивируйте диалоговое окно «Журнал событий»).

Журнал событий будет закрыт.

## 9. НАСТРОЙКИ ПРОГРАММЫ

В текущей версии программы Вы можете настроить размер элементов интерфейса программы и свойства панели инструментов, интервал времени для отображения данных, а также выбрать измерительный прибор по умолчанию.

### 9.1.1. Настройка свойств элементов интерфейса

На вкладке «Экран» (Рис. 258) Вы можете выбрать размер элементов интерфейса, используемый в программе. Для этого в секции «Размер элементов интерфейса» выберите нужную опцию. Вы можете выбрать крупный, увеличенный или системный (рекомендуемый) размер элементов.

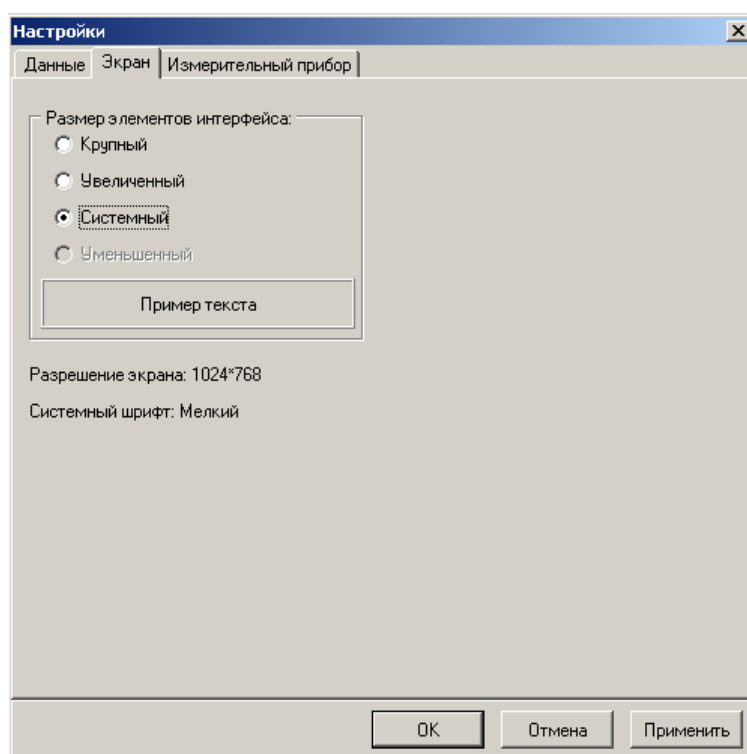
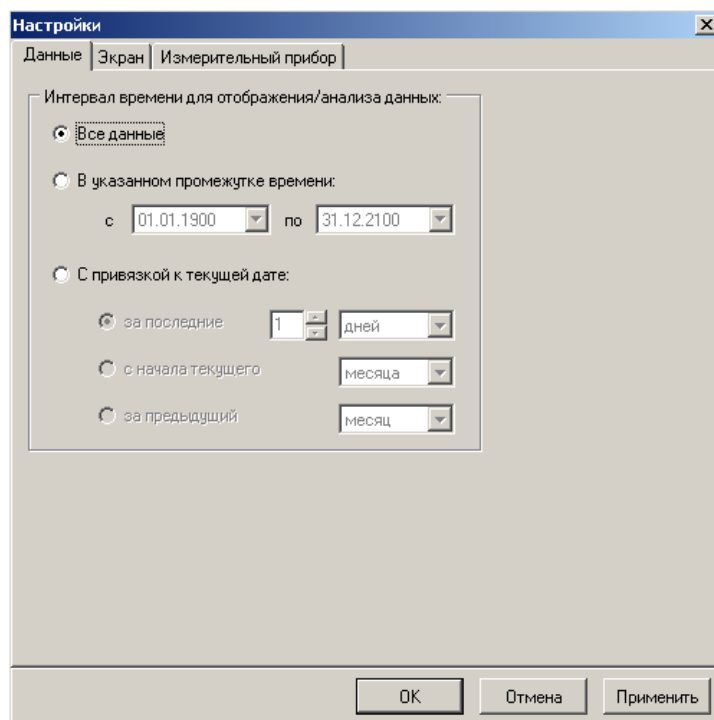


Рис. 258. Диалоговое окно «Настройка» — вкладка «Экран».

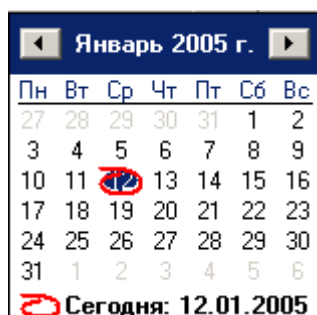
### 9.1.2. Настройка интервалов отображения данных

Настройка интервалов времени для отображения данных в рабочей области осуществляется на вкладке «Данные» (Рис. 259) диалогового окна «Настройка».



**Рис. 259. Диалоговое окно «Настройка» — вкладка «Данные».**

Вы можете отображать все данные, хранящиеся в базе данных, щелкнув «Все данные». Вы можете задать нужный интервал дат для просмотра данных. Для этого щелкните «В указанном промежутке времени» и выберите нужные даты в полях «с» и «по». Выбор осуществляется в стандартном окне календаря.



**Рис. 260. Календарь.**

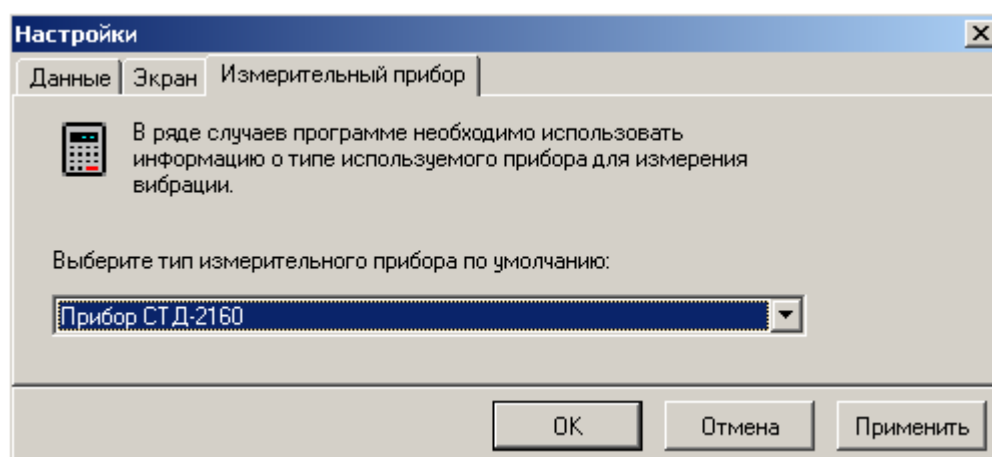
Если выбрать опцию «С привязкой к текущей дате», то можно задать следующие интервалы отображения данных:

- за последние несколько дней (месяцев, лет);
- с начала текущего месяца или года;
- за предыдущий месяц или год.

### 9.1.3. Настройка прибора по умолчанию

Настройка типа используемого измерительного прибора по умолчанию осуществляется на вкладке «Измерительный прибор» (Рис. 261) диалогового окна «Настройки».





**Рис. 261. Задание прибора по умолчанию.**

Информация об используемом типе прибора в ряде случаев необходима программе «Вибродизайнер-Стандарт» для корректной работы.

## 10. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

### 10.1. ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЗАГРУЗКЕ ДАННЫХ ИЗ ПРИБОРА

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Не удается загрузить измеренные данные из прибора СК-1100 или СК-2300	После загрузки маршрута в прибор производились модификации объекта типа «прибор СК-1100» / «прибор СК-2300».	К сожалению, если в промежуток времени между загрузкой маршрута и измерениями производилась модификация БД, то успешная загрузка данных из прибора не гарантирована. Поэтому избегайте в дальнейшем таких ситуаций.  В данном случае необходимо загрузить маршрут заново (с потерей измеренных данных), выполнить измерения, и лишь после этого загрузка данных в БД пройдет успешно.

### 10.2. ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПЕЧАТИ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Если графика, отображаемая на вкладках для просмотра сигналов, трендов, орбит и АФЧХ, не выводится на печать, то необходимо изменить настройки свойств принтера, как показано на рисунке ниже.

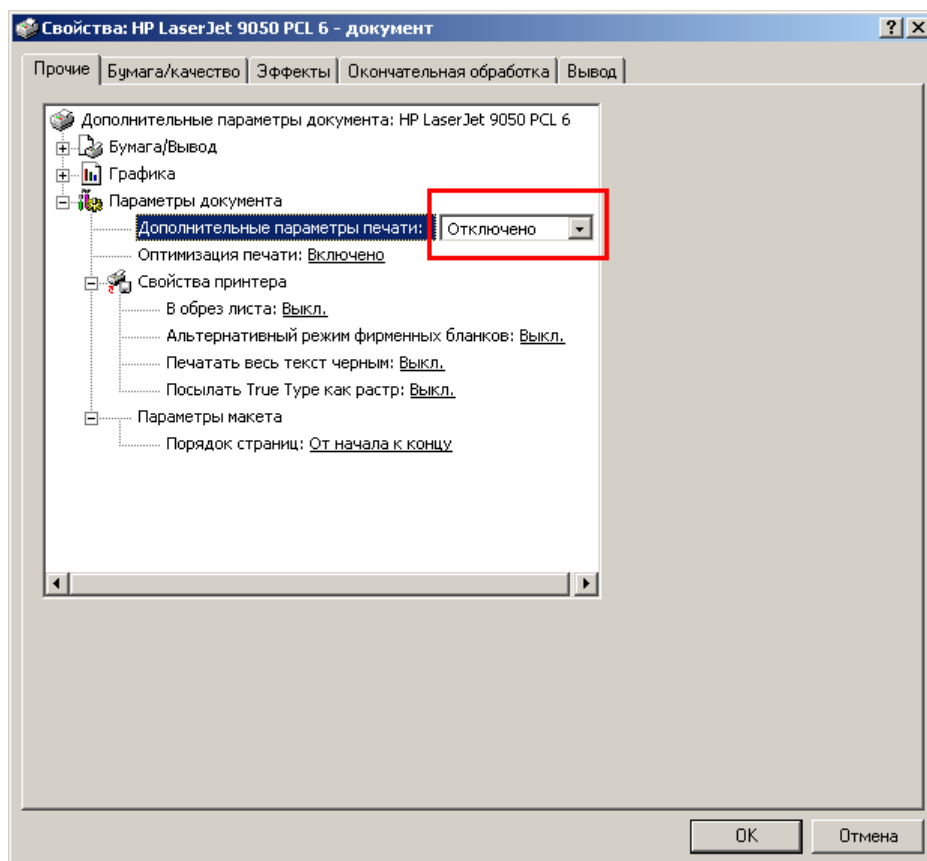


Рис. 262. Дополнительные настройки принтера.

### **10.3. НЕТ ДОСТУПА К БАЗАМ ДАННЫХ С СЕТЕВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

Если пользователи других компьютеров локальной сети не могут получить доступ к базам данных, расположенным на Вашей рабочей станции, то необходимо проверить правильность настройки безопасности операционной системы Windows на Вашем компьютере (подробно см. Приложение 11.13).

При нахождении компьютера в рабочей группе (т.е., когда он не присоединен к домену) также требуется вручную настроить общий доступ к файлам и папкам на данном компьютере – обратитесь к справке операционной системы Windows за подробными указаниями (см. раздел «Общие сведения о совместном доступе к файлам и папкам»).

### **10.4. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ С АНТИВИРУСНЫМИ ПРОГРАММАМИ**

Некоторые антивирусные программы, запущенные на Вашем компьютере, могут существенно влиять на производительность работы «Вибродизайнер-Стандарт». В таком случае рекомендуется заменить антивирусное ПО или настроить его соответствующим образом.

## 11. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 11.1. ТИПЫ УСТАВОК

НОМЕР	НАЗВАНИЕ УСТАВКИ	КРАТКОЕ НАИМЕНОВАНИЕ (АББРЕВИАТУРА)
1	На абсолютное значение	AV
2	На абсолютное изменение	AC
3	На относительное изменение	RC
4	На остаточный ресурс	RR

### 11.2. НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

Код НАПРАВЛЕНИЯ	РУССКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ			ОБОЗНАЧЕНИЕ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ		
	СИМВОЛ	КРАТКО	ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ	СИМВОЛ	КРАТКО	ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ
1	H	гор	Горизонтальное	H	hor	Horizontal
2	V	верт	Вертикальное	V	vert	Vertical
3	A	осев	Осевое	A	axial	Axial
4	“ ”	“ ”	Неопределенное	“ ”	“ ”	None
5	T	танг	Тангенциальное	T	tang	Tangential
6	R	рад	Радиальное	R	rad	Radial
7	X	радX	Радиальное (X)	X	radX	Radial (X)
8	Y	радY	Радиальное (Y)	Y	radY	Radial (Y)

### 11.3. ПРИМЕР ОТЧЕТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ АГРЕГАТА

4 3 6 8 7 5 1 9 10 2

Предприятие 1

Отчет по результатам обследования оборудования  
Создан по данным последнего обследования агрегата  
Включены все точки агрегата

Отчет создан 19.03.2007 15:02:19  
Информацию о техническом состоянии агрегатов принял к сведению  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Подпись Ф.И.О.

Цех 1

11 Агрегат: Цех 1 \ Агрегат 1, в таблице представлены данные за 19.03.2007  
Оборотные:

Точки измерения:

Код точки	Контрольный параметр	Величина	Ед.изм.	Уровень тревожности	Остат. ресурс, дней	Уровни уставок			
						"Предупр" (г)	"Авария" (А)	"Абс.izm." (Δ)	"Отн.izm." (δ)
1 В	СКЗ 10-1000	17.7	мм/с	П	?	12	24	-	-
	СКЗ 200-500	1.0	мм/с	—	?	12	-	-	-
2 В	СКЗ 10-1000	10.7	мм/с	—	?	12	24	-	-
	СКЗ 10-200	10.7	мм/с	—	?	12	-	-	-
3 В	СКЗ 800-1000	0.2	мм/с	—	?	12	24	-	-
	СКЗ 10-1000	22.0	мм/с	—	?	-	30	-	-

Формулы контроля:

Элемент	Контрольный параметр	Величина	Ед.изм.	Уровень тревожности	Остат. ресурс, дней	Уровни уставок			
						"Предупр" (г)	"Авария" (А)	"Абс.izm." (Δ)	"Отн.izm." (δ)
-	ПАР АГР 1	11.8	мм/с	—	?	-	-	-	-
МЭА 1	ПАР ЭА 1	35.3	мм/с	А	?	5	8	-	-

**Описание полей отчета**

Поле	Описание
1	Название корневого предприятия.
2	Локальная дата и время, установленное на рабочем месте оператора, в формате dd.mm.yy г. в hh:mm.
3	В зависимости от выбора пользователя выводится: «Создан по данным последнего обследования агрегата» «Создан по самым последним данным агрегата» «Создан по последним данным агрегата в интервале от dd.mm.yy до dd.mm.yy».
4	В зависимости от выбора пользователя выводится: «Включены все точки агрегата» «Включены только точки с превышением уставок».
5	Путь в иерархии от предприятия до цеха, для которого сформирован отчет.
6	Название агрегата с указанием цеха, в котором этот агрегат расположен.
7	Диапазон дат в формате dd.mm.yy – dd.mm.yy, в котором были собраны данные по агрегату.
8, 9, 10	Названия точек измерения и значений частот вращения валов агрегата в виде: «(<код точки>) <Имя точки>: <значение> <ед.измер.>», где: <код точки> — код точки измерения, по которой измеряется частота вращения, <Имя точки> — название точки измерения, <значение> — величина частоты вращения вала, <ед.измер.> — единица измерения частоты вращения вала.  Может отображаться от 0 до 3-х оборотных.
11	Текст, отображающийся для таблицы с данными по вибрационным и режимным точкам измерения
12	Текст, отображающийся для таблицы с данными по формулам контроля.
Код точки	Код точки измерения.
Контрольный параметр	Название контролируемого параметра/полосы или вычисляемого параметра.
Величина	Значение контролируемого параметра.
Ед. изм.	Единица измерения контролируемого параметра.
Уровень тревожности	Код уровня тревожности уставок, которые сработали для определенного параметра. Возможны следующие символы: «А» — аварийная уставка; «П» — предупредительная уставка; «Δ» — уставка на абсолютное изменение; «δ» — уставка на относительное изменение; «-» — нет сработавших уставок.
Дней до аварии	Число дней до превышения параметром уровня аварийной уставки. Прогнозное значение, рассчитываемое по методу наименьших квадратов за три месяца, предшествующих текущему (отображаемому) значению параметра. Возможные значения:

		«число дней» — если прогноз удалось рассчитать и его достоверность не менее допустимого уровня; «>300» — если прогнозируемое превышение аварийной уставки случится позже, чем через 300 дней, или нет тенденции для превышения аварийной уставки; «?» — если прогноз рассчитать не удалось (например, нет достаточного количества данных) или его достоверность ниже допустимого уровня.
Уровень предупреждения		Значение предупреждающей уставки. Если для параметра установлено два уровня (снизу и сверху), то отображаются два числа через запятую (первое число – предупреждение снизу, второе – предупреждение сверху).
Уровень аварии		Значение аварийной уставки. Если для параметра установлено два уровня (снизу и сверху), то отображаются два числа через запятую (первое число – авария снизу, второе – авария сверху).
Уставка абсолютное изменение	на	Значение уставки на абсолютное изменение. Отображается в виде: «<уставка> / <дней> сут», где <уставка> — величина уставки; <дней> — количество дней, за которое берутся данные в качестве опорного значения при расчете уставки.
Уставка относительное изменение	на	Значение уставки на относительное изменение. Отображается в виде: «<уставка>% / <дней> сут», где <уставка> — величина уставки (в процентах); <дней> — количество дней, за которое берутся данные в качестве опорного значения при расчете уставки.
Элемент		Название элемента в агрегате, которому принадлежит вычисляемый параметр. Для вычисляемых параметров, которые принадлежат агрегату, а не элементу, отображается прочерк. Такие параметры показываются в таблице первыми.

## 11.4. МЕНЮ

### Меню Файл

Команда	ОПИСАНИЕ
Создание базы данных	Открывает диалоговое окно «Создание базы данных» для создания новой базы данных.
Открытие базы данных	Открывает диалоговое окно «Открытие базы данных» для выбора нужной для работы базы данных.
Экспорт обследований	Открывает диалоговое окно «Экспорт данных» для экспорта обследований в текстовый файл или книгу Excel.
Импорт обследований	Открывает диалоговое окно «Загрузить обследования» для импорта в программу обследований.
Расчет полос и параметров	Осуществляет перерасчет значений вычисляемых полос спектра и вычисляемых параметров. Используется 1) после изменения параметров спектральных полос, так как при этом удаляются значения полос и 2) после изменения формул контроля вычисляемых параметров.
Сохранить изображение	Открывает диалоговое окно «Сохранить как», позволяющее сохранить в виде графического файла графики, отображаемые в рабочей области.
Печать изображения	Открывает диалоговое окно «Печать» для отправки на печать графиков, отображаемых в рабочей области.

Журнал событий	Открывает Журнал событий.
Выход	Выход из программы.

### **Меню Правка**

КОМАНДА	ОПИСАНИЕ
Удалить	Удаляет выбранный объект структуры предприятия.
Переименовать	Позволяет изменить название выбранного объекта структуры.
Переместить вверх	Перемещает выбранный объект структуры или точку измерения на один уровень вверх.
Переместить вниз	Перемещает выбранный объект структуры или точку измерения на один уровень вниз.
Вырезать	Вырезает выделенный объект структуры с сохранением его в буфере обмена.
Копировать	Сохраняет выделенный объект структуры в буфере обмена.
Вставить	Вставляет объект, сохраненный в буфере обмена командами «Копировать» или «Вырезать», в выбранное место.
Экспорт структуры	Экспортирует структуру данных в текстовый файл.
Импорт структуры	Импортирует структуру данных из текстового файла.
Отменить	Отменяет последнее сделанное изменение.

### **Меню Вид**

КОМАНДА	ОПИСАНИЕ
Режим > Анализ	Переход программы в режим «Анализ».
Режим Сравнение >	Переход в подрежим «Сравнение» режима «Анализ».
Режим > RB	Переход программы в режим текущих данных («реальное время»).
Режим > Конфигурирование	Переход программы в режим «Конфигурирование».
Предприятие	Отображает всю структуру предприятия в панели «Вибродизайнер» (команда доступна в режиме «Конфигурирование»).
Цех	Отображает цеха для выбора в выпадающем списке в панели «Вибродизайнер» (команда доступна в режиме «Конфигурирование»).
Агрегат	Отображает цеха и агрегаты в выпадающих списках в панели «Вибродизайнер» (команда доступна в режиме «Конфигурирование»).
Путь к объекту	Отображает или скрывает в строке состояния путь к объекту, выбранному в панели «Вибродизайнер».
Панель инструментов	Отображает или скрывает панель инструментов.
Строка состояния	Отображает или скрывает строку состояния.



Скрыть дерево      Скрывает панель «Вибродизайнер».

### **Меню Настройка**

КОМАНДА	ОПИСАНИЕ
Данные	Открывает диалоговое окно для задания интервала времени для отображения/анализа данных.
Экран	Открывает диалоговое окно для настройки внешнего вида программы.
Прибор по умолчанию	Открывает диалоговое окно для выбора измерительного прибора по умолчанию.
Система счисления	Открывает диалоговое окно для выбора системы счисления (метрическая или британская). Эта команда доступна в режиме «Конфигурирование», если в базе данных не создано ни одной точки измерения.

### **Меню Справка**

КОМАНДА	ОПИСАНИЕ
Как пользоваться программой	Показывает справку о программе.
О программе	Показывает сведения о программе.

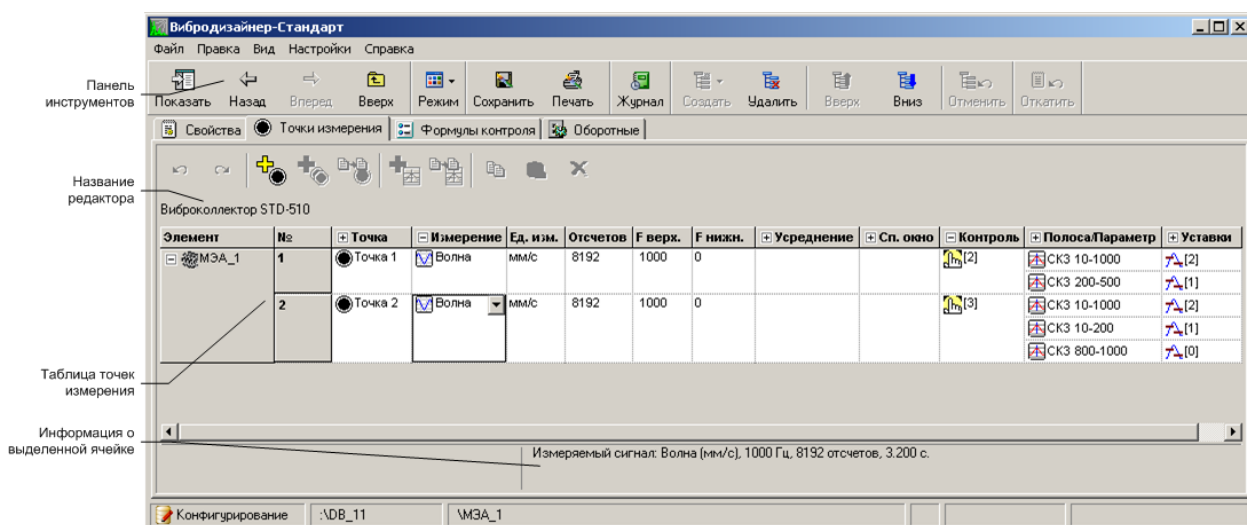
## **11.5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ ДЛЯ РАБОТЫ С ГРАФИКАМИ**

КОМБИНАЦИЯ КЛАВИШ	ДЕЙСТВИЕ	КОММЕНТАРИЙ
GRAY+ (CTRL+GRAY+)	Увеличить	Расширяет горизонтальную (вертикальную) ось графика в 2 раза
GRAY– (CTRL+GRAY–)	Уменьшить	Сужает горизонтальную (вертикальную) ось графика в 2 раза
GRAY* (CTRL+GRAY*)	Автошкала	Возвращает к первоначальному диапазону горизонтальную (вертикальную) оси
СТРЕЛКА ВПРАВО, СТРЕЛКА ВЛЕВО		Движение курсора по горизонтальной оси
СТРЕЛКА ВВЕРХ, СТРЕЛКА ВНИЗ		Выбор активного графика
CTRL+INS	Добавить метку	Добавляет метку в место расположения курсора
CTRL+DEL>	Удалить метку	Удаляет выбранную метку
SHIFT+DEL	Удалить все метки	Удаляет все метки из рабочей области

## 11.6. РАБОТА С РЕДАКТОРОМ ТОЧЕК ИЗМЕРЕНИЯ



### 11.6.1.Интерфейс редактора точек измерения

Внешний вид редактора точек измерения показан на рисунке ниже.



**Рис. 263. Интерфейс редактора точек измерения.**

Редактор точек измерения состоит из следующих областей:

- панель инструментов;  
Содержит кнопки для выполнения определенных действий с точками измерения. Также на панели инструментов расположены кнопки для отмены последнего действия (  ) и для повторного выполнения последнего отмененного действия (  ).
- название редактора;  
В этой области отображается информация об измерительном приборе, для которого предназначен редактор.
- таблица точек измерения;  
Данная область предназначена для редактирования в табличном виде точек измерения модели элемента агрегата. Подробно работа с этой областью описана ниже.
- информация о выделенной ячейке.  
В этой области отображается дополнительная справочная информация о выделенной ячейке.

### 11.6.2.Таблица точек измерения

Таблицу точек измерения можно просматривать как обычную электронную таблицу, используя полосу горизонтальной прокрутки. Каждая строка таблицы представляет собой информацию об одной точке измерения модели элемента агрегата.

№	Точка	Измерение	Ед. изм.	Отсчетов	F верх.	F нижн.	Усреднение	Сп. окно	Контроль	Полоса/Параметр	Уставки
1	Точка 1	Волна	мм/с	8192	1000	0			[2]	СКЗ 10-1000	[2]
2	Точка 2	Волна	мм/с	8192	1000	0			[3]	СКЗ 200-500	[1]
										СКЗ 10-1000	[2]
										СКЗ 10-200	[1]
										СКЗ 800-1000	[0]

Рис. 264. Таблица точек измерения.

Значения ячеек в столбцах соответствуют свойствам точек измерения (наименования этих свойств отображаются в заголовках столбцов). Все свойства точек объединяются в группы. Каждая точка состоит из трех групп ячеек:

- группа «Точка»;

Эта группа содержит ячейки для редактирования названия точки измерения, направления установки датчика и аббревиатуры кода точки измерения.

- группа «Измерение»;

Эта группа предназначена для задания свойств измерения для точки. Содержит подгруппы «Усреднение» и «Спектральное окно».

- группа «Контроль».

Эта группа предназначена для редактирования спектральных полос и уставок для них. Содержит подгруппы «Полоса/Параметр» и «Уставки».

Вы можете раскрывать и сворачивать группы щелчком по значку «+» или «-», который располагается в заголовке первого в группе параметра.



Рис. 265. Структура таблицы точек измерения: при нажатии на значок «+» группа параметров раскрывается. Обратная операция — щелчок по значку «-» сворачивает группу параметров.

**Примечание:** Внутри первой ячейки в группе отображается значок группы (например, для группы измерения «Волна»), щелкнув по которому можно выделить всю группу.

Действия со строками и ячейками осуществляются с помощью кнопок на панели инструментов и команд контекстного меню.

### 11.6.3. Действия со строками

Для выполнения любого действия со строкой необходимо сначала выделить нужную строку.

**Чтобы выделить строку (точку измерения):**

- Щелкните в ячейке с номером строки.

Строка таблицы будет выделена бирюзовым цветом.

С целой строкой в таблице точек измерения можно выполнить следующие действия:

- добавить строку (в конец таблицы);
- дублировать выделенную строку;
- размножить выделенную строку;
- скопировать строку;
- вставить строку (после указанной строки таблицы);
- заместить строку;
- переместить строку вверх/вниз на одну позицию (строку);
- удалить строку.

Вставить или добавить можно:

- одноканальную точку с параметрами по умолчанию;
- двухканальную точку с параметрами по умолчанию;
- точку, параметры которой соответствуют параметрам указанной точки.

С подстрокой «Контроль» выделенной точки измерения можно выполнить следующие действия:

- добавить подстроку (в конец подтаблицы «Контроль»);
- вставить подстроку (после указанной подстроки подтаблицы «Контроль»);
- заместить подстроку (свойствами другой подстроки «Контроль»);
- переместить подстроку вверх/вниз на одну позицию,
- удалить подстроку.

Вставить или добавить можно:

- одну полосу с параметрами по умолчанию;
- полосу, параметры которой соответствуют параметрам указанной полосы (той же или другой точки измерения).

#### **11.6.4. Действия с ячейками**

Параметры точек измерения задаются в ячейках строки. В зависимости от типа ячейки значения в ячейках могут быть изменены либо вручную с клавиатуры, либо выбраны из выпадающего списка после щелчка по ячейке. Для каждой ячейки в редакторе задан свой формат данных и диапазон допустимых значений. Таким образом, программа не позволяет вводить недопустимые значения параметров точки измерения. При попытке ввода недопустимого числа, Вы не сможете перейти к другой ячейке, пока не введете корректное значение.

Для выполнения любого действия с ячейкой сначала необходимо ее выделить.


##### **Чтобы выделить ячейку:**

- Щелкните внутри нужной ячейки.  
Ячейка будет выделена.

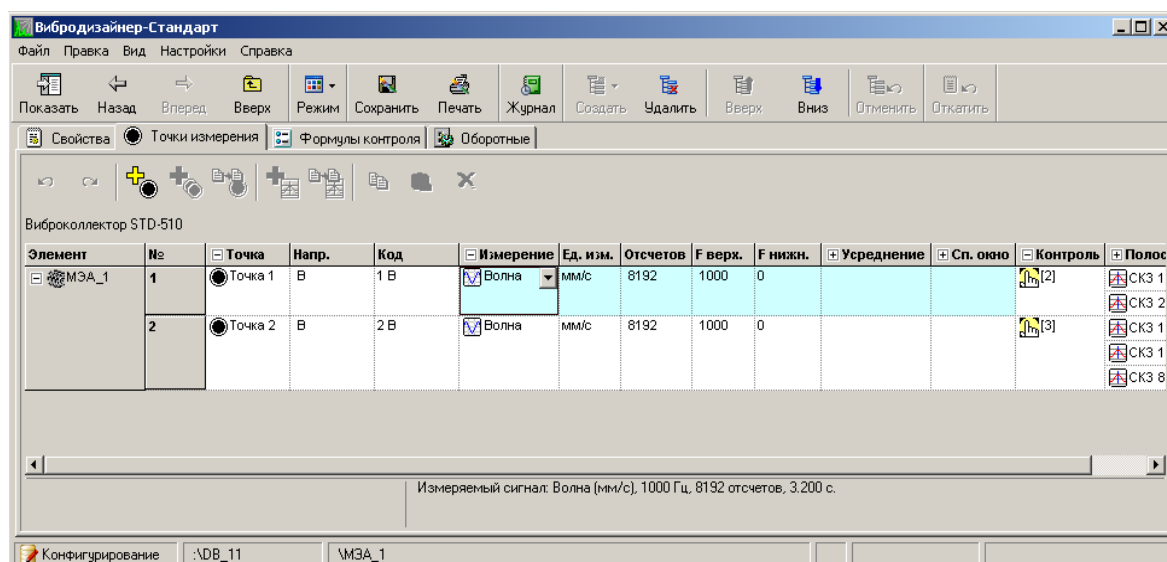
**Примечание:** Для выделения первой ячейки в группе (например, ячейка «Точка») необходимо щелкнуть внутри ячейки, но не по значку группы.

Для каждой ячейки можно выполнять операции копирования и вставки значений. Вставка в ячейку значений, несовместимых по формату данных, не допускается. Для ячеек, у которых есть признак группы (например, «Точка», «Измерение», «Контроль»), можно выполнять операции копирования и вставки группы значений. Предварительно нужно выделить группу ячеек.

#### Чтобы выделить группу ячеек:

- Щелкните по значку группы ячейки (например,  для группы измерения «Волна»).

Группа ячеек будет выделена бирюзовым цветом. Если ячейки группы свернуты, то выделяется одна ячейка, которая является групповой (имеет значок группы («+/-»)).



**Рис. 266. Выделение группы ячеек.**

Вы можете изменять ширину столбцов для удобства просмотра значений в ячейках. Для этого перетащите правую границу заголовка столбца до нужной ширины столбца.




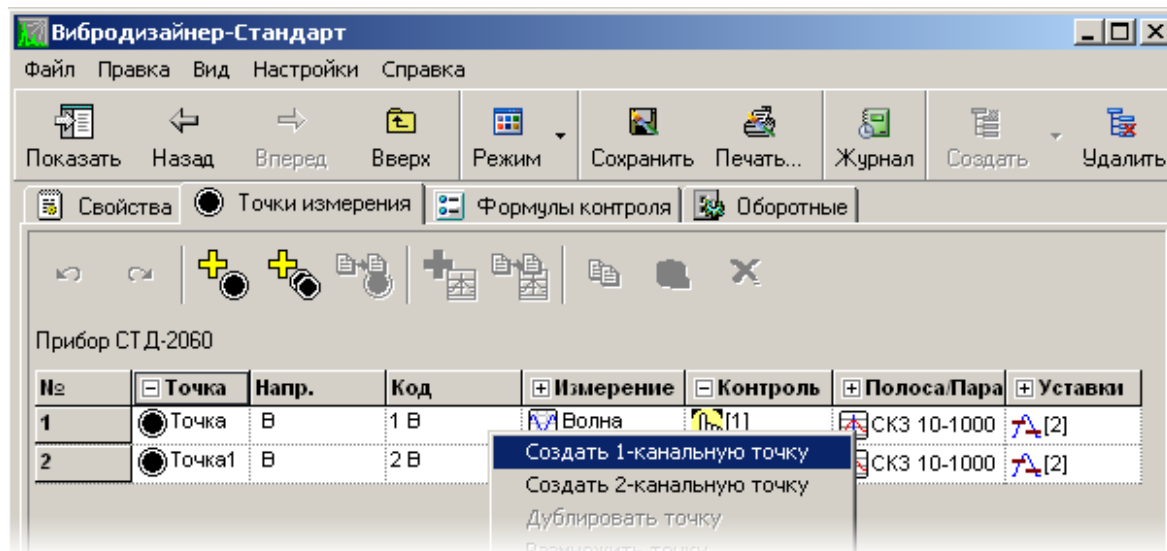
**Рис. 267. Изменение ширины столбца.**

#### 11.6.5.Создание и редактирование точек измерения

##### Чтобы создать одноканальную точку измерения на элементе агрегата:

- На вкладке «Элементы» выберите нужный элемент агрегата.
- В правой части окна программы перейдите на вкладку «Точки измерения».

3. Чтобы добавить в таблицу новую точку, щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Создать 1-канальную точку» (Рис. 268). Вы также можете воспользоваться кнопкой  на панели инструментов или нажать CTRL+P на клавиатуре.



**Рис. 268. Создание точки измерения на элементе.**

В конце таблицы появится новая одноканальная точка со свойствами по умолчанию. Для каждой одноканальной точки измерения Вы можете просмотреть и отредактировать следующие параметры:

- название точки;
- направление установки датчика;

Является величиной, выбираемой из ограниченного списка элементов (радиальное, тангенциальное и т.д.). После выбора направления установки соответствующий символ отображается в поле «Код».

- код точки;

Используется для идентификации точки на графиках, в отчетах и т.д. Представляет собой набор из трех элементов:

- порядкового номера точки на агрегате,
- сокращенного названия направления установки датчика,
- аббревиатуры – значение (1–3 символа), которое кратко указывает на узел, на котором находится точка измерения (ПО – передняя опора, КВД – компрессор высокого давления, МФ – муфта и т.д.).


Номер точки присваивается программой автоматически и не может редактироваться. Порядковый номер может быть изменен пользователем только путем перемещения точки вверх/вниз в пределах модели элемента, что автоматически изменит номер точки. Направление измерения выбирается в ячейке «Напр.». Таким образом, в ячейке «Код» можно изменить только аббревиатуру – два остальных элемента кода точки измерения формируются автоматически и в этой ячейке не редактируются.

- измеряемый сигнал;

Для одноканальной точки можно выбрать одно из следующих значений:

- Спектр
- Спектр огибающей
- Волна
- Параметр
- параметры измерения;
- параметры усреднения при сборе сигнала (количество усреднений и тип синхронизации);
- параметры спектрального окна (тип спектрального окна, тип и количество усреднений, число линий спектра, процент перекрытия при усреднении);
- свойства полосы или параметра контроля;
- уставки на полосы.

**Чтобы создать двухканальную точку измерения на элементе агрегата:**

1. На вкладке «Элементы» выберите нужный элемент агрегата.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Точки измерения».
3. Чтобы добавить в таблицу многоканальную точку, щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Добавить 2-канальную точку». Вы также можете воспользоваться кнопкой  на панели инструментов или нажать CTRL+O на клавиатуре.

Сразу после создания двухканальная точка появляется в конце таблицы. В ячейках «Напр.» и «Код» отображаются две подстроки для каждого канала измерения. Следует отметить, что характеристики, относящиеся к обоим каналам двухканальной точки, идентичны, за исключением направления измерения.

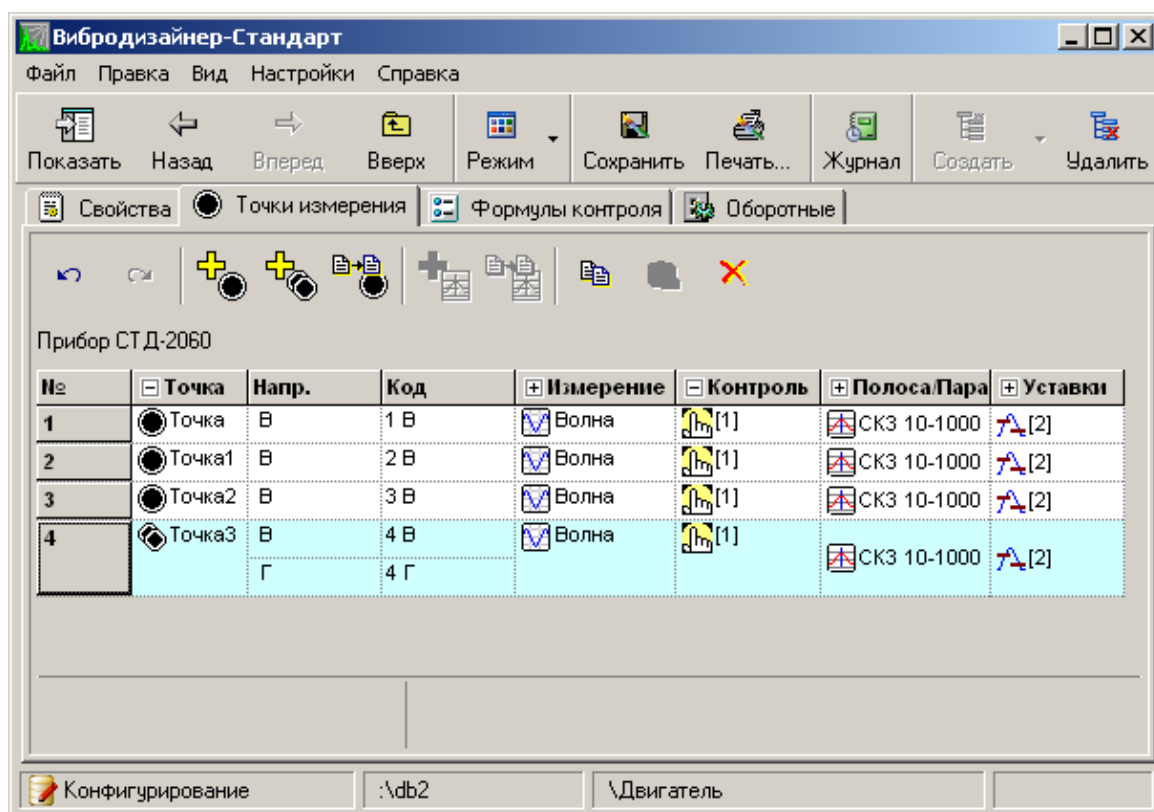


Рис. 269. Создание многоканальной точки.

Для каждой многоканальной точки измерения Вы можете просмотреть и отредактировать следующие параметры:

- название точки;
- направление установки датчика;

Является величиной, выбираемой из ограниченного списка элементов (радиальное, тангенциальное и т.д.). После выбора направления установки соответствующий символ отображается в поле «Код». У каждого канала многоканальной точки должны быть *разные* направления установки датчиков.

- код точки;

Используется для идентификации точки на графиках, в отчетах и т.д. Представляет собой набор из трех элементов:

- порядкового номера точки на агрегате (для каждого канала это *одинаковые* значения),
- сокращенного названия направления установки датчика (для каждого канала это *разные* значения);
- аббревиатуры – значение (1–3 символа), которое и кратко указывает на узел, на котором находится точка измерения (ПО – передняя опора, КВД – компрессор высокого давления, МФ – муфта и т.д.).

Номер точки присваивается программой автоматически и не может редактироваться. Порядковый номер может быть изменен пользователем только путем перемещения точки вверх/вниз в пределах модели элемента, что автоматически изменит номер точки. Направление измерения выбирается в ячейке «Напр.». Таким образом, в ячейке «Код»



можно изменить только аббревиатуру – два остальных элемента кода точки измерения формируются автоматически и в этой ячейке не редактируются.

- измеряемый сигнал.

Для многоканальной точки можно выбрать одно из следующих значений:

- спектр;
- волна.
- параметры измерения;
- параметры усреднения при сборе сигнала (количество усреднений и тип синхронизации);
- параметры спектрального окна (тип спектрального окна, тип и количество усреднений, число линий спектра, процент перекрытия при усреднении);
- свойства полосы или параметра контроля;
- уставки на полосы.

**Примечание:** Вы также можете задать многоканальные несинхронные точки, вручную задав номер точки, таким образом устанавливая для нескольких точек один и тот же номер. При этом суффикс у таких точек должен быть одинаковым, а направления измерения – разные (т.е. нельзя задать точки с одинаковыми кодами).

#### Чтобы размножить точку измерения:

1. Выделите нужную точку измерения.
2. Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Размножить точку».

На экране появится диалоговое окно «Редактор агрегатов».



**Рис. 270. Диалоговое окно «Редактор агрегатов».**


3. Введите количество точек, которое Вы хотите создать, и нажмите «ОК».

В конце таблицы появится заданное количество точек с параметрами выделенной точки.

#### Чтобы дублировать точку:


1. Выделите нужную точку измерения.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Дублировать точку».

- Нажмите кнопку  на панели инструментов.

- Удерживая нажатой клавишу CTRL, щелкните значок  в ячейке «Точка» и перетащите точку в конец таблицы (или в другое место таблицы).


В конце таблицы появится новая точка с параметрами выделенной точки.

#### **Чтобы скопировать точку:**

1. Выделите нужную точку измерения.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Копировать».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
  - Нажмите CTRL+C.

Выделенная точка измерения будет скопирована в буфер обмена.

#### **Чтобы вставить точку:**

1. Выделите точку измерения, после которой Вы хотите добавить предварительно скопированную точку.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Вставить».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
  - Нажмите CTRL+V или CTRL+INSERT.


Предварительно скопированная точка будет вставлена после выделенной точки измерения.

#### **Чтобы заместить точку:**

1. Выделите точку измерения, которую Вы хотите заменить предварительно скопированной точкой.
2. Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Заместить»


Выделенная точка измерения будет замещена точкой из буфера обмена.

#### **Чтобы переместить точку вверх или вниз в списке:**

1. Выделите точку измерения, порядковый номер которой Вы хотите изменить.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Переместить вверх» или «Переместить вниз».
  - Щелкните значок  в ячейке «Точка» и перетащите точку в нужное место таблицы.

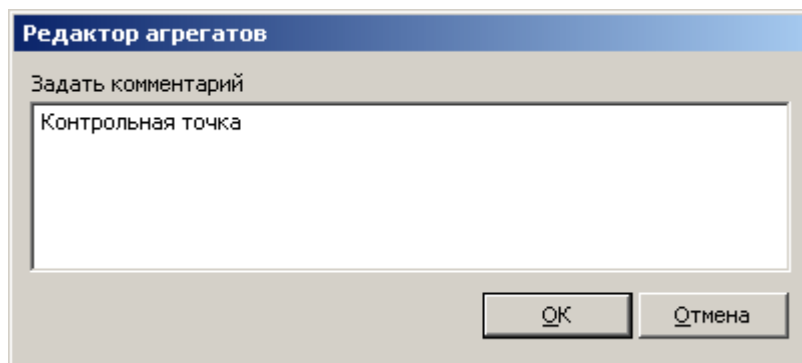
Положение точки в таблице будет изменено.

**Чтобы удалить точку:**

1. Выделите точку измерения, которую Вы хотите удалить.
  2. Выполните одно из следующих действий:
    - Щелкните правой кнопкой выделенную точку и выберите команду контекстного меню «Удалить».
    - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
    - Нажмите CTRL+X или CTRL+DELETE.
- Выделенная точка измерения будет удалена.

**Чтобы задать комментарий к точке измерения:**

1. Выделите нужную точку измерения, щелкнув по номеру строки.
  2. Щелкните правой кнопкой мыши выделенную строку и выберите команду контекстного меню «Задать комментарий».
- На экране появится диалоговое окно «Редактор агрегатов».



**Рис. 271. Диалоговое окно «Редактор агрегатов».**

3. Введите информативный комментарий к точке измерения и нажмите «ОК».
- В правом верхнем углу ячейки «Точка» появится красный значок. При наведении курсора мыши на эту ячейку комментарий отображается во всплывающем окне.

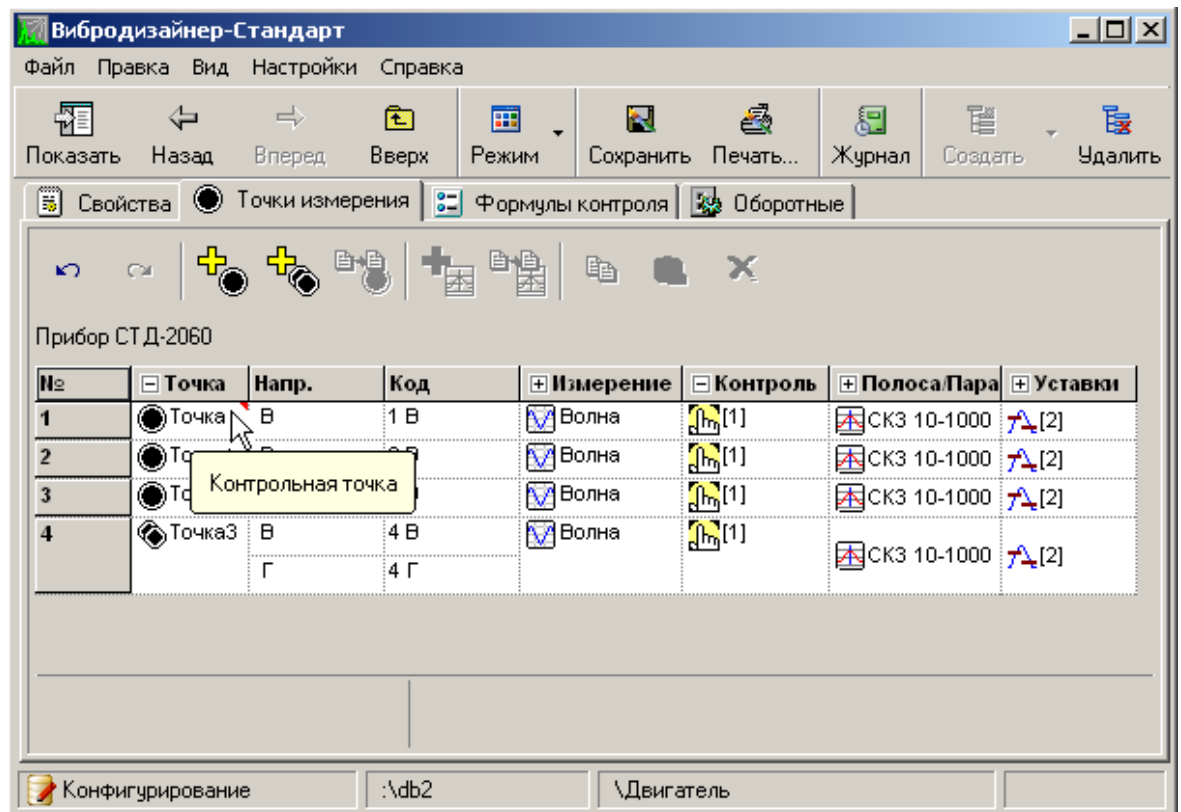


Рис. 272. Просмотр комментария к точке измерения.

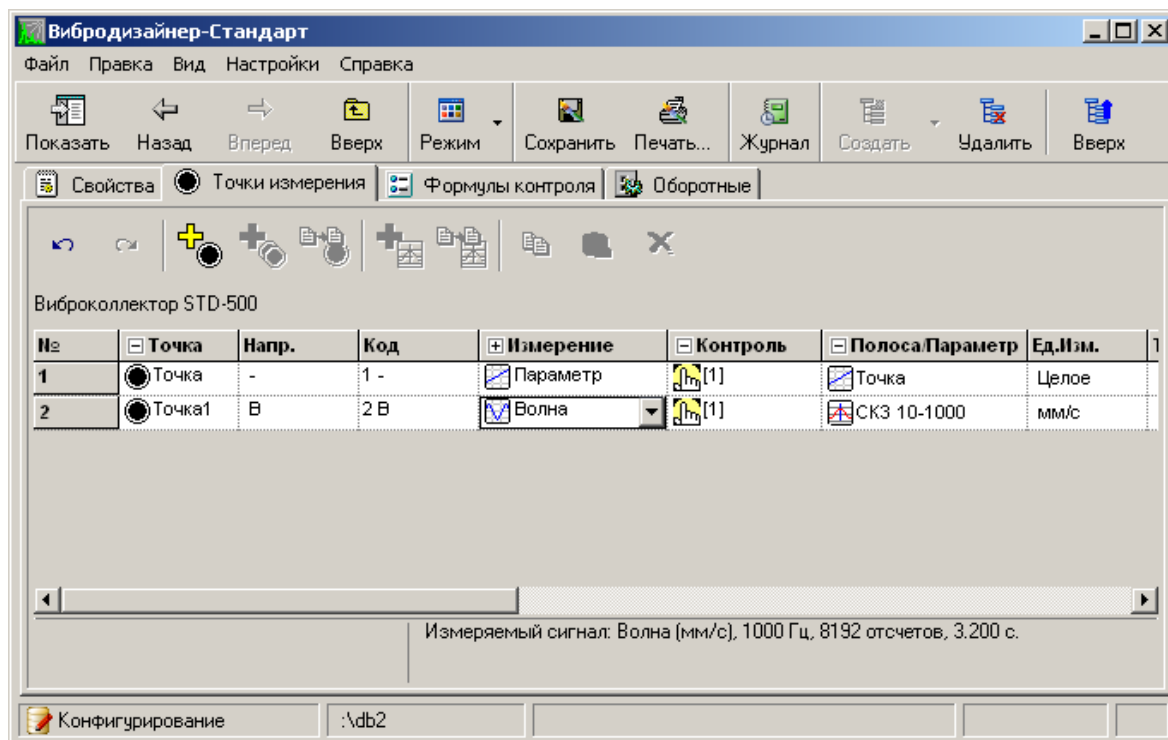
## 11.7. СВОЙСТВА ИЗМЕРЯЕМЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИБОРОВ

### 11.7.1. Свойства измерения сигналов для прибора STD-500

Параметры измерения волны в точке измерения соответствуют параметрам прибора STD-500, если точка находится на элементе агрегата, в свойствах которого указан прибор STD-500.

**Чтобы настроить параметры измерения волны:**

1. Для измеряемой точки в ячейке «Измерение» выберите тип измеряемого сигнала «Волна».
2. Установите нужное количество отсчетов.



**Рис. 273. Свойства измерения волны для прибора STD-500.**

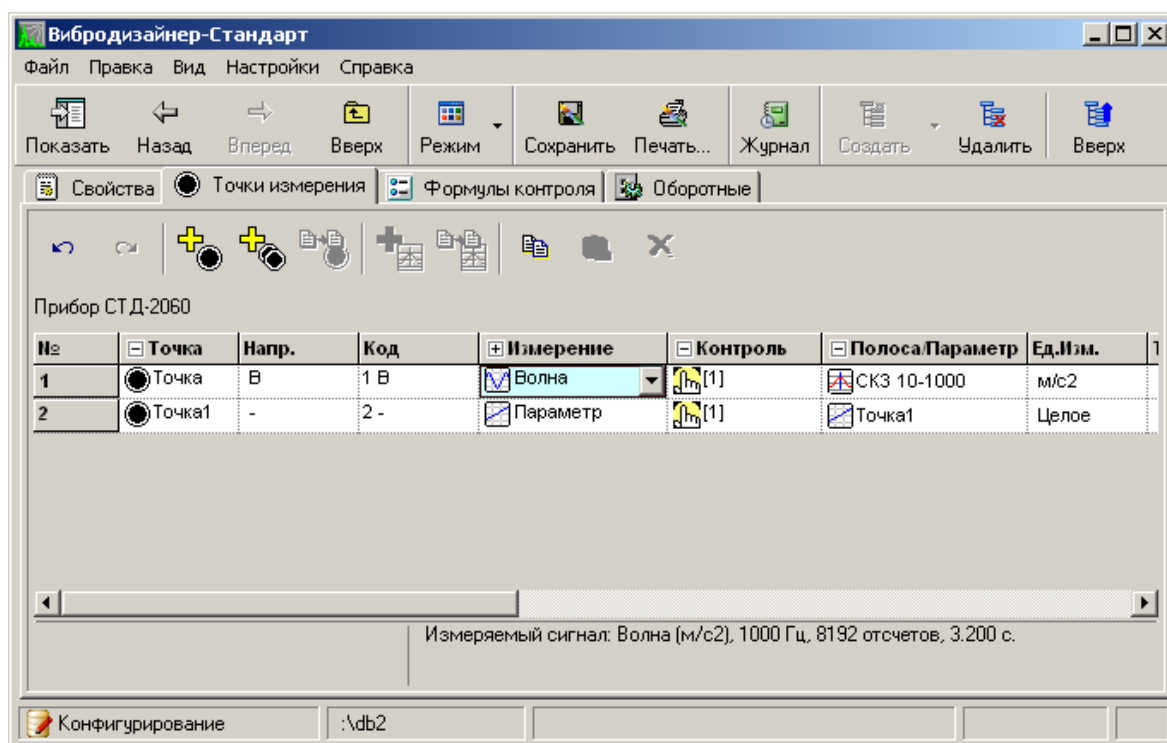
Все остальные параметры недоступны для изменения и вычисляются исходя из числа отсчетов и возможностей прибора STD-500.

### 11.7.2.Свойства измерения сигналов для прибора STD-2060

Параметры измерения волны в точке измерения соответствуют параметрам прибора STD-2060, если точка находится на элементе агрегата, в свойствах которого указан прибор STD-2060.

#### Чтобы настроить параметры измерения волны:

1. Для измеряемой точки в ячейке «Измерение» выберите тип измеряемого сигнала «Волна».
2. Установите нужное количество отсчетов.



**Рис. 274. Свойства измерения волны для прибора STD-2060.**

Все остальные параметры недоступны для изменения и вычисляются исходя из числа отсчетов и возможностей прибора STD-2060.

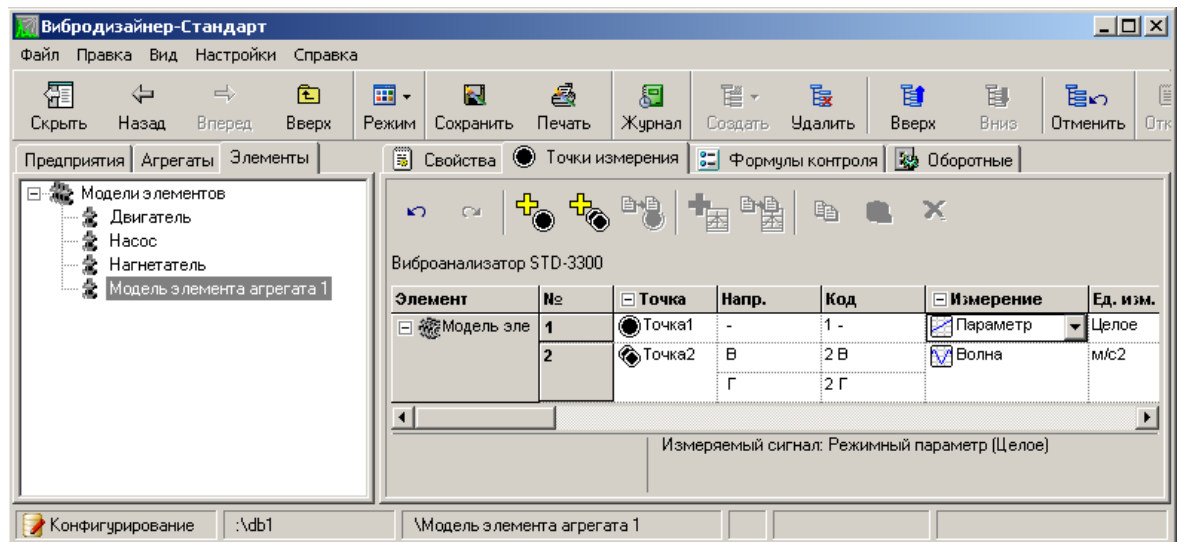
### 11.7.3.Свойства измерения сигналов для прибора STD-3300

Параметры точки измерения соответствуют параметрам прибора STD-3300, если точка находится на элементе агрегата, в свойствах которого указан прибор STD-3300. С помощью прибора STD-3300 могут быть измерены:

- вибропараметр;
- волна.

**Чтобы настроить параметры измеряемого сигнала:**

1. Для измеряемой точки в ячейке «Измерение» задайте тип измеряемого сигнала (волна или параметр).
2. В ячейках строки установите нужные параметры измерения, т.е. те характеристики, которые в соответствии с возможностями прибора STD-3300 однозначно характеризуют измерение.



**Рис. 275. Свойства измерения для прибора STD-3300.**

#### 11.7.4. Свойства измерения сигналов для прибора СК-2300

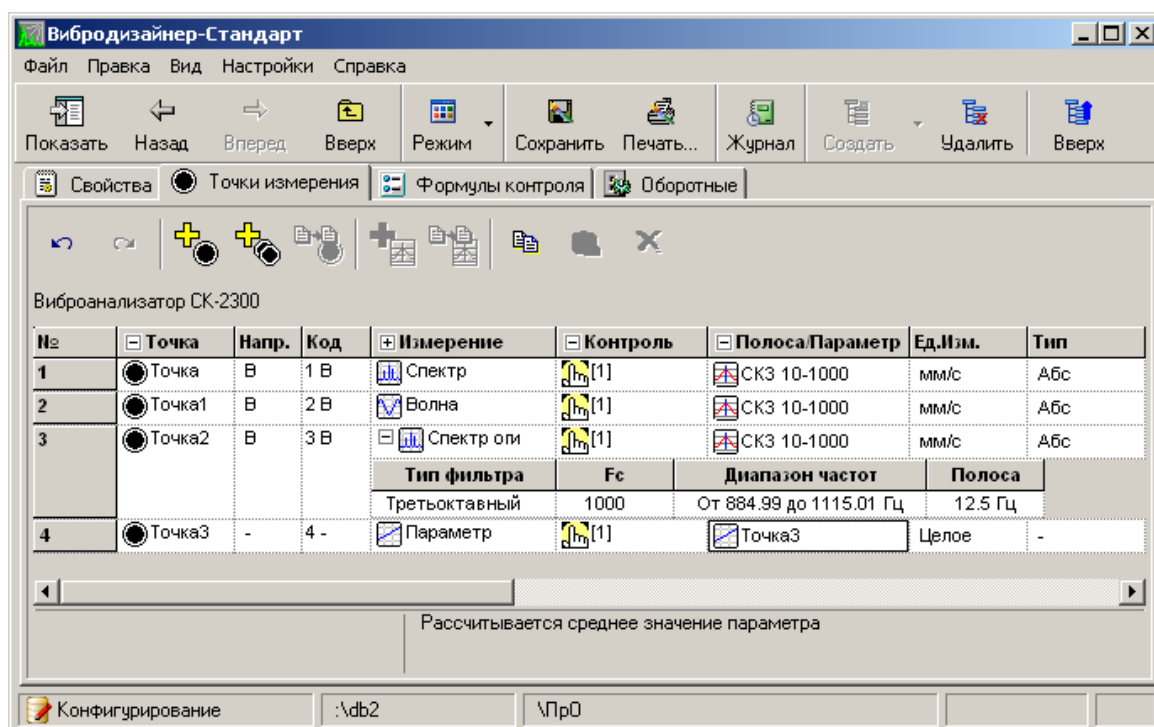
Параметры точки измерения соответствуют параметрам прибора СК-2300, если точка находится на элементе агрегата, в свойствах которого указан прибор СК-2300. С помощью прибора СК-2300 могут быть измерены следующие параметры:

- спектр;
- спектр огибающей;
- волна.

**Чтобы настроить параметры измеряемого сигнала:**

1. Для измеряемой точки в ячейке «Измерение» задайте тип измеряемого сигнала (спектр, спектр огибающей, волна или параметр).
2. В ячейках строки установите нужные параметры измерения, т.е. те характеристики, которые в соответствии с возможностями прибора СК-2300 однозначно характеризуют измерение спектра, спектра огибающей или волны.

Настройки измерения спектра, спектра огибающей и волны полностью повторяют соответствующие настройки на экране прибора СК-2300 в программе «Виброанализ/Виброанализ+», работа с которой подробно описана в документе [3].



**Рис. 276. Свойства измерения для прибора СК-2300.**

Большинство параметров являются существенными для измерения, а некоторые имеют отношение только к прибору и никак не влияют на сигнал, который после измерения будет загружен в базу данных программы. С параметрами каждого измеряемого сигнала можно ознакомиться подробно в документе [3].

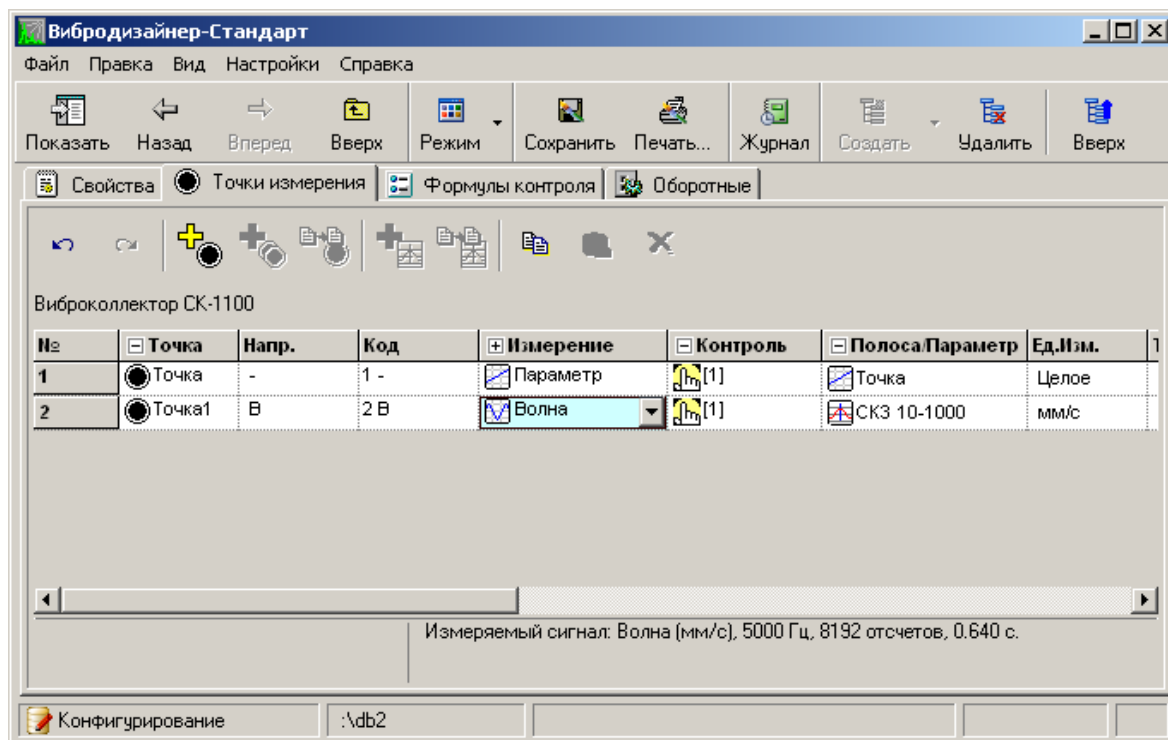
#### **11.7.5.Свойства измерения волны для прибора СК-1100**

Параметры измерения волны в точке измерения соответствуют параметрам прибора СК-1100, если точка находится на элементе агрегата, в свойствах которого указан прибор СК-1100.

##### **Чтобы настроить параметры измерения волны:**

1. Для измеряемой точки в ячейке «Измерение» выберите тип измеряемого сигнала «Волна».
2. Установите нужное количество отсчетов.





**Рис. 277. Свойства измерения волны для прибора СК-1100.**

Все остальные параметры недоступны для изменения и вычисляются исходя из числа отсчетов и возможностей прибора СК-1100.

## 11.8. ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ПОЛОС

**Чтобы задать полосу в точке измерения:**

1. Слева на вкладке «Элементы» выберите нужный элемент агрегата.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Точки измерения».

В таблице отображается список точек измерения.

3. В групповой ячейке «Контроль» точки измерения, для которой Вы хотите создать полосу, щелкните по значку

Группа «Контроль» выбранной точки измерения будет выделена бирюзовым цветом.

4. Щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Создать полосу». Вы также можете воспользоваться кнопкой на панели инструментов или нажать CTRL+B на клавиатуре.

В конце подтаблицы «Контроль» выбранной точки измерения появится новая полоса со свойствами по умолчанию.

5. В ячейке «Полоса/параметр» введите нужное название полосы и нажмите ENTER.

В таблице появится созданная полоса.

6. Повторите шаги 4-5 для создания нужного количества полос для точки измерения.

На рисунке ниже показано семь спектральных полос для точки измерения.

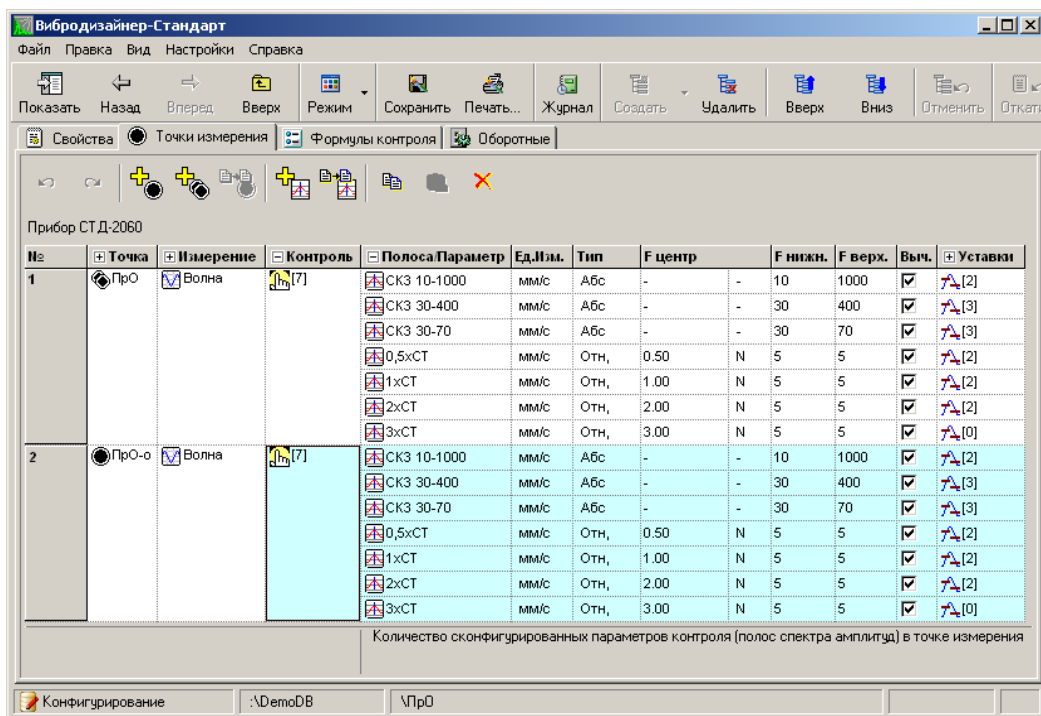


Рис. 278. Семь спектральных полос.

Для выполнения каких-либо действий с полосой ее необходимо предварительно выделить.

**Чтобы выделить полосу измерения:**

- Щелкните по значку группы (📁) в ячейке «Полоса/Параметр».

Полоса измерения будет выделена бирюзовым цветом.

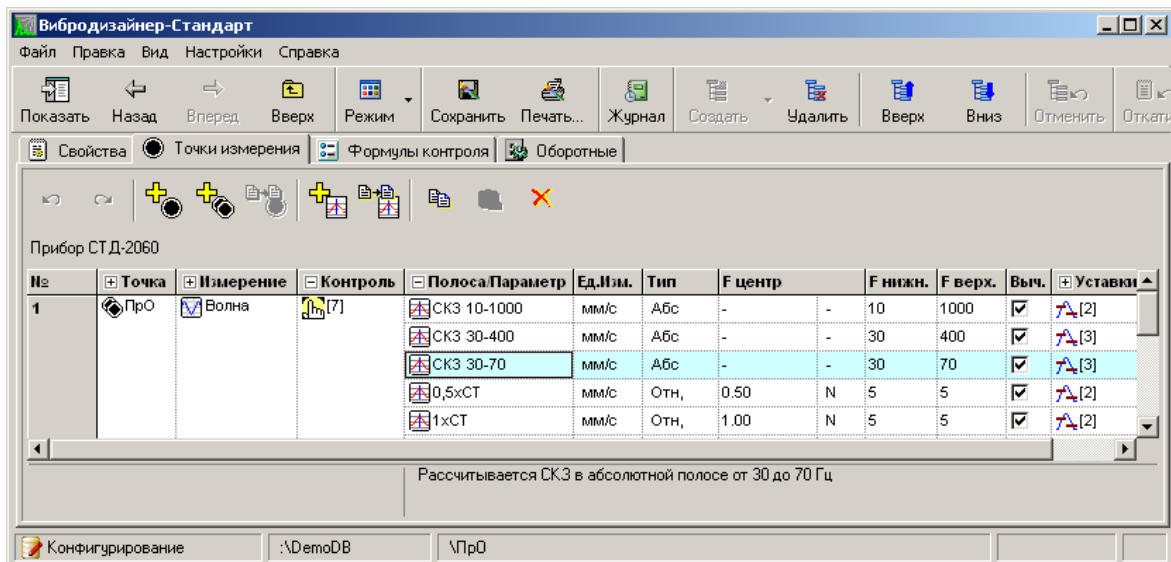




Рис. 279. Выделение спектральной полосы.

**Чтобы дублировать полосу измерения:**

1. Выделите нужную полосу измерения.
2. Выполните одно из следующих действий:


- Щелкните правой кнопкой выделенную полосу и выберите команду контекстного меню «Дублировать полосу».



- Нажмите кнопку  на панели инструментов.
- Удерживая нажатой клавишу CTRL, щелкните значок  в ячейке «Измерение/Полоса» и перетащите полосу в конец таблицы (или в другое место таблицы).


В конце подтаблицы «Контроль» появится новая полоса с параметрами выделенной полосы измерения.

#### **Чтобы скопировать полосу измерения:**

1. Выделите нужную полосу измерения.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную полосу и выберите команду контекстного меню «Копировать параметр».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
  - Нажмите CTRL+C.

Выделенная полоса измерения будет скопирована в буфер обмена.

#### **Чтобы вставить полосу измерения:**

1. Выделите полосу измерения, после которой Вы хотите добавить предварительно скопированную полосу.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную полосу и выберите команду контекстного меню «Вставить параметр».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
  - Нажмите CTRL+V или CTRL+INSERT.

Предварительно скопированная полоса будет вставлена после выделенной спектральной полосы.


#### **Чтобы заместить полосу измерения:**

1. Выделите полосу измерения, которую Вы хотите заменить предварительно скопированной полосой.
2. Щелкните правой кнопкой выделенную полосу и выберите команду контекстного меню «Заместить параметр»

Выделенная полоса измерения будет замещена полосой из буфера обмена.

#### **Чтобы переместить полосу измерения вверх или вниз в списке:**

1. Выделите полосу измерения, позицию которой в подтаблице «Контроль» Вы хотите изменить.
2. Выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой выделенную полосу измерения и выберите команду контекстного меню «Переместить вверх» или «Переместить вниз».
- Щелкните значок  в ячейке «Измерение/Полоса» и перетащите полосу в нужное место таблицы.

Положение полосы в таблице будет изменено.

#### **Чтобы удалить полосу измерения:**

1. Выделите полосу измерения, которую Вы хотите удалить.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную полосу и выберите команду контекстного меню «Удалить параметр».

- Нажмите кнопку  на панели инструментов.
- Нажмите CTRL+X или CTRL+DELETE.

Выделенная полоса измерения будет удалена.

### **11.8.1.Настройка абсолютной полосы**

#### **Чтобы настроить абсолютную полосу:**

- Введите непосредственно в ячейки таблицы необходимые параметры для созданных спектральных полос:
  - название;
  - единицу измерения полосы;
  - тип полосы («Абс»);
  - нижнюю частоту ( $F_{\text{нижн}}$ );
  - верхнюю частоту ( $F_{\text{верхн}}$ );
  - уровень «Предупреждение+» (П+);
  - уровень «Авария+» (А+);
  - уставку на абсолютное изменение;
  - уставку на относительное изменение;
  - длительность контроля изменения значения величины ( $T_{\text{изм}}$ ).

---

**Примечание:** Уровень «Предупреждение-» и «Авария-» не задаются для спектральных полос. Они могут потребоваться только для уставок на параметры.

---

### **11.8.2.Настройка относительной полосы**

#### **Чтобы настроить относительные полосы для модели элемента:**

1. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Точки измерения» элемента модели агрегата.
2. Для нужной полосы спектра выберите в ячейке «Тип» тип полосы из выпадающего списка.

Для настройки относительной полосы Вы можете выбрать одно из двух значений:

- «Отн, %» — относительная полоса, границы которой задаются в процентах относительно центральной частоты.
- «Отн, Гц» — относительная полоса, границы которой задаются в Гц относительно центральной частоты.

3. Задайте центральную частоту. Для этого в первой ячейке «Fцентр» задайте множитель и во второй ячейке «Fцентр» выберите нужную оборотную, которая была добавлена на вкладке «Оборотные».

Центральная частота рассчитывается по формуле  $F_{\text{центр}} = k \cdot N$ , где  $k$  — множитель (обычно 0.5, 1, 2 или 3),  $N$  — оборотная (частота вращения вала в момент расчета полосы). Множитель определяет «номер» оборотной, для которой вычисляется относительная полоса. Таким образом, с помощью множителя и оборотной задается некая логическая частота, кратная частоте вращения вала.

4. Задайте нижнюю границу полосы частот.

Для типа полосы «Отн., %» нижняя граница задается в процентах, точность задания — до одного знака после запятой. Для типа полосы «Отн., Гц» нижняя граница задается в Гц, точность задания — до двух знаков после запятой. Задается только положительное значение.

5. Задайте верхнюю границу полосы частот.

Для типа полосы «Отн., %» верхняя граница задается в процентах, точность задания — до одного знака после запятой. Для типа полосы «Отн., Гц» верхняя граница задается в Гц, точность задания — до двух знаков после запятой. Задается только положительное число.

6. Если необходимо, снимите флажок «Вычисл.».


Если флажок установлен, то значение полосы вычисляется из измеренного (записанного) сигнала. Если флажок не установлен, то значение полосы будет записано в базу данных так же, как записываются значения исходного сигнала; автоматически значение полосы не рассчитывается и не записывается в базу данных.

### 11.8.3.Задание измерения амплитуды или размаха сигнала в точке


**Чтобы задать измерение амплитуды или размаха сигнала в точке:**

1. Слева на вкладке «Элементы» выберите нужный элемент агрегата.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Точки измерения».

В таблице отображается список точек измерения.

3. В групповой ячейке «Контроль» точки измерения, для которой Вы хотите задать измерение амплитуды или размаха сигнала, щелкните по значку .

Группа «Контроль» выбранной точки измерения будет выделена бирюзовым цветом.

4. Щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Создать полосу». Вы также можете воспользоваться кнопкой  на панели инструментов или нажать CTRL+B на клавиатуре.  
В конце подтаблицы «Контроль» выбранной точки измерения появится новая строка со свойствами по умолчанию.
5. В ячейке «Полоса/параметр» введите нужное название параметра и нажмите ENTER.
6. Чтобы задать измерение размаха сигнала в точке элемента агрегата, выберите в ячейке «Тип» значение «Пик-пик».
7. Чтобы задать измерение амплитуды сигнала в точке элемента агрегата, выберите в ячейке «Тип» значение «Пик».
8. Установите флажок «Выч.», если Вы хотите, чтобы значение амплитуды или размаха рассчитывалось по сигналу. Если этот флажок не установлен, то эти значения будут записываться из данных обследования.

## 11.9. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

### 11.9.1. Назначение вычисляемых параметров

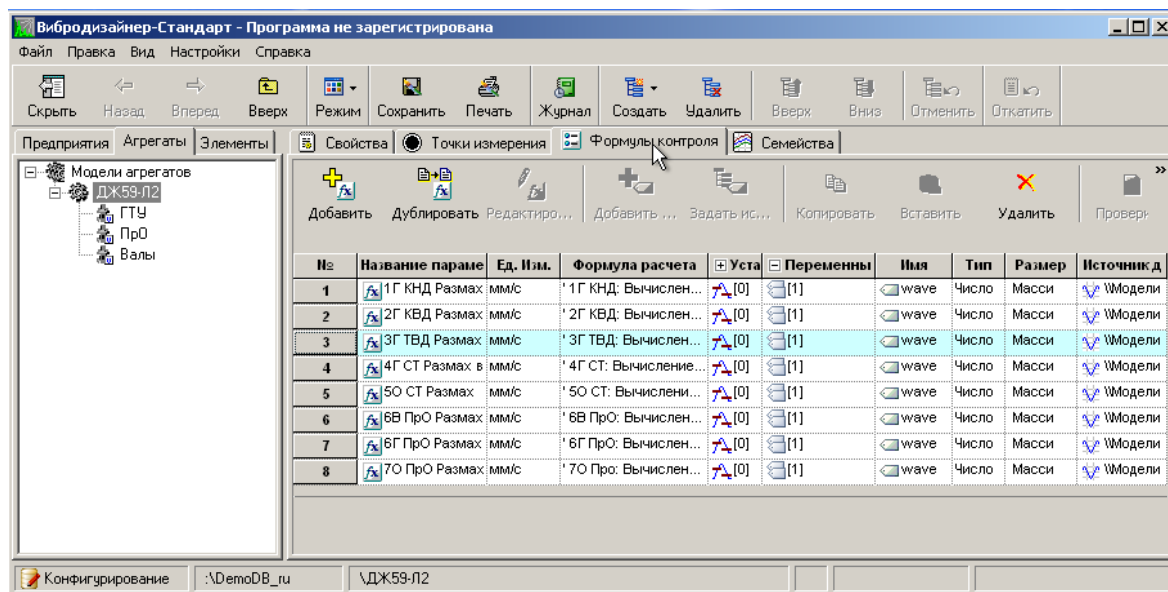
Вычисляемые параметры представляют собой мощный инструмент для проведения диагностики агрегатов. По своей сути, вычисляемые параметры – это скалярные величины, получаемые путем расчета по заданным формулам из текущих измеренных или вычисленных параметров агрегата. При проведении нового обследования вычисляемые параметры автоматически рассчитываются и сохраняются в базе данных. Таким образом осуществляется формирование трендов вычисляемых параметров, которые можно просматривать и анализировать как любые другие тренды параметров в системе (тренды полос, оборотов и т.д.). Анализ трендов позволяет отслеживать тенденции данных и прогнозировать их дальнейшие изменения. Подробно об анализе трендов параметров см. раздел 6.7.6.

Для каждого вычисляемого параметра могут быть заданы уставки. При превышении порогового уровня уставки в структуре предприятия в режиме анализа появляется желтый или красный восклицательный знак (см. пункт 6.5.2.1). Задание формул для определения и диагностирования различных дефектов агрегатов и отслеживание индикации уставок позволяет автоматизировать процесс контроля за степенью развития этих дефектов.

Вычисляемые параметры задаются для модели элемента или модели агрегата и могут быть включены в семейства трендов для их одновременного просмотра вместе с трендами других параметров.

### 11.9.2. Интерфейс редактора формул контроля

Настройка вычисляемых параметров осуществляется на вкладке «Формулы контроля» для определенной модели агрегата или модели элемента.



**Рис. 280. Вкладка «Формулы контроля».**

Редактор вычисляемых параметров состоит из панели инструментов, которая содержит кнопки для выполнения определенных действий, и таблицы со списком заданных параметров.

№	Название параметра	Ед. Изм.	Формула расчета	Уста	Переменные	Имя	Тип	Размер	Источник данных
1	1Г КНД Размах волны	мм/с	* 1Г КНД: Вычислен...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\
2	2Г КВД Размах волны	мм/с	* 2Г КВД: Вычислен...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\
3	3Г ТВД Размах волны	мм/с	* 3Г ТВД: Вычислен...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\
4	4Г СТ Размах волны	мм/с	* 4Г СТ: Вычисление...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\
5	5О СТ Размах волны	мм/с	* 5О СТ: Вычислени...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\
6	6В ПрО Размах волны	мм/с	* 6В ПрО: Вычислен...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ПрО\
7	6Г ПрО Размах волны	мм/с	* 6Г ПрО: Вычислен...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ПрО\
8	7О ПрО Размах волны	мм/с	* 7О ПрО: Вычислен...	[0]	[1]	wave	Число	Массив	\\Модели агрегатов\ДЖ59-Л2\ПрО\

**Рис. 281. Таблица вычисляемых параметров.**

Каждая строка таблицы представляет собой информацию об одном вычисляемом параметре. В ячейках строки задаются:

- название вычисляемого параметра;
- единица измерения вычисляемого параметра;
- формула для расчета параметра;
- уставки на параметр;
- переменные, входящие в формулу для расчета.


Столбцы «Уставки» и «Переменные» содержат в себе группы ячеек. Вы можете раскрывать и сворачивать ячейки в этих столбцах щелчком по значку «+» или «-», который располагается в заголовке.

Групповая ячейка «Переменные» может содержать несколько подстрок, каждая из которых описывает одну входную переменную.



Переменные	Имя	Тип	Размер	Источник данных
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\КВД-гор\Волна
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\ТВД-гор\Волна
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\СТ-гор\Волна
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ГТУ\СТ-осев\Волна
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ПрО\ПрО\верт\Волна
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ПрО\ПрО\гор\Волна
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегатов\ДЖ59-Л2\ПрО\ПрО-осев\Волна
[1]	X1	Число	Скаляр	

Рис. 282. Группа ячеек «Переменные».

**Примечание:** Внутри первой ячейки в группе отображается значок группы (например,  для группы «Переменные»), щелкнув по которому можно выделить всю группу.

Действия со строками и ячейками осуществляются с помощью кнопок на панели инструментов и команд контекстного меню.

### 11.9.3. Действия со строками

Для выполнения любого действия со строкой необходимо сначала выделить нужную строку.

#### Чтобы выделить строку (вычисляемый параметр):

- Щелкните в ячейке с номером строки.

Строка таблицы будет выделена бирюзовым цветом.

С целой строкой в таблице вычисляемых параметров можно выполнить следующие действия:

- добавить строку (в конец таблицы);
- дублировать выделенную строку;
- скопировать строку;
- вставить строку (после указанной строки таблицы);
- переместить строку вверх/вниз на одну позицию (строку);
- удалить строку.

Вставить или добавить можно:

- вычисляемый параметр (строку) с параметрами по умолчанию;
- вычисляемый параметр (строку) с параметрами выбранной строки.

Переместить вверх/вниз на одну позицию можно одну строку. Копировать можно одну указанную строку. Удалить можно одну указанную строку.

С подстрокой (несколькими подстроками) группы «Переменные» выделенной строки можно выполнить следующие действия:

- добавить подстроку (в конец подтаблицы «Переменные»);
- вставить подстроку (после указанной подстроки подтаблицы «Переменные»);



- копировать подстроку в буфер обмена;
- удалить подстроку.

В группе «Переменные» можно вставить или добавить:

- одну подстроку (переменную) с параметрами по умолчанию;
- одну подстроку с параметрами выбранной подстроки.

Копировать можно одну указанную подстроку. Удалить можно одну подстроку «Переменные».

#### 11.9.4. Действия с ячейками

Для выполнения любого действия с ячейкой сначала необходимо ее выделить.

##### Чтобы выделить ячейку:

- Щелкните внутри нужной ячейки.
- Ячейка будет выделена.

---

**Примечание:** Для выделения первой ячейки в группе (например, ячейки «Переменные») необходимо щелкнуть внутри ячейки, но не по значку группы.

---

Для каждой ячейки можно выполнять операции копирования и вставки значений. Вставка в ячейку значений, несовместимых по формату данных, не допускается. Для ячеек, у которых есть признак группы («Уставки» и «Переменные»), можно выполнять операции копирования и вставки группы значений. Предварительно нужно выделить группу ячеек.

##### Чтобы выделить группу ячеек:

- Щелкните по значку группы ячейки (например,  для группы «Переменные»).

Группа ячеек будет выделена бирюзовым цветом. Если ячейки группы свернуты, то выделяется одна ячейка, которая является групповой (имеет значок группы («+/-»)).

Над любой ячейкой можно выполнять операцию ее редактирования. Возможности по редактированию каждой конкретной ячейки зависят от формата данных этой ячейки и ограничений на значения в ячейке, определяемых редактируемым свойством.


Вы можете изменять ширину столбцов для удобства просмотра значений в ячейках. Для этого перетащите правую границу заголовка столбца до нужной ширины столбца.

#### 11.9.5. Создание и редактирование вычисляемых параметров

Вы можете создать произвольное количество вычисляемых параметров и задать формулы для их расчета для любого элемента или агрегата. Над уже созданными вычисляемыми параметрами можно осуществлять различные действия: дублировать вычисляемые параметры; копировать, а затем вставлять или замещать параметры; изменять порядок отображения вычисляемых параметров, а также удалять параметры. Вы также можете добавить комментарий

к строке таблицы, который будет отображаться при наведении курсора мыши на ячейку «Название параметра».

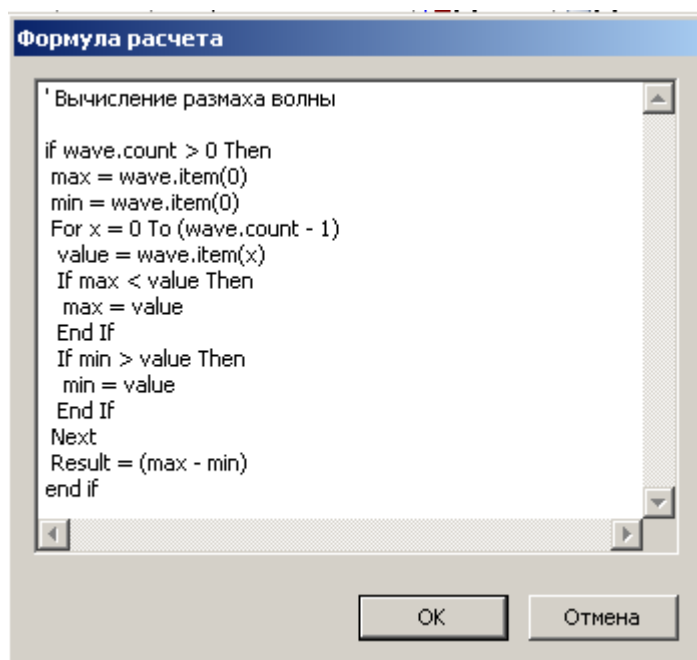
#### Чтобы создать вычисляемый параметр:

1. Выберите элемент агрегата на вкладке «Элементы» или модель агрегата на вкладке «Агрегаты», для которого Вам нужно создать вычисляемый параметр.
2. В правой части окна программы перейдите на вкладку «Формулы контроля».
3. Чтобы добавить в таблицу новый вычисляемый параметр, щелкните правой кнопкой в таблице и выберите команду контекстного меню «Добавить параметр». Вы также можете воспользоваться кнопкой  на панели инструментов.

В конце таблицы появится новая строка со свойствами по умолчанию.

4. В ячейке «Название параметра» введите имя нового параметра.
5. В ячейке «Ед. изм.» выберите из выпадающего списка единицу измерения для вычисляемого параметра.
6. В групповой ячейке «Переменные» задайте все необходимые переменные, которые будут использованы в формуле расчета вычисляемого параметра. Подробно о задании переменных см. раздел 11.9.5.1.
7. Дважды щелкните в ячейке «Формула расчета».

На экране появится диалоговое окно «Формула расчета».



**Рис. 283. Диалоговое окно «Формула расчета».**

8. Задайте формулу, по которой будет вычисляться параметр. В качестве формулы контроля можно использовать любые конструкции языка VBScript, в том числе многострочные процедуры. Подробно о функциях и операторах языка VBScript см. раздел 11.11. Вы также можете использовать возможности объекта-вычислителя, который позволяет

использовать predetermined методы, например, спектр огибающей для трендов. Подробнее см. раздел 11.12.

**Примечание:** В конце любой формулы контроля вычисленное значение должно быть присвоено зарезервированной переменной Result (программа берет результирующее значение именно из этой переменной).

9. Если необходимо, задайте уставки на вычисляемый параметр. Для этого щелкните по значку «-» в столбце «Уставки» и введите нужные значения в соответствующие ячейки. Краткое описание уставок приведено в таблице ниже.



Уставки	П+	A+	П-	A-	D	s	Тизм.
 [2]	-	30.0	-	-	-	50.0	7

Рис. 284. Группа ячеек «Уставки».

#### Уставки на вычисляемый параметр

Имя ячейки	ОПИСАНИЕ
П+	Значение верхнего уровня предупредительной уставки.
A+	Значение верхнего уровня аварийной уставки.
П-	Значение нижнего уровня предупредительной уставки.
A-	Значение нижнего уровня аварийной уставки.
D	Значение уставки на абсолютное изменение.
s	Значение уставки на относительное изменение.
Тизм.	Количество дней, за которое берутся данные в качестве опорного значения при расчете уставок на изменение.

#### Чтобы отредактировать формулу контроля:

1. Выделите ячейку «Формула расчета» в строке нужного вычисляемого параметра.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Дважды щелкните в ячейке «Формула расчета».
  - Щелкните правой кнопкой выделенную ячейку и выберите команду контекстного меню «Редактировать формулу».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.

На экране появится диалоговое окно «Формула расчета».

3. Измените формулу расчета вычисляемого параметра и нажмите кнопку «ОК».

Измененная формула будет сохранена.

#### Чтобы дублировать вычисляемый параметр:

1. Выделите нужный вычисляемый параметр.
2. Выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой выделенную строку и выберите команду контекстного меню «Дублировать параметр».

- Нажмите кнопку  на панели инструментов.

В конце таблицы появится новая строка со свойствами выделенного параметра.

**Чтобы переместить вычисляемый параметр вверх или вниз в списке:**

1. Выделите вычисляемый параметр, порядковый номер которой Вы хотите изменить.

2. Выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой выделенную строку и выберите команду контекстного меню «Переместить вверх» или «Переместить вниз».

- Щелкните ячейку с номером строки и перетащите строку в нужное место таблицы.

Положение параметра в таблице будет изменено.

**Чтобы удалить вычисляемый параметр:**

1. Выделите вычисляемый параметр, который Вы хотите удалить.

2. Выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой выделенный параметр и выберите команду контекстного меню «Удалить».

- Нажмите кнопку  на панели инструментов.

- Нажмите CTRL+X или CTRL+DELETE.

Выделенный вычисляемый параметр будет удален.

**11.9.5.1. Создание и редактирование переменных в формулах контроля**

Перед тем, как задать формулу расчета вычисляемого параметра, Вам необходимо создать массив входных переменных, которые будут использоваться в формуле. Каждая переменная характеризуется:


- Именем, которое должно отвечать соглашению об именовании переменных в языке VBScript. Имя любой переменной:
  - должно начинаться с буквы;
  - не должно содержать в себе символ «точка»;
  - не должно превышать 255 символов;
  - должно быть уникальным в пределах формулы.
- Типом (число, целое, логический).
- Размерностью (скаляр, вектор).
- Ссылкой на источник данных для переменной.

---


**Примечание:** Каждая переменная – это одна подстрока строки вычисляемого параметра.

---

**Чтобы создать переменную:**

1. Выделите ячейку «Переменные» вычисляемого параметра, для которого Вы хотите задать переменную.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную ячейку и выберите команду контекстного меню «Добавить переменную».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.  
В конце подтаблицы «Переменные» появится новая переменная со свойствами по умолчанию.
3. В ячейке «Имя» введите название новой переменной.
4. В ячейке «Тип» задайте тип переменной.
5. В ячейке «Размер» задайте размерность переменной.
6. Дважды щелкните в ячейке «Источник данных» и появившемся диалоговом окне «Выбор источника данных» выберите источник данных для переменной. В качестве источника данных может быть выбран один из следующих типов объектов:
  - волна;
  - спектр;
  - параметр;
  - вычисляемый спектр;
  - полоса;
  - вычисляемый параметр;
  - уставка.

**Чтобы удалить переменную:**

1. Выделите переменную, которую Вы хотите удалить.
2. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните правой кнопкой выделенную переменную и выберите команду контекстного меню «Удалить».
  - Нажмите кнопку  на панели инструментов.
  - Нажмите CTRL+X или CTRL+DELETE.Выделенная переменная будет удалена.

### 11.10. ФОРМАТ EXCEL-ФАЙЛА ПРИ ЭКСПОРТЕ ОБСЛЕДОВАНИЙ

При экспорте данных обследований в Excel создается файл, состоящий из следующих листов. Описание каждого листа приведено ниже.

#### 11.10.1. Лист Machine

На листе Machine отображаются общие данные о проведенном обследовании. Данные выводятся в трех столбцах: в первом столбце показаны названия параметров обследования, во втором столбце – значения параметров обследования, а в третьем – расшифровка значений параметров обследования. В таблице ниже приведено описание параметров обследования.

##### *Параметры обследования*

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	РАСШИФРОВКА ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРА
CompanyID	Системный идентификатор компании	Название компании
PlantID	Системный идентификатор предприятия	Название предприятия
ShopID	Системный идентификатор цеха	Название цеха
MachineID	Системный идентификатор агрегата	Название агрегата
regime	Системный идентификатор режима работы агрегата	Название режима работы агрегата
InspectionStatusID	Системный идентификатор статуса обследования	Название статуса обследования
StartTimeLocal	Локальное время начала обследования	
StopTimeLocal	Локальное время окончания обследования	
bias	Разница между локальным временем рабочей станции и Универсальным Координированным Временем (UTC).	
ParametersNum	Количество обследуемых параметров	
VibroNum	Количество точек, в которых производились измерения.	

#### 11.10.2. Лист Parameters

На листе Parameters отображаются данные об измеренных параметрах агрегата.

##### *Параметры агрегата*

ПОЛЕ	ОПИСАНИЕ
PointNum	Номер точки измерения
Dir	Сокращенное название направления установки датчика
Abbrev	Аббревиатура кода точки измерения

UnitType	Название единицы измерения параметра
DirCode	Код направления измерения в точке
UnitTypeCode	Код единицы измерения параметра
Time	Время проведения измерения
Validity	Признак достоверность данных
Value	Значение измеренного параметра

### 11.10.3.Лист Wave

На листе Wave отображаются данные об измеренных сигналах в точках агрегатов. Для каждой точки измерения создается отдельный лист, название которого состоит из номера точки и кода направления измерения, например, Wave1-10.

#### *Параметры измеренных сигналов*

Поле	Описание
PointNum	Номер точки измерения
Dir	Сокращенное название направления установки датчика
Abbrev	Аббревиатура кода точки измерения
UnitType	Название единицы измерения сигнала
DirCode	Код направления измерения в точке
UnitTypeCode	Код единицы измерения сигнала
Time	Время проведения измерения
HighFreq	Верхняя частота полосы измерения
Samples	Количество отсчетов.
AverageType	Тип усреднения
AverageNumber	Количество усреднений
AverageSyncType	Тип синхронизации при усреднении
MinValue	Минимальное значение измеренного сигнала
MaxValue	Максимальное значение измеренного сигнала
Validity	Признак достоверности данных
Value	Все значения измеренного сигнала в точке.
SyncCount	Количество синхроволн.
SyncID	Идентификатор синхроволны.

### 11.10.4.Лист Bands

На листе Bands отображаются данные о полосах измерения. Для каждой точки измерения создается отдельный лист, название которого состоит из номера точки и кода направления измерения, например, Bands1-10.

**Параметры полос**

Поле	Описание
PointNum	Номер точки измерения
Dir	Сокращенное название направления установки датчика
Abbrev	Аббревиатура кода точки измерения
UnitType	Название единицы измерения параметра
DirCode	Код направления измерения в точке
UnitTypeCode	Код единицы измерения параметра
Time	Время проведения измерения
BandsCount	Количество полос в точке измерения
BandID	Идентификатор полосы
BandType	Тип полосы
FreqType	Тип частоты
ValueType	Тип величины
Fc	Центральная частота
Flow	Нижняя граница полосы
Fhigh	Верхняя граница полосы
TachoPointNum	Номер тахопараметра
Validity	Признак достоверности данных
Value	Значение СКЗ в полосе
PhaseValue-Degree	Значение фазы полосы (только для относительных полос)
CuttingRelBandsCount	Количество вырезанных оборотных (для полосы-остатка)
CuttingRelBands	Ссылки на оборотные полосы, которые вырезаны из этой полосы-остатка

**11.10.5. Лист Sync**

На листе Sync отображаются данные о синхроволнах (если есть). Для каждой синхроволны создается отдельный лист, название которого включает в себя номер синхроволны, Sync1.

**Параметры синхроволн**

Поле	Описание
PointNum	Номер точки измерения
Time	Время измерения
Resolution	Разрешение сбора синхроволны в Гц
Numbers	Номера отсчетов синхроволны, в которых были синхрометки



### 11.11. ОБЗОР СИНТАКСИСА ФОРМУЛ КОНТРОЛЯ И ЯЗЫКА VBSCRIPT

В этом приложении рассмотрены основные операторы и управляющие конструкции языка VBScript, а также встроенные математические функции этого языка.

#### 11.11.1. Операторы VBScript

VBScript имеет полный набор операторов:

- арифметические операторы;
- логические операторы;
- операторы сравнения и конкатенации.

Если в одном выражении встречаются несколько операторов, то определяется порядок (приоритет) выполнения этих операторов. Чтобы пренебречь приоритетом выполнения операторов, можно использовать скобки: операторы в скобках всегда будут выполняться перед выполнением других операторов. Внутри скобок также соблюдается приоритет выполнения операторов. Если выражение содержит операторы различных типов, то в этом случае первыми выполняются арифметические операторы, затем – операторы сравнения и самый низкий приоритет у логических операторов. Операторы сравнения всегда имеют равный приоритет, поэтому они выполняются слева направо. В таблице ниже приведены операторы языка VBScript, причем арифметические и логические операторы указаны в порядке убывания приоритета выполнения.

#### *Операторы языка VBScript*

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАТОРЫ	ОПЕРАТОРЫ СРАВНЕНИЯ	ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАТОРЫ
Изменение знака (-)	Равенство (=)	Логическое отрицание ( <b>Not</b> )
Возведение в степень (^)	Неравенство (<>)	Конъюнкция ( <b>And</b> )
Умножение и деление (*, /)	Меньше (<)	Дизъюнкция ( <b>Or</b> )
Целочисленное деление (\)	Больше (>)	Исключение ( <b>Xor</b> )
Деление по модулю ( <b>Mod</b> )	Меньше или равно (<=)	Логическая эквивалентность ( <b>Eqv</b> )
Сложение и вычитание (+, -)	Больше или равно (>=)	Логическая импликация ( <b>Imp</b> )
Сложение строк (&)	Эквивалентность объектов ( <b>Is</b> )	

Если в одном выражении встречаются операторы умножения и деления или сложения и вычитания, то они выполняются последовательно слева направо. Оператор конкатенации строк (&) не является арифметическим оператором, но он имеет такой приоритет, что выполняется после всех арифметических операторов и перед операторами сравнения. Оператор **Is** – это оператор сравнения объектов. Этот оператор не сравнивает объекты или их значения, а только проверяет, указывают ли две объектные ссылки на один и тот же объект или нет.

### 11.11.2. Основные управляющие конструкции языка VBScript

С помощью условных операторов и операторов цикла в VBScript можно управлять исполнением программ, составлять код для обработки различных ситуаций и вариантов, а также при необходимости повторно обращаться к отдельным группам операторов.

Условный оператор **If ... Then ... Else** оценивает условие как **False** или **True**, а затем определяет для дальнейшего выполнения один или несколько операторов, соответствующих условию. Обычно в условном операторе используются операторы сравнения. В VBScript разрешается использовать вложенность условных операторов. Если при выполнении условия нужно выполнить только один оператор, то используется однострочный условный оператор. В случае, когда нужно выполнить несколько операторов при выполнении условия, используется многострочный оператор **If ... Then ... Else**. Также оператор **If ... Then ... Else** можно использовать для определения двух блоков операторов, один из которых выполняется, когда условие верно, а другой – в противном случае.

Для повторения группы операторов в VBScript используются циклы. Существуют следующие операторы цикла:

- **Do ... Loop**: повторяет операторы, пока условие верно или до тех пор, когда условие станет верным.
- **While ... Wend**: повторяет операторы, пока условие верно.
- **For ... Next**: используется счетчик для определения числа повторений цикла.

Для проверки условия в операторе цикла **Do ... Loop** используются два ключевых слова **While** и **Until**. Ключевое слово **While** можно поставить перед входом в цикл или в конце цикла. Отличие заключается в том, что в первом случае цикл начнет выполняться только при выполнении условия, а во втором случае операторы цикла сначала выполняются один раз, и только потом произойдет проверка условия. Цикл выполняется, пока выполняется условие. Ключевое слово **Until** также можно ставить в начале и в конце цикла. Отличие от цикла с ключевым словом **While** заключается в том, что в данном случае цикл выполняется, пока условие *неверно*.

Кроме того, при необходимости можно принудительно заканчивать выполнение цикла **Do ... Loop**. Для этого используется оператор **ExitDo**. Например, может потребоваться выход из цикла при выполнении некоторого условия. Тогда в тело цикла нужно включить условный оператор, который будет проверять выполнение этого условия. Если условие выполнится, то произойдет выполнение оператора **ExitDo**, и программа закончит выполнение цикла, а в противном случае цикл будет выполняться как обычно.

Оператор цикла **While ... Wend** предназначен для тех, кто уже хорошо знает VBScript. Кроме того, поскольку этот оператор не имеет достаточной гибкости при использовании, то рекомендуется вместо него использовать оператор **Do ... Loop**.

Оператор цикла **For ... Next** используется для повторения группы операторов заданное количество раз. Для повторения выполнения операторов используется переменная-счетчик, чье значение каждый раз увеличивается или уменьшается после каждого выполнения цикла. Величину шага, на который увеличивается или уменьшается счетчик, можно задавать самому. Для этого используется ключевое

слово **Step**. Для уменьшения счетчика нужно указать отрицательное значение шага, При этом необходимо учитывать, в этом случае конечное значение счетчика должно быть меньше начального. Для принудительного выхода из цикла **For ... Next** используется оператор **ExitFor**.

### 11.11.3.Встроенные математические функции VBScript

#### Математические функции языка VBScript

ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ
<i>Abs(number)</i>	Возвращает абсолютное значение (модуль) числа, переданного функции в качестве аргумента.
<i>Atn(number)</i>	Возвращает арктангенс числа. В качестве аргумента может быть использовано любое выражение числового типа. Функция возвращает значение в радианах. Чтобы получить значение в градусах, необходимо умножить возвращенное функцией значение на $\pi/180$ .
<i>Cos(number)</i>	Вычисляет косинус от аргумента, переданного функции. Аргумент представлен в радианах. Для преобразования градусов в радианы необходимо умножить градусы на $\pi/180$ .
<i>Exp(number)</i>	Возвращает значение $e$ (основание натурального логарифма), возведенное в степень.
<i>Fix(value)</i>	Возвращает целую часть числа. В качестве аргумента может выступать любое правильное числовое выражение.
<i>Hex(value)</i>	Используется для преобразования числа в строку, содержащую шестнадцатеричное значение аргумента. Если передано не целое число, то перед преобразованием оно округляется к ближайшему целому.
<i>Int(value)</i>	Возвращает целую часть числа. В качестве аргумента может выступать любое правильное числовое выражение.
<i>Log(number)</i>	Вычисляет натуральный логарифм числа. Аргументом может быть любое число, большее нуля. Натуральный логарифм – это логарифм по основанию $e$ . Константа $e$ примерно равна 2.718282. Вы можете вычислить логарифм по любому основанию $n$ путем деления натурального логарифма числа $x$ на натуральный логарифм числа $n$ : $\text{Log}_n(x) = \text{Log}(x) / \text{Log}(n)$ .
<i>Rnd(number)</i>	Возвращает случайное число.
<i>Sgn(number)</i>	Возвращает 1 (если $\text{number} > 0$ ), 0 (если $\text{number} = 0$ ), -1 (если $\text{number} < 0$ ).
<i>Sin(number)</i>	Вычисляет синус от аргумента, переданного функции. Аргумент представлен в радианах. Для преобразования градусов в радианы необходимо умножить градусы на $\pi/180$ .
<i>Sqr(number)</i>	Вычисляет квадратный корень числа.
<i>Tan(number)</i>	Вычисляет тангенс от аргумента, переданного функции. Аргумент представлен в радианах. Для преобразования градусов в радианы необходимо умножить градусы на $\pi/180$ .

#### 11.11.4. Работа с переменными типа «массив» в формулах

Для объявления переменной типа «массив» в редакторе формул контроля необходимо выбрать в ячейке «Размер» значение «Массив», как показано на рисунке ниже.

Переменные	Имя	Тип	Размер	Источник данных
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегат
[1]	wave	Число	Скаляр	WМодели агрегат
[1]	wave	Число	Массив	WМодели агрегат

Рис. 285. Создание переменной типа «массив».

Для работы с переменными типа «массив» Вы можете использовать следующие методы: **Variable.Item(i)** и **Variable.Count**, где **Variable** – имя переменной типа «массив», созданной пользователем в редакторе формул контроля, а **Item (i)** и **Count** – методы переменной. Эти методы не являются свойствами языка VBScript, а используются в редакторе формул контроля для работы с массивами.

Значением метода **Variable.Item(i)** является *i*-ое значение в массиве.

Значением метода **Variable.Count** является размер массива (количество его элементов).

---

**Примечание:** Обратите внимание на то, что между названием переменной и используемым для нее методом должен стоять символ «.» («точка»).

---

#### Пример вычисление размаха волны с помощью методов массивов:

```

If wave.count > 0 Then
max=wave.item(0)
min=wave.item(0)
For x = 0 To (wave.count - 1)
  Value = wave.item(x)
  If max < value Then
    max = value
  End If
  If min > value Then
    min = value
  End If
Next
Result = (max - min)
end if

```

#### 11.12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ФОРМУЛАХ ОБЪЕКТА-ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

В формулах контроля вы можете создать вспомогательный объект-вычислитель, способный вычислять разнообразные скалярные параметры волны без использования сложных конструкций VBScript (полный список параметров приводится ниже).

Также объект-вычислитель позволяет фильтровать исходную волну и преобразовывать ее в другую размерность (интегрировать и дифференцировать).

Примеры использования объекта-вычислителя приведены в конце раздела.

### 11.12.1.Создание объекта-вычислителя

Чтобы использовать в формуле объект-вычислитель, вставьте в начале текста формулы следующую строку:

```
Set vdePointData = CreateObject("VdeMath.VdePointData")
```

где переменная vdePointData может иметь любое название.

### 11.12.2.Инициализация волны и значения оборотной

Чтобы инициализировать волну, вставьте в формулу следующую строку:

```
vdePointData.SetWave <Wave>, <Fhigh>
```

где <Wave> – переменная с массивом волны; <Fhigh> – верхняя частота волны в Гц.

Чтобы инициализировать значение оборотной, вставьте в формулу следующую строку:

```
vdePointData.SetN <N>, <F>
```

где <N> – номер оборотной; <F> – значение оборотной в Гц.

### 11.12.3.Использование объекта-вычислителя

В этом разделе рассмотрены методы объекта-вычислителя. Примеры использования объекта-вычислителя и методов приведены в следующем разделе.

#### Массив отсчетов волны доступен через переменную

```
vdePointData.Wave
```

При работе с переменной <Wave> вы можете использовать те же методы, что и при работе с любой переменной типа «массив», а именно методы Item(i) и Count (подробнее см. 11.11.4).

#### Массив линий спектра доступен через переменную

```
vdePointData.Spectrum
```

Число линий и шаг рассчитываются автоматически по верхней частоте волны. При работе с переменной <Spectrum> вы можете использовать те же методы, что и при работе с любой переменной типа «массив».

#### Чтобы получить значение оборотной, вызовите метод

```
vdePointData.N(<N>)
```

где <N> – номер оборотной (то же, что было установлено в SetN – см. выше).

Чтобы получить по исходной волне фильтрованный сигнал, вызовите метод

```
vdePointData.Filter(<Flow>, <Fhigh>, <Type>)
```

где <Flow> - нижняя частота фильтра в Гц, <Fhigh> – верхняя частота фильтра в Гц, <Type> - тип фильтра (True - вырезается указанный диапазон частот, False – остается только указанный диапазон частот). Правила работы с полученным результатом такие же, как с любой переменной типа «массив».

#### Чтобы получить спектр огибающей, вызовите метод

```
vdePointData.EnvelopeSpectrum(<Flow>, <Fhigh>)
```

где *<Flow>* – нижняя частота фильтра огибающей в Гц, *<Fhigh>* – верхняя частота фильтра огибающей в Гц. Правила работы с полученным результатом такие же, как с любой переменной типа «массив».

**Чтобы получить значение СКЗ в абсолютной полосе спектра, вызовите метод**

```
vdePointData.AbsRMS(<Flow>, <Fhigh>)
```

где *<Flow>* – нижняя граница полосы в Гц, *<Fhigh>* – верхняя граница полосы в Гц. Значение метода – скаляр.

**Чтобы получить значение СКЗ в относительной полосе спектра, заданной в Гц, вызовите метод**

```
vdePointData.RelHzRMS(<Left>, <Right>, <N>, <Coef>)
```

где *<Left>* – ширина левой относительно центра полосы в Гц, *<Right>* – ширина правой полосы в Гц, *<N>* – номер оборотной для центральной частоты, *<Coef>* – коэффициент оборотной. Значение метода – скаляр.

**Чтобы получить значение СКЗ в относительной полосе спектра, заданной в процентах от центральной частоты, вызовите метод**

```
vdePointData.RelPercentRMS(<Left>, <Right>, <N>, <Coef>)
```

где *<Left>* – ширина левой относительно центра полосы в процентах от центральной частоты, *<Right>* – ширина правой полосы в процентах от центральной частоты, *<N>* – номер оборотной для центральной частоты, *<Coef>* – коэффициент оборотной. Значение метода – скаляр.

**Чтобы получить среднее значение волны, используйте метод**

```
vdePointData.Average
```

**Чтобы получить значение максимальной амплитуды волны в интервале времени, вызовите метод**

```
vdePointData.Peak(Tlow, Thigh)
```

где *<Tlow>* – время нижней границы диапазона в секундах (0 - не используется), *<Thigh>* – время верхней границы диапазона в секундах (0 - не используется). Значение метода – скаляр.

**Чтобы получить значение размаха волны в интервале времени, вызовите метод**

```
vdePointData.PkPk(<Tlow>, <Thigh>)
```

**Чтобы получить значение пик-фактора волны в интервале времени, вызовите метод**

```
vdePointData.Crest(<Tlow>, <Thigh>)
```

**Чтобы получить значение эксцесса волны в интервале времени, вызовите метод**

```
vdePointData.Kurtosis(<Tlow>, <Thigh>)
```

**Чтобы получить значение асимметрии волны в интервале времени, вызовите метод**

```
vdePointData.Skewness(<Tlow>, <Thigh>)
```

#### 11.12.4.Преобразование данных объекта-вычислителя

В этом разделе рассмотрены методы преобразования данных (волны) в объекте-вычислителе. Вызов этих методов оказывает влияние на результаты вызова описанных выше методов получения и расчетов данных.

**Чтобы продифференцировать волну, вызовите метод**

```
vdePointData.ApplyDif
```

**Чтобы проинтегрировать волну, вызовите метод**

```
vdePointData.ApplyInt
```

**Чтобы отфильтровать волну полосовым фильтром, вызовите метод**

```
vdePointData.ApplyFilter <Flow>, <Fhigh>
```

где <Flow> – нижняя и <Fhigh> – верхняя частота фильтра в Гц.

**Чтобы отменить все сделанные преобразования, вызовите метод**

```
vdePointData.Reset
```

#### 11.12.5.Примеры использования объекта-вычислителя для точки

В приведенных ниже примерах для всех формул в редакторе формул должна быть создана переменная <wave>, ассоциированная с волной, имеющей верхнюю частоту 4000 Гц и единицу измерения «мм/с».

**Формула вычисления пик-фактора всей волны**

```
Set vdePointData = CreateObject("VdeMath.VdePointData")
vdePointData.SetWave wave, 4000.0
Result = vdePointData.Crest(0.0, 0.0)
```

**Формула вычисления размаха виброперемещения в полосе 50-60 Гц**

```
Set vdePointData = CreateObject("VdeMath.VdePointData")
vdePointData.SetWave wave, 4000.0
vdePointData.ApplyInt
vdePointData.ApplyFilter 50, 60
Result = vdePointData.PkPk(0.0, 0.0)
```

#### 11.12.6.Пример использования объекта-вычислителя для агрегата (могут использоваться обратные агрегата)

**Формула вычисления СКЗ в относительной полосе «+-5% от 3х первой обратной»**

В этом примере в дополнение к переменной <wave>, описанной выше, для формулы должна быть создана переменная <N1>, ассоциированная с первой обратной агрегата, имеющей единицу измерения «об/мин».

```
Set vdePointData = CreateObject("VdeMath.VdePointData")
vdePointData.SetWave wave, 4000.0
vdePointData.SetN 1, N1/60.0
Result = vdePointData.RelPercentRMS(5.0, 5.0, 1, 3.0)
```

### **11.13. НАСТРОЙКИ БЕЗОПАСНОСТИ WINDOWS ДЛЯ УДАЛЕННОЙ РАБОТЫ**

Для разрешения удаленного доступа к базам данных, хранящимся на Вашем компьютере, необходимо правильно настроить параметры безопасности операционной системы, установленной на Вашем компьютере.

Для того, чтобы Вы могли подключаться к базам данных и/или к цеховой системе АСТД-2, которые расположены на других компьютерах в сети, также необходимо соответствующим образом настроить параметры безопасности операционной системы, установленной на Вашем компьютере<sup>9</sup>.

На компьютерах, которые будут работать удаленно друг с другом должны быть заведены идентичные учетные записи с одинаковым именем и паролем. На компьютере, который будет подключаться к удаленной базе или системе АСТД-2, должен быть выполнен вход в систему от имени этой учетной записи.

#### **Чтобы завести идентичные учетные записи на компьютерах, которые будут работать удаленно друг с другом:**

На обоих компьютерах нужно завести учетные записи с одинаковым именем и паролем и настроить их нижеуказанным образом.

Если компьютеры включены в домен, то вы должны включить доменную учетную запись в группу «Администраторы» или «Опытные пользователи».

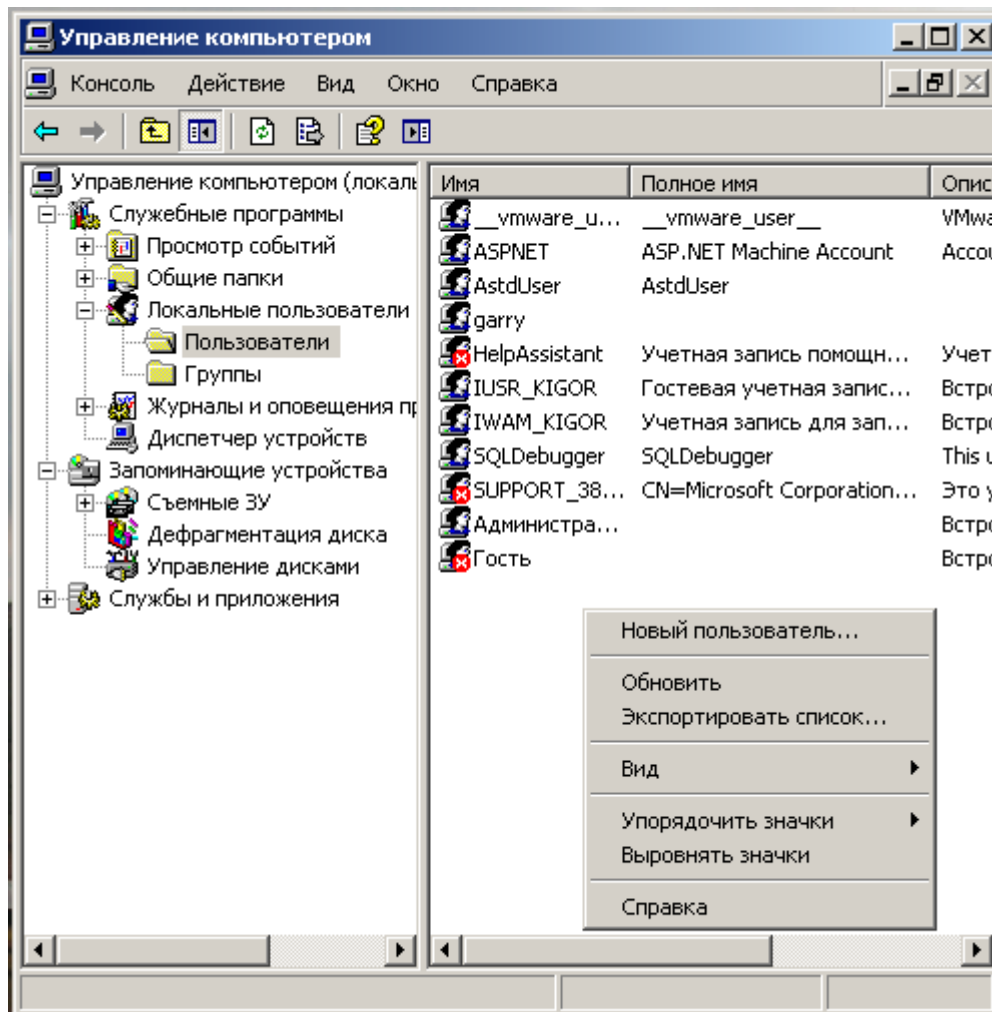
Если компьютеры не включены в домен, требуется завести локальные учетные записи.

1. На рабочем столе Windows на значке «Мой компьютер» щелкните правой кнопкой мыши и вызовите контекстное меню.
2. На контекстном меню выберите пункт «Управление» и запустите панель «Управление компьютером».
3. В левой части панели управления компьютером в дереве выбрать пункт: Управление компьютером \ Служебные программы \ Локальные пользователи \ Пользователи. В правой части панели должен появиться список локальных учетных записей пользователей данного компьютера.

---

<sup>9</sup> Если Вы уже настроили параметры безопасности для разрешения удаленного доступа к базам данных, находящимся на Вашем компьютере, то выполнять эти действия не требуется.





**Рис. 286. Панель «Управление компьютером».**

4. Щелкнуть правой кнопкой мыши на свободном месте правой части панели.
5. На появившемся контекстном меню выбрать пункт «Новый пользователь...». Появится диалоговое окно добавления нового пользователя.

**Рис. 287. Диалоговое окно «Новый пользователь».**

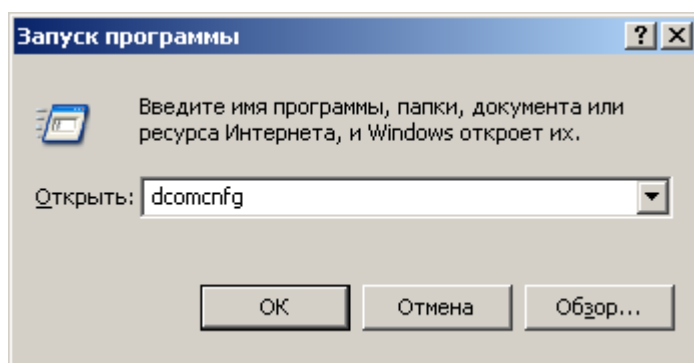
6. Задать параметры такие же, как и на рисунке. Имя и пароль выбрать произвольные.
7. Нажать кнопку «Создать».
8. В списке справа появится созданная учетная запись.
9. На компьютере, который будет получать данных из удаленных БД или из системы АСТД-2 после выполнения всех настроек выполнить вход в систему, пользуясь выбранным ранее именем и паролем.

#### **11.13.1.Windows 2000 SP4**

**Чтобы разрешить доступ к базам данных на Вашем компьютере<sup>10</sup>:**

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Выполнить».  
На экране появится диалоговое окно «Запуск программы».

<sup>10</sup> Чтобы осуществлять доступ к удаленным базам данных и цеховой системе АСТД-2, выполните только пункты 1 – 7 из нижеперечисленных.

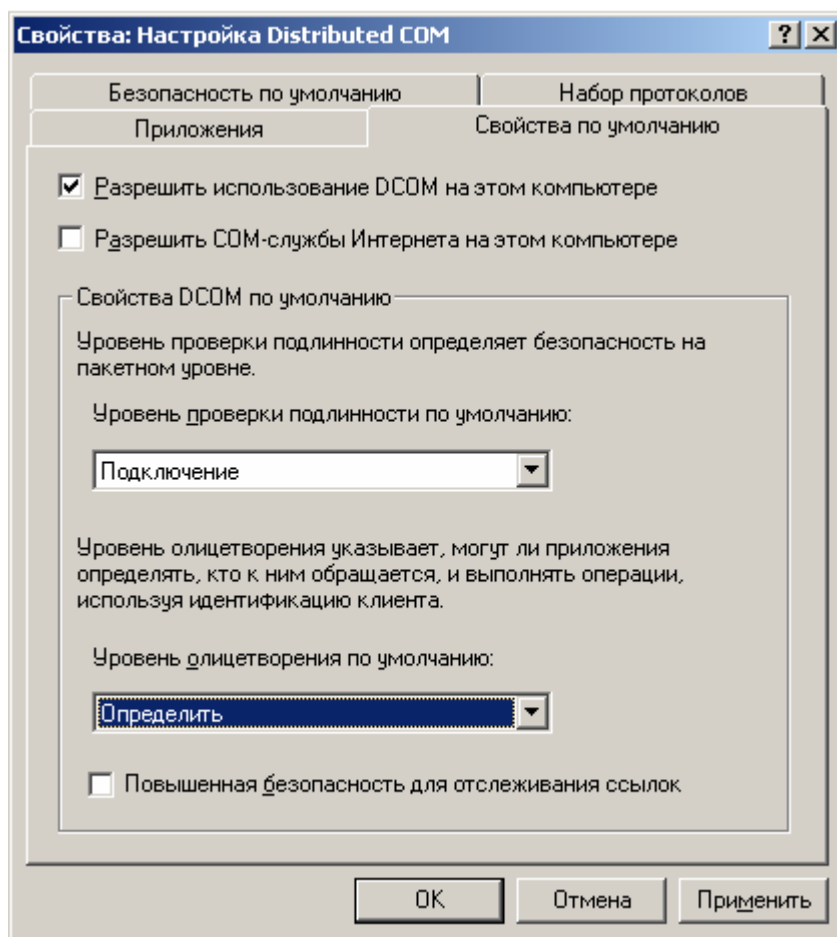


**Рис. 288. Диалоговое окно «Запуск программы».**

2. В поле «Открыть» введите *dcomcnfg* и нажмите «ОК».

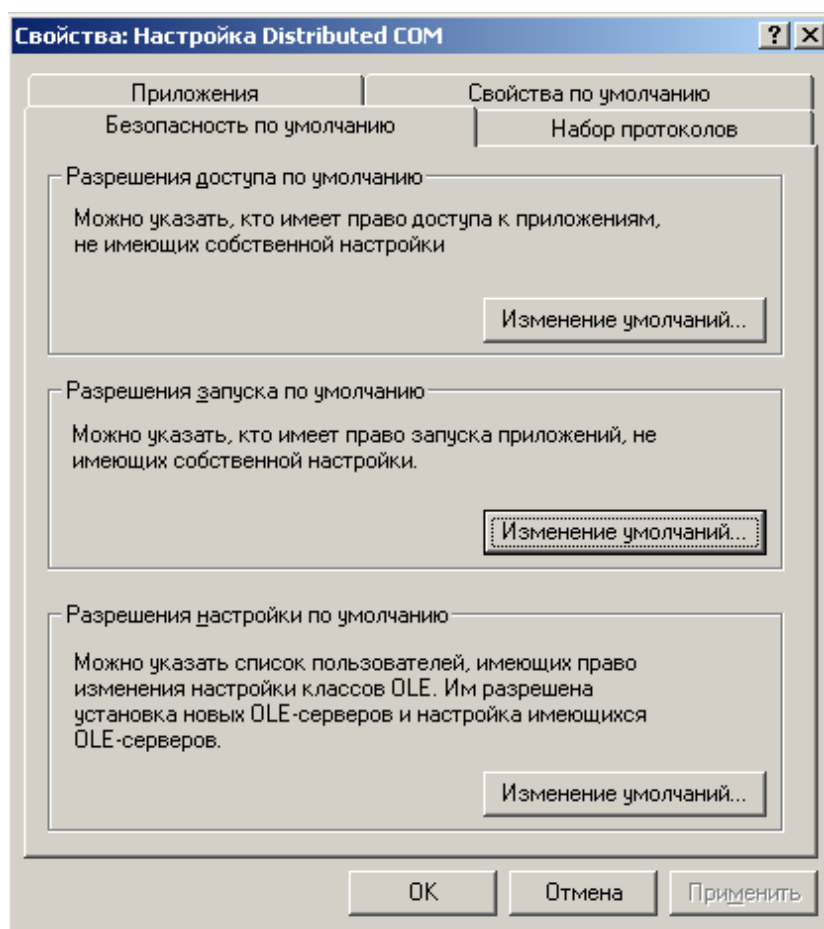
На экране появится диалоговое окно «Свойства: Настройка Distributed COM».

3. Перейдите на вкладку «Свойства по умолчанию» и установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 289. Диалоговое окно «Свойства: Настройка Distributed COM» – вкладка «Свойства по умолчанию».**

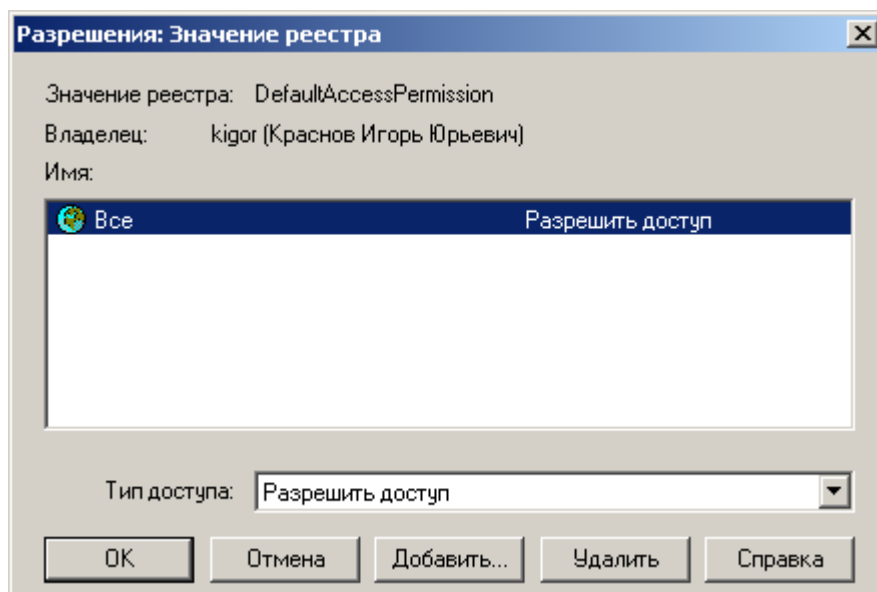
4. Нажмите кнопку «Применить» и перейдите на вкладку «Безопасность по умолчанию».



**Рис. 290. Диалоговое окно «Свойства: Настройка Distributed COM» – вкладка «Безопасность по умолчанию».**

5. В секции «Разрешения доступа по умолчанию» нажмите кнопку «Изменение умолчаний».

На экране появится диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».

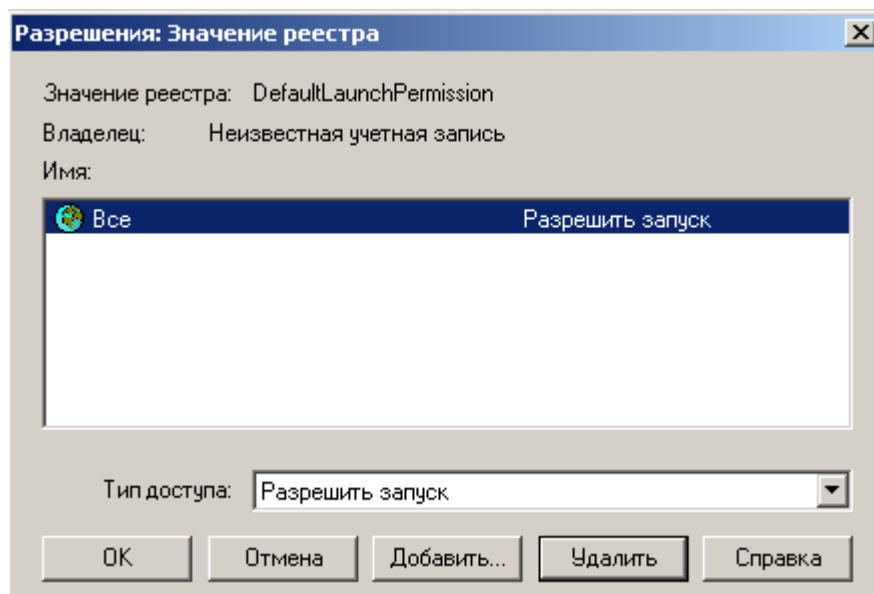


**Рис. 291. Диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».**

6. Приведите список учетных записей в соответствии с рисунком выше.
7. В списке «Тип доступа» выберите «Разрешить доступ» и нажмите «ОК».

8. В секции «Разрешения запуска по умолчанию» нажмите кнопку «Изменение умолчаний».

На экране появится диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».



**Рис. 292. Диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».**

9. Приведите список учетных записей в соответствии с рисунком выше.
  10. В списке «Тип доступа» выберите *Разрешить запуск* и нажмите «ОК».
  11. Нажмите кнопку «Применить» и перейдите на вкладку «Приложения».
  12. На вкладке «Приложения» выберите из списка приложение VD Server.
- На экране появится диалоговое окно «Свойства: VD SERVER».
13. На вкладке «Общие» установите параметры в соответствии со следующим рисунком.

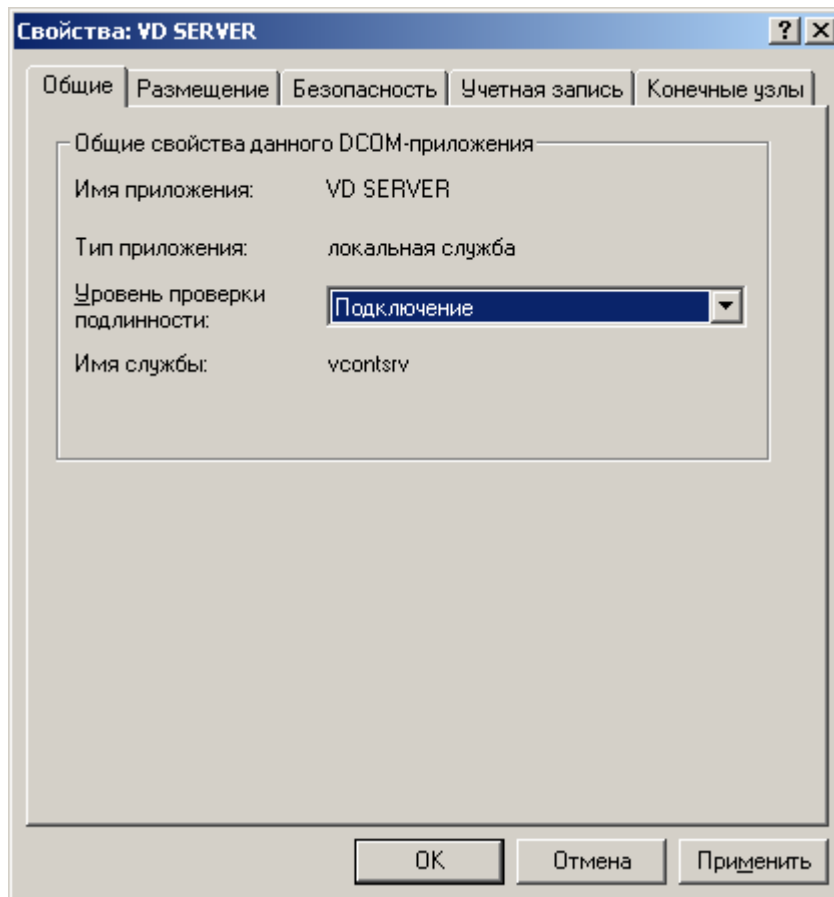


Рис. 293. Диалоговое окно «Свойства: VD SERVER» – вкладка «Общие».

14. Перейдите на вкладку «Безопасность».

15. Установите переключатель в положение «Использовать пользовательские разрешения доступа» и нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».

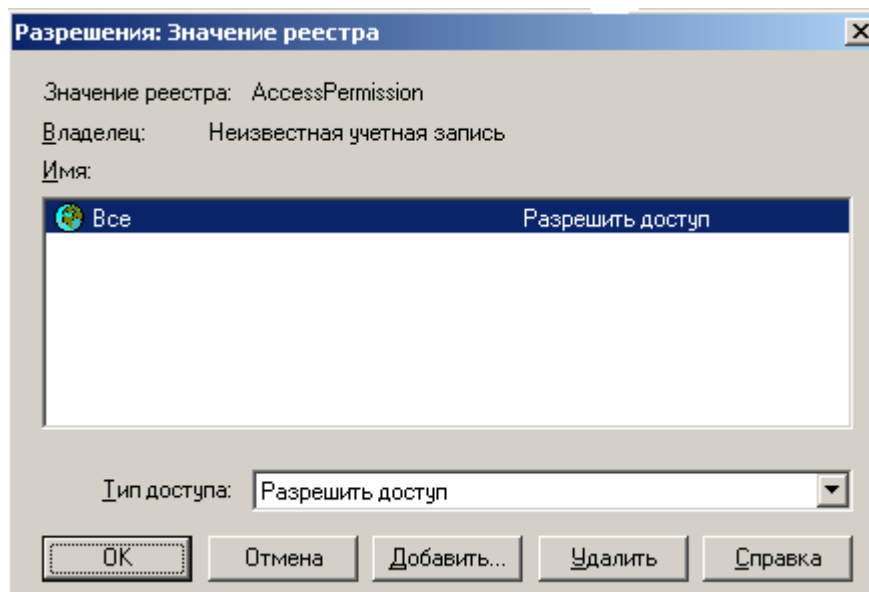


Рис. 294. Диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».

16. В списке «Тип доступа» выберите *Разрешить доступ* и нажмите «ОК».

17. Установите переключатель в положение «Использовать пользовательские разрешения запуска» и нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».

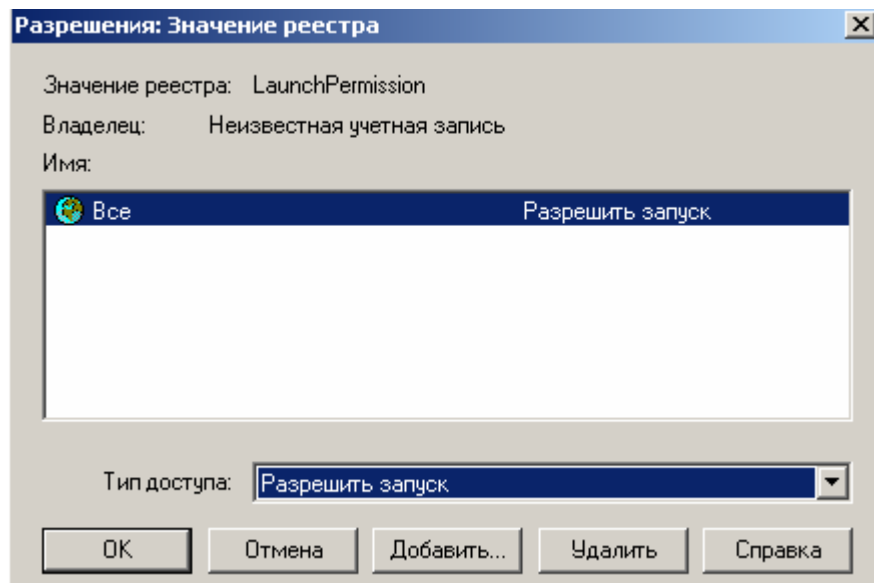


Рис. 295. Диалоговое окно «Разрешения: Значения реестра».

18. В списке «Тип доступа» выберите *Разрешить запуск* и нажмите «ОК».

### 11.13.2.Windows XP SP1

Чтобы разрешить доступ к базам данных на Вашем компьютере<sup>11</sup>:

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Панель управления > Администрирование > Службы компонентов».

На экране появится диалоговое окно «Службы компонентов».

2. В дереве слева выберите «Службы компонентов > Компьютеры > Мой компьютер» и откройте его свойства.

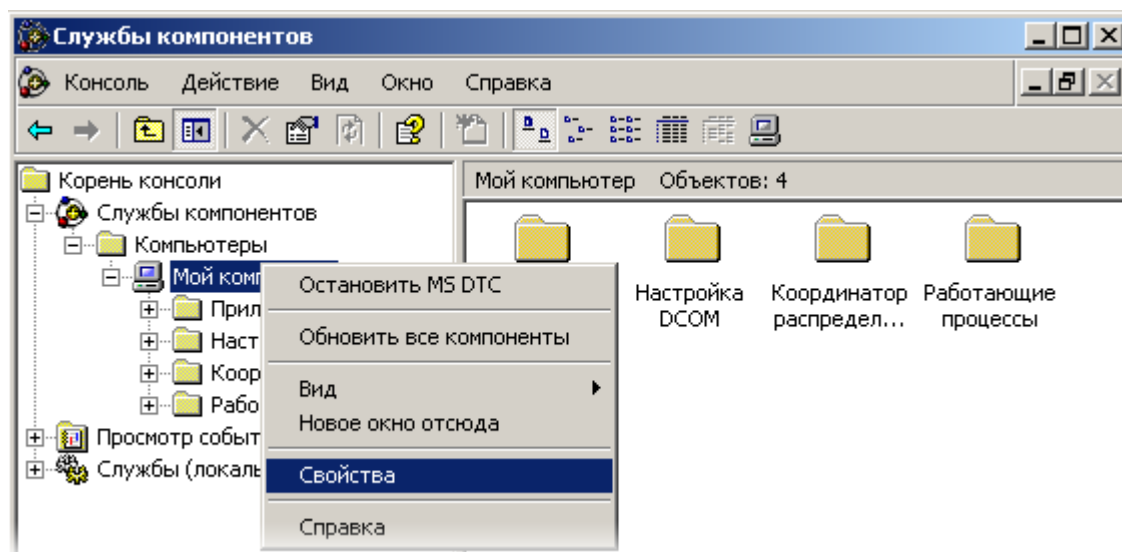
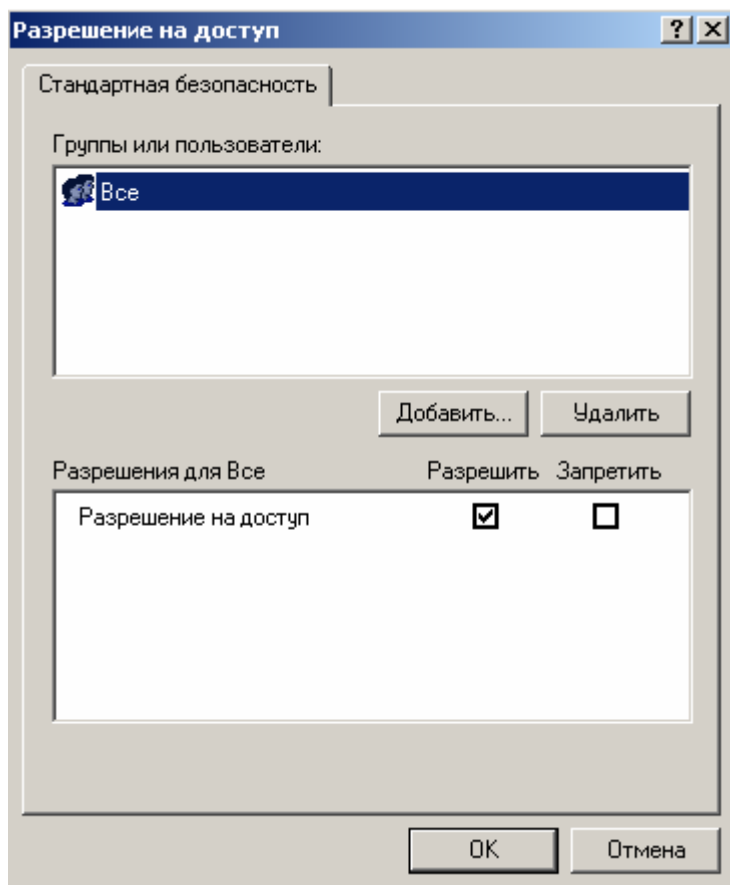


Рис. 296. Свойства элемента «Мой компьютер».

<sup>11</sup> Чтобы осуществлять доступ к удаленным базам данных и цеховой системе АСТД-2, выполните только пункты 1 – 5 из нижеперечисленных.

На экране появится диалоговое окно «Свойства: Мой компьютер».

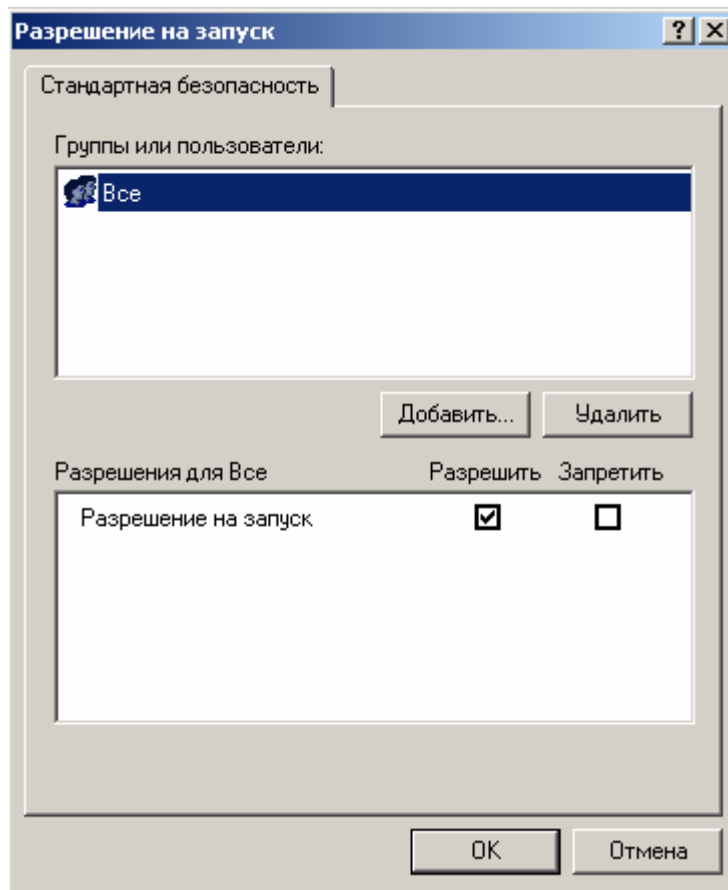
3. Перейдите на вкладку «Безопасность СОМ».
4. В секции «Права доступа» нажмите кнопку «Изменить ограничения» и установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 297. Диалоговое окно «Разрешение на доступ».**

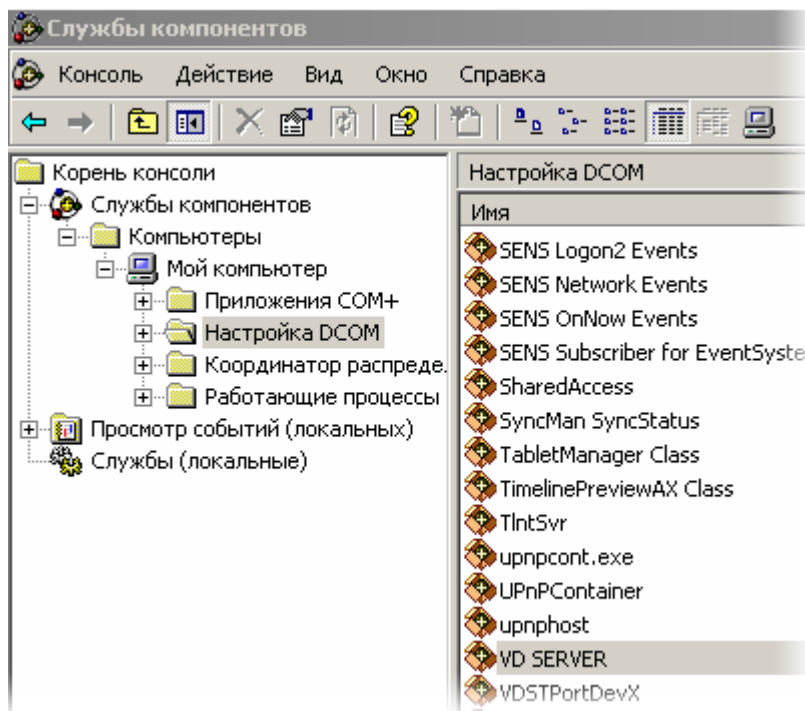
5. Нажмите «ОК».
6. В секции «Разрешения на запуск» нажмите кнопку «Изменить ограничения» и установите параметры в соответствии со следующим рисунком.





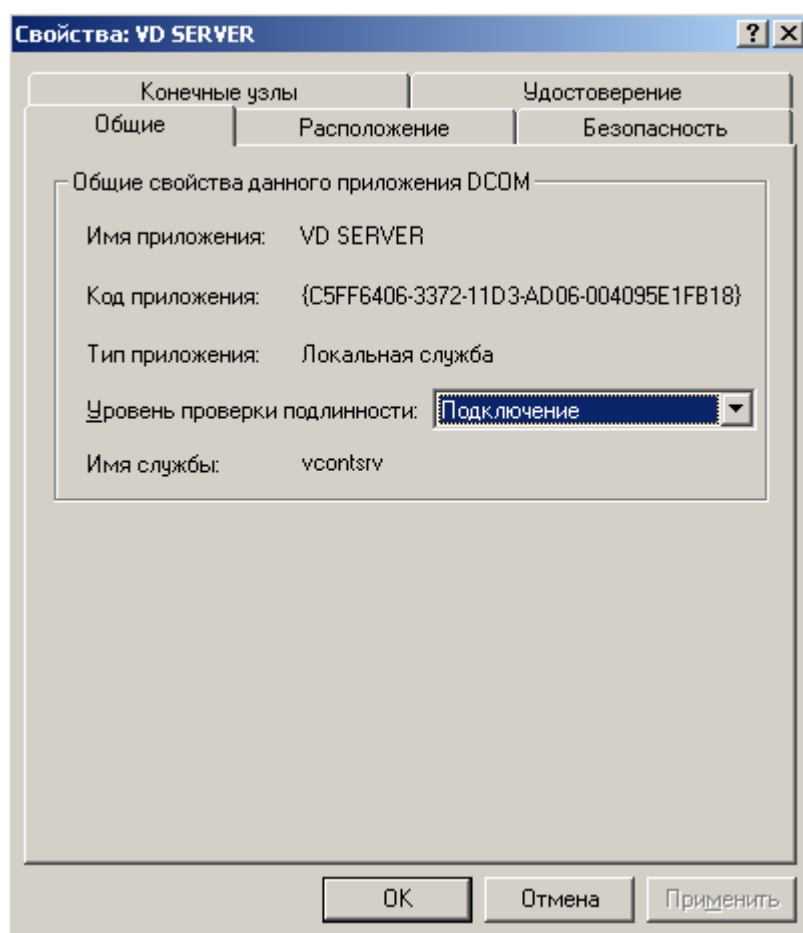
**Рис. 298. Диалоговое окно «Разрешение на запуск».**

7. Нажмите «ОК».
8. В дереве слева выберите «Настройка DCOM» и в списке справа выделите VD SERVER.



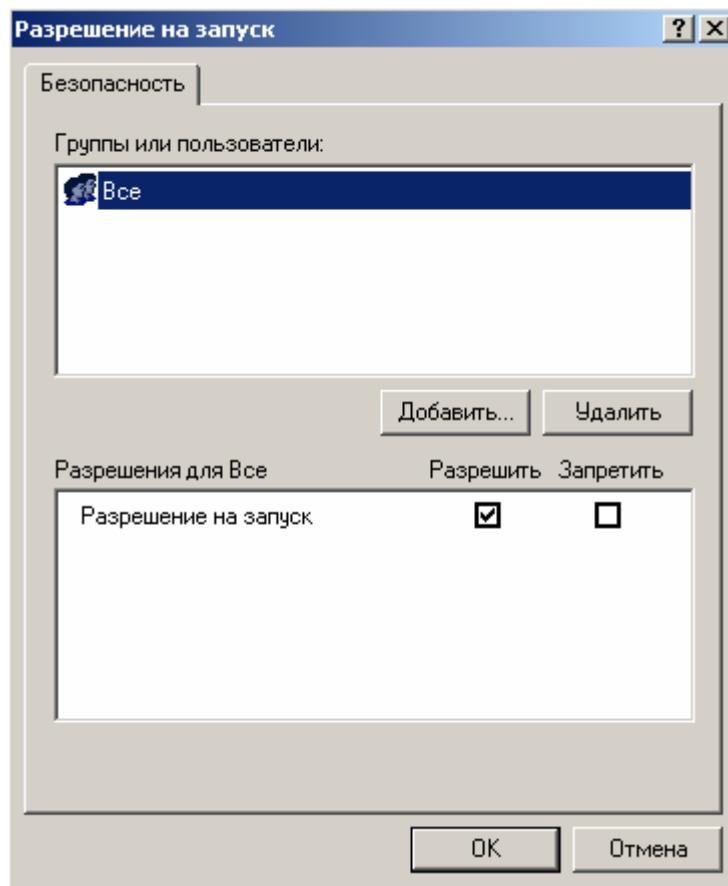
**Рис. 299. Выбор приложения VD SERVER в настройках DCOM.**

9. Щелкните правой кнопкой VD SERVER и выберите команду «Свойства» из контекстного меню.
10. На вкладке «Общие» установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 300. Диалоговое окно «Свойства: VD SERVER» – вкладка «Общие».**

11. Перейдите на вкладку «Безопасность».
  12. Установите переключатель «Разрешения на запуск» в положение «Настроить» и нажмите кнопку «Изменить».
- На экране появится диалоговое окно «Разрешение на запуск».
13. Установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



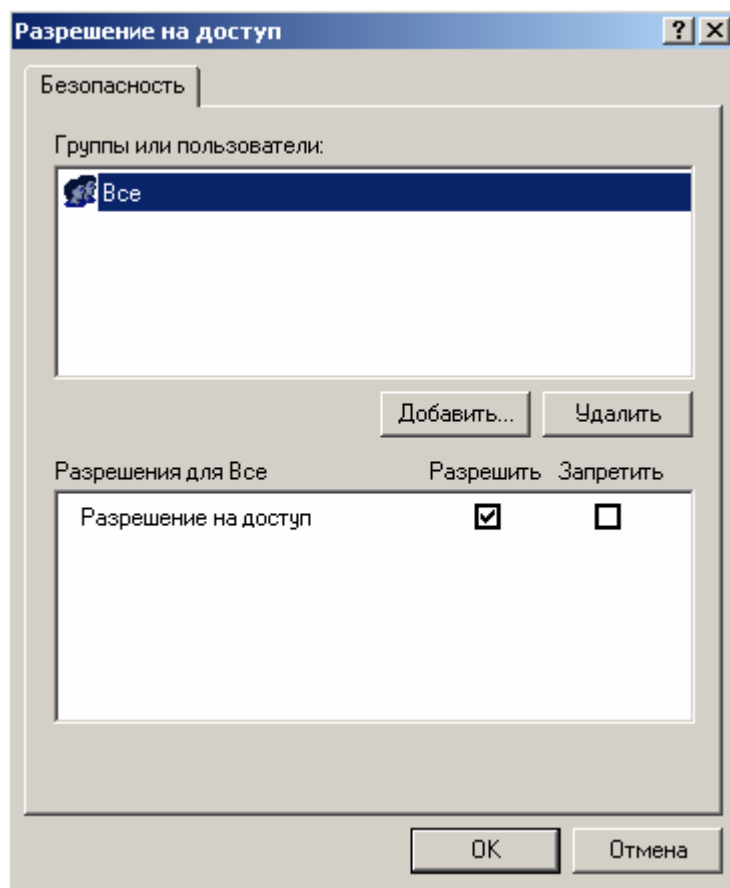
**Рис. 301. Диалоговое окно «Разрешение на запуск».**

14. Нажмите «ОК».

15. Установите переключатель «Права доступа» в положение «Настроить» и нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Разрешение на доступ».

16. Установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 302.** Диалоговое окно «Разрешение на доступ».

17.Нажмите «ОК».

### 11.13.3.Windows XP SP2

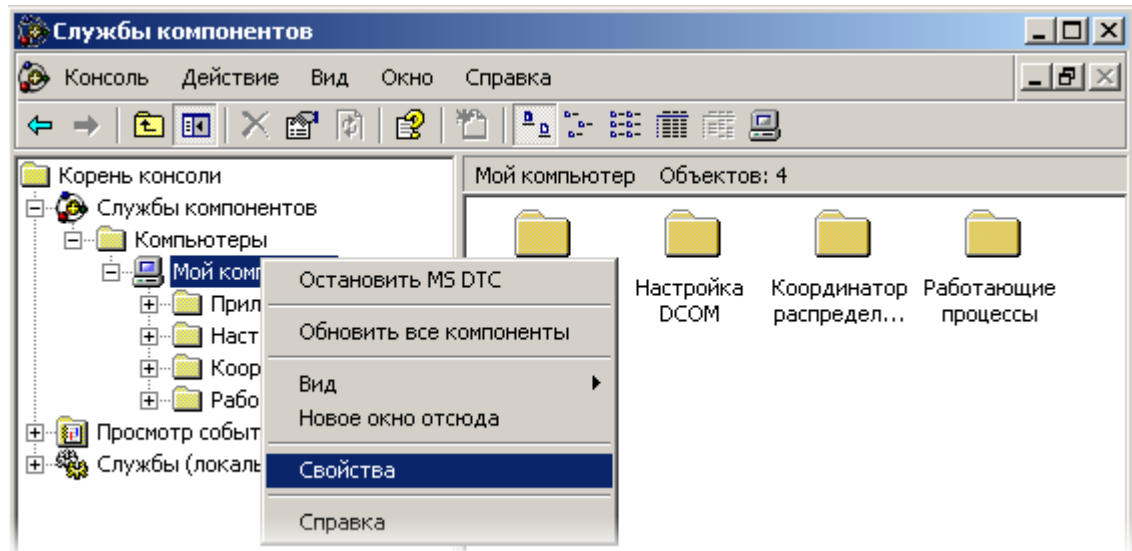
**Чтобы разрешить доступ к базам данных на Вашем компьютере<sup>12</sup>:**

1. В меню Windows «Пуск» выберите «Панель управления > Администрирование > Службы компонентов».

На экране появится диалоговое окно «Службы компонентов».

2. В дереве слева выберите «Службы компонентов > Компьютеры > Мой компьютер» и откройте его свойства.

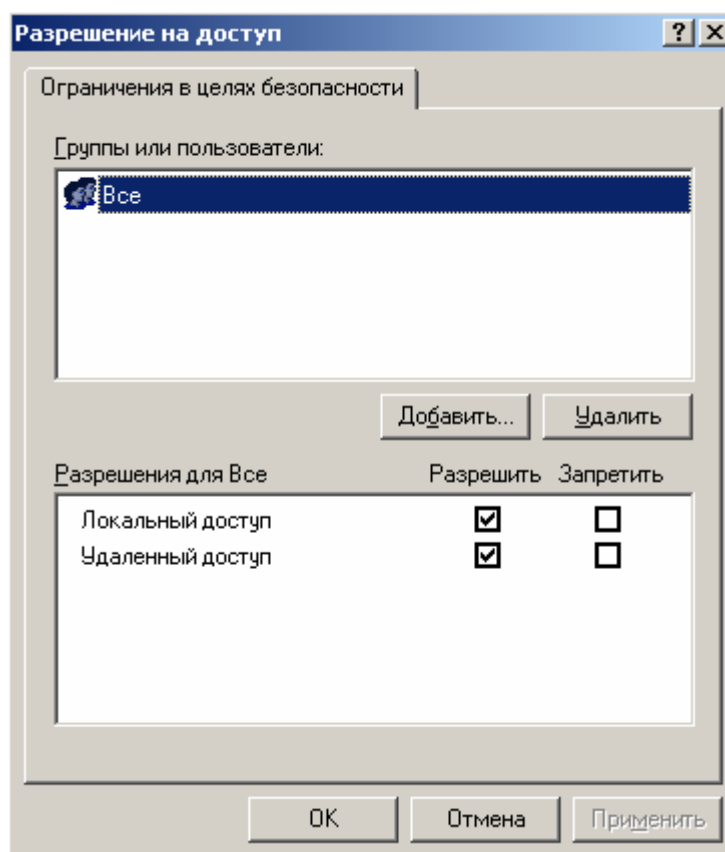
<sup>12</sup> Чтобы осуществлять доступ к удаленным базам данных и цеховой системе АСТД-2, выполните только пункты 1 – 5 из нижеперечисленных.



**Рис. 303. Свойства элемента «Мой компьютер».**

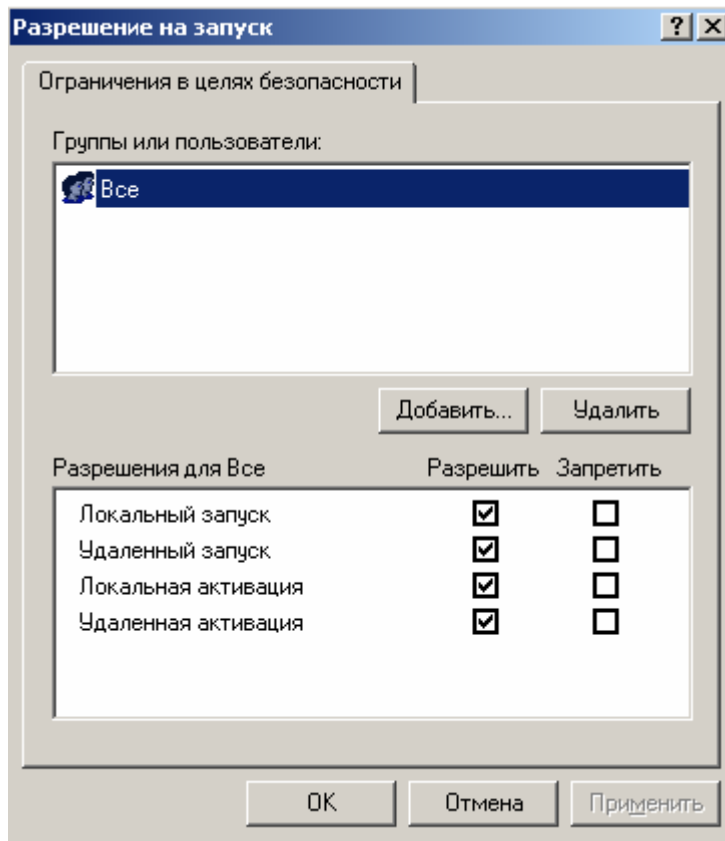
На экране появится диалоговое окно «Свойства: Мой компьютер».

3. Перейдите на вкладку «Безопасность COM».
4. В секции «Права доступа» нажмите кнопку «Изменить ограничения» и установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 304. Диалоговое окно «Разрешение на доступ».**

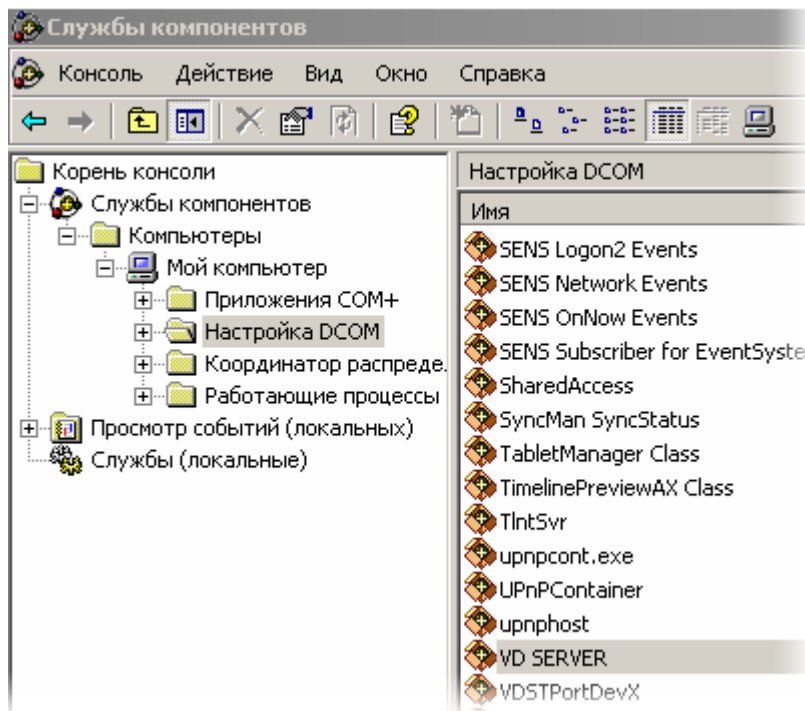
5. Нажмите «ОК».
6. В секции «Разрешения на запуск и активацию» нажмите кнопку «Изменить ограничения» и установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 305. Диалоговое окно «Разрешение на запуск».**

7. Нажмите «ОК».

8. В дереве слева выберите «Настройка DCOM» и в списке справа выделите VD SERVER.



**Рис. 306. Выбор приложения VD SERVER в настройках DCOM.**

9. Щелкните правой кнопкой VD SERVER и выберите команду «Свойства» из контекстного меню.

10. На вкладке «Общие» установите параметры в соответствии со следующим рисунком.

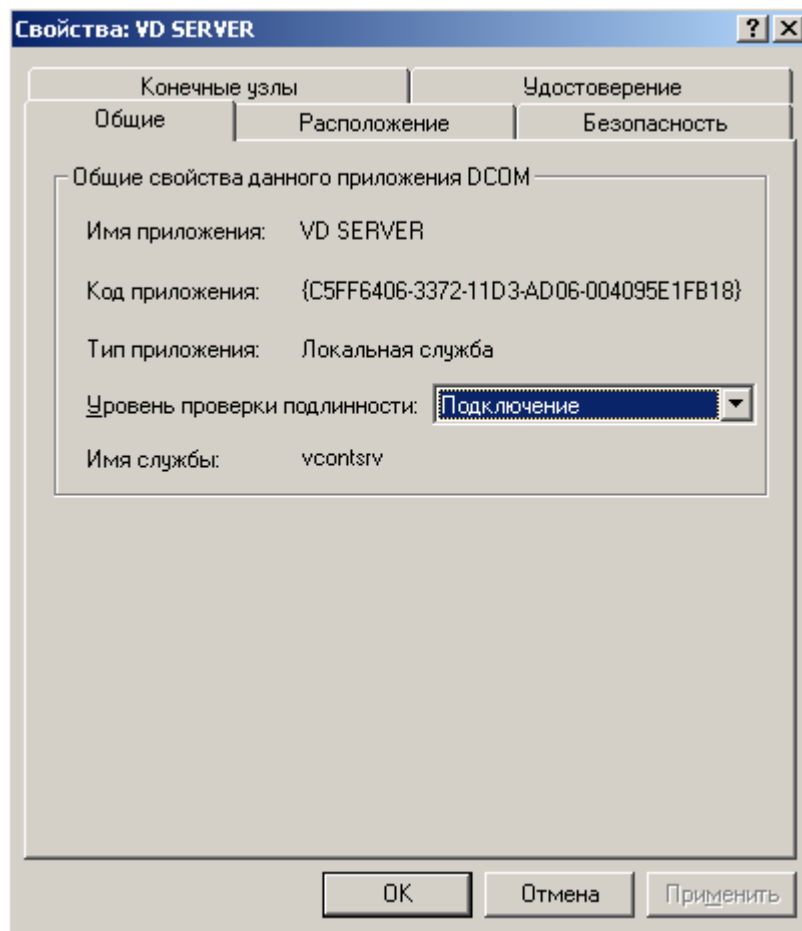


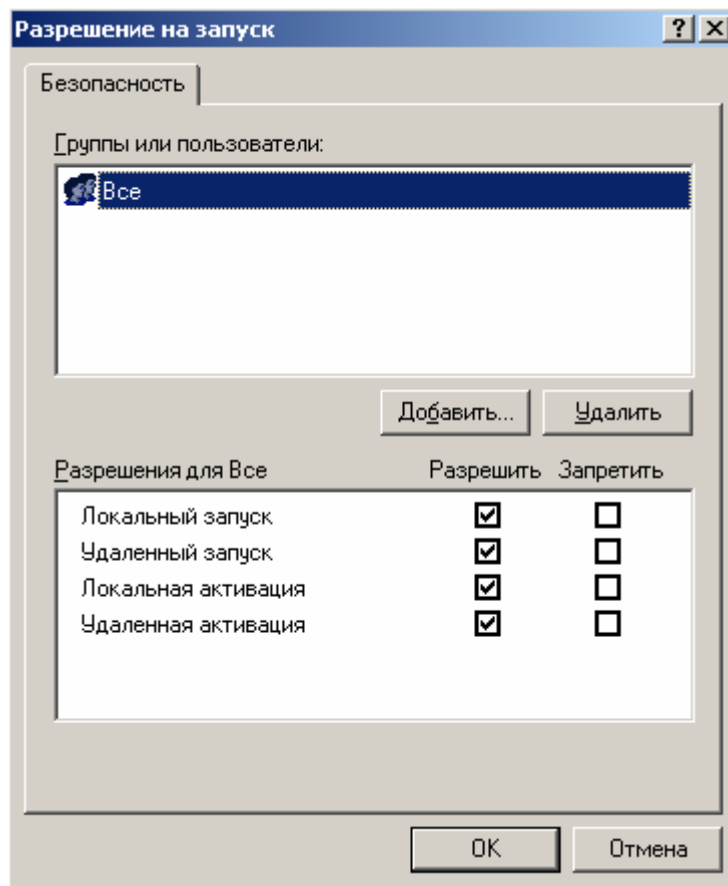
Рис. 307. Диалоговое окно «Свойства: VD SERVER» – вкладка «Общие».

11. Перейдите на вкладку «Безопасность».

12. Установите переключатель «Разрешения на запуск» в положение «Настроить» и нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Разрешение на запуск».

13. Установите параметры в соответствии со следующим рисунком.



**Рис. 308. Диалоговое окно «Разрешение на запуск».**

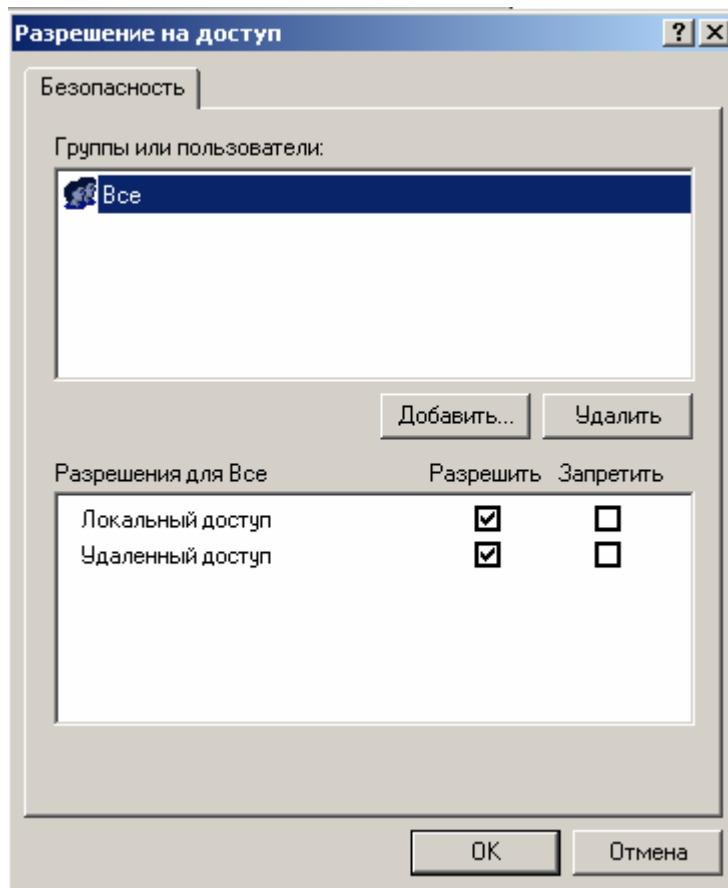
14. Нажмите «ОК».

15. Установите переключатель «Права доступа» в положение «Настроить» и нажмите кнопку «Изменить».

На экране появится диалоговое окно «Разрешение на доступ».

16. Установите параметры в соответствии со следующим рисунком.





*Рис. 309. Диалоговое окно «Разрешение на доступ».*

17.Нажмите «ОК».

#### **11.14. НАСТРОЙКИ БРАНДМАУЭРА WINDOWS**

В случае использования Windows XP SP2 или SP3 с включенным брандмауэром Windows программа может работать некорректно в локальной сети. Необходимо либо отключить брандмауэр, либо настроить его вручную, руководствуясь нижеприведенными инструкциями.

##### **Чтобы отключить брандмауэр Windows:**

- Откройте окно Брандмауэра Windows (Пуск > Настройка > Панель управления > Брандмауэр Windows), на закладке «Общие» выберите режим «Выключить» и нажмите ОК.

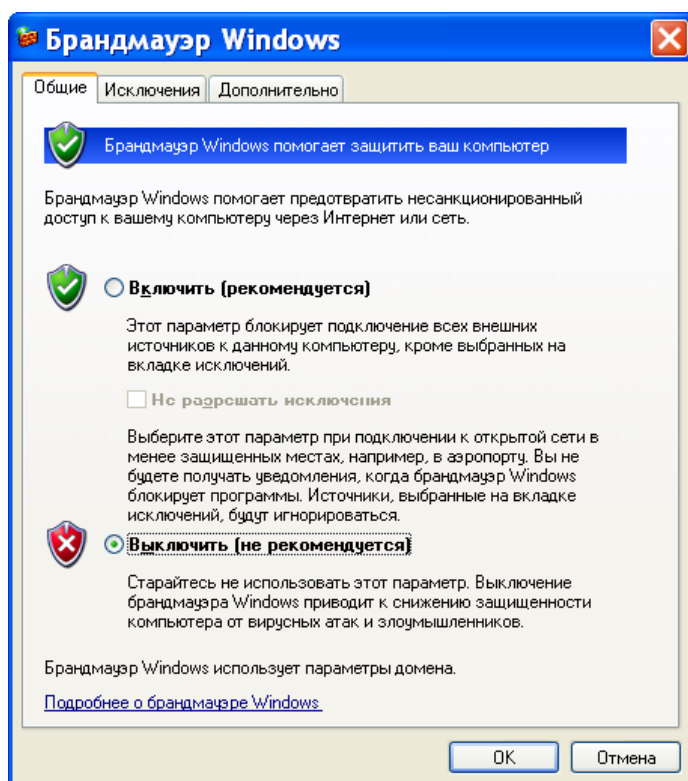


Рис. 310. Выключение брандмауэра Windows.

Для корректной работы приложения с включенным брандмауэром Windows необходимо сделать следующие настройки:

1. На компьютере с установленным ПО «Вибродизайнер-Стандарт» ограничьте диапазон динамических портов RPC. Для этого при помощи редактора Реестра (regedit.exe) нужно выполнить скрипт **RPCports.reg**, показанный ниже:

```
Windows Registry Editor Version 5.00
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Rpc\Internet]
"Ports"=hex(7):31,00,39,00,34,00,34,00,30,00,2d,00,31,00,39,00,35,00,33,00,39,\
00,00,00,00,00
"PortsInternetAvailable"="Y"
"UseInternetPorts"="Y"
```

2. В брандмауэре откройте следующие порты:
  - 135(TCPIP) – SCM
  - 19440 – 19539(TCPIP) – динамический диапазон портов RPC
3. Перезагрузите компьютер.

Вы также можете выполнить автоматическую настройку брандмауэра на клиентском компьютере, выполнив VB-скрипт **FirewallIDCOM\_Client.vbs** (см. ниже) и перезапустив службу брандмауэра.

```
'=====
' Настройка Firewall
'=====

' процедура для добавления TCP порта
Sub AddTCPPort(objProfile,Name, Number)
set objPort = CreateObject( "HNetCfg.FWOpenPort" )
objPort.Name = Name
objPort.Protocol = 6 'NET_FW_IP_PROTOCOL_TCP
objPort.Port = Number
objPort.Scope = 1
objPort.Enabled = TRUE
objProfile.GloballyOpenPorts.Add( objPort )
end Sub

' процедура для добавления UDP порта
Sub AddUDPPort(objProfile,Name, Number)
set objPort = CreateObject( "HNetCfg.FWOpenPort" )
objPort.Name = Name
objPort.Protocol = 17 'NET_FW_IP_PROTOCOL_UDP
objPort.Port = Number
objPort.Scope = 1
objPort.Enabled = TRUE
objProfile.GloballyOpenPorts.Add( objPort )
end Sub

'НАЧАЛО ВЫПОЛНЕНИЯ

set objFwMgr = CreateObject("HNetCfg.FwMgr")
set objProfile = objFwMgr.LocalPolicy.CurrentProfile

set objServices = objProfile.Services
```

```
'SCM
AddTCPProfile objProfile,"RPC" ,135

' Динамический диапазон DCOM
For n = 0 to 99
  AddTCPProfile objProfile,"DCOM" & (n+1) ,19440+n
next
```

Файлы **RPCports.reg** и **FirewallDCOM\_Client.vbs** находятся в корневой папке установочного диска программы «Вибродизайнер-Стандарт».

**Чтобы использовать эти файлы для настройки удаленного доступа:**

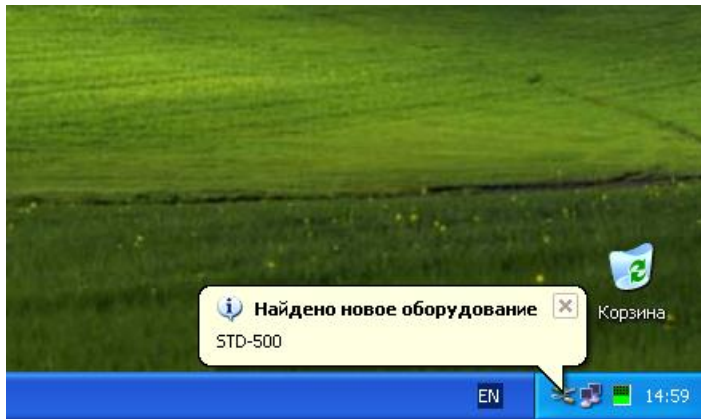
1. Вставьте в дисковод установочный диск программы «Вибродизайнер-Стандарт».
2. На «Рабочем столе» щелкните правой кнопкой мыши значок «Мой компьютер» и в открывшемся меню выберите пункт «Проводник».
3. В открывшемся окне Проводника перейдите в корневой каталог установочного диска.
4. Найдите в списке файлы **RPCports.reg** и **FirewallDCOM\_Client.vbs**. Выполните каждый из этих файлов двойным щелчком мыши. При появлении диалогового окна с запросом на подтверждение выполнения файла нажмите в нем кнопку «Да» («ОК»).

### **11.15. УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА STD-500/510**

Для работы с приборами STD-500/510 необходимо на рабочей станции установить специальный драйвер устройства при первом подключении прибора. Порядок установки драйвера показан ниже на примере STD-500. Установка драйвера для прибора STD-510 осуществляется аналогичным образом.

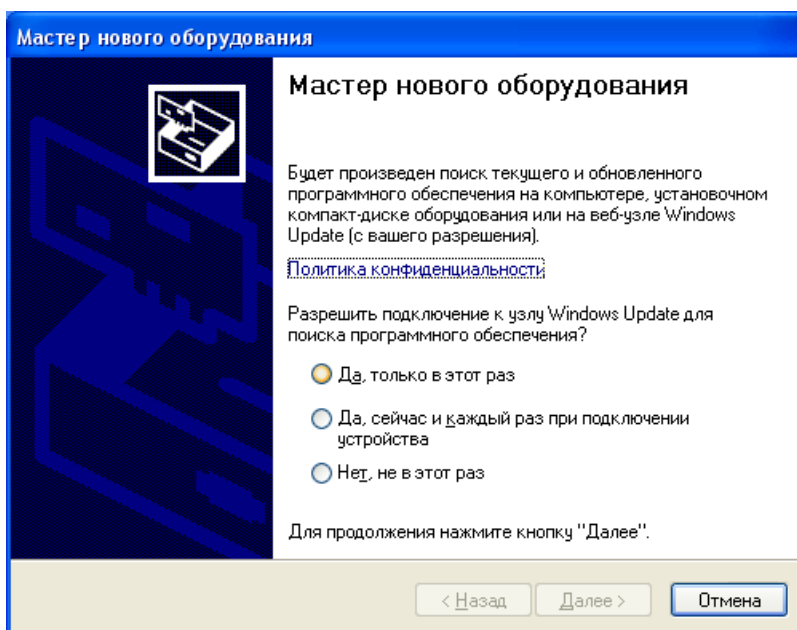
**Чтобы установить драйвер STD-500:**

1. Подсоедините прибор STD-500 к любому USB порту Вашего компьютера с помощью специального USB кабеля из комплекта поставки прибора.
- В правом нижнем углу рабочего стола Windows появится сообщение «Найдено новое оборудование STD-500».



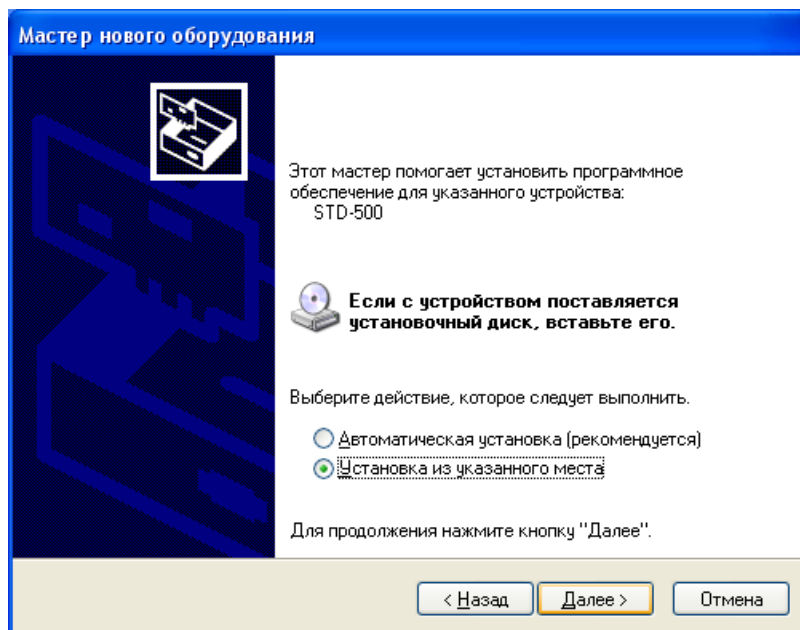
**Рис. 311. Сообщение «Найдено новое оборудование».**

Через некоторое время на экране появится Мастер установки нового оборудования.



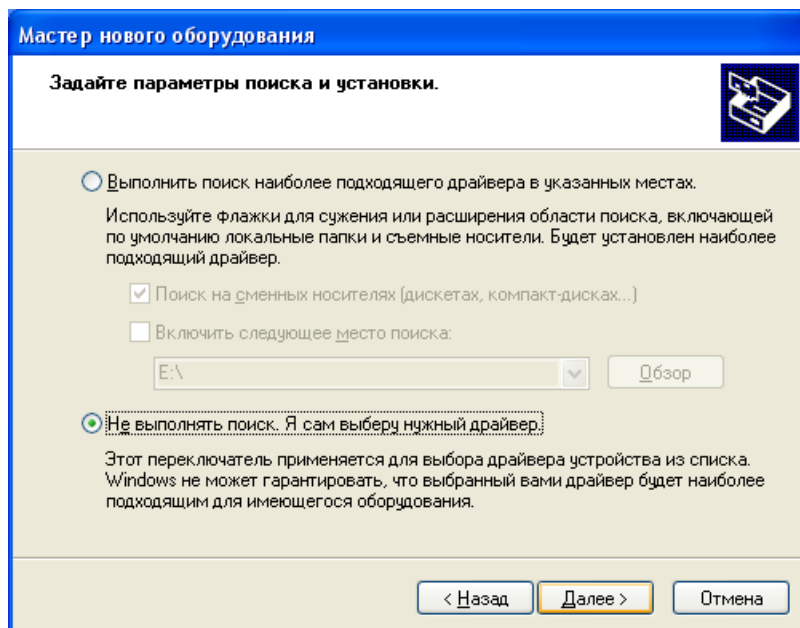
**Рис. 312. Мастер установки нового оборудования – шаг первый.**

2. Установите переключатель в положение «Нет, не в этот раз» и нажмите «Далее».



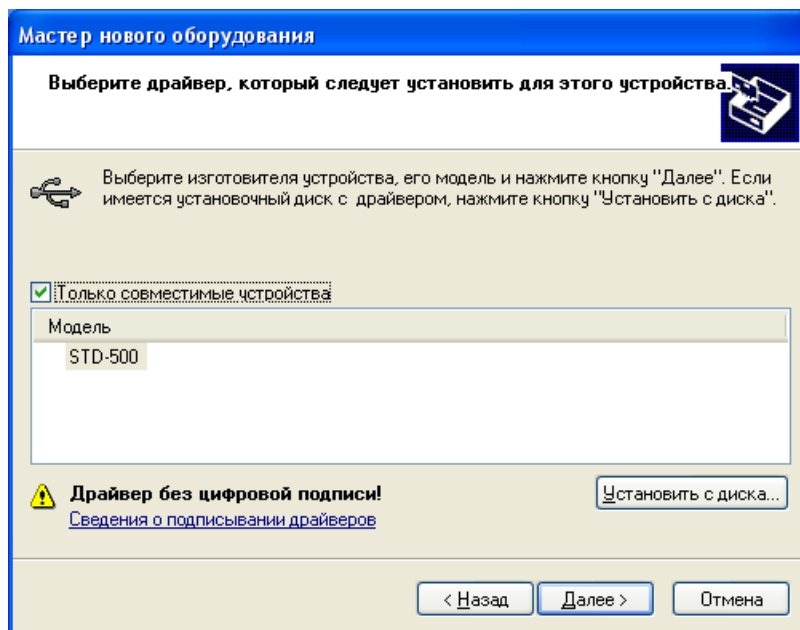
**Рис. 313. Мастер установки нового оборудования – шаг второй.**

3. Установите переключатель в положение «Установка из указанного места» и нажмите «Далее».



**Рис. 314. Мастер установки нового оборудования – шаг третий.**

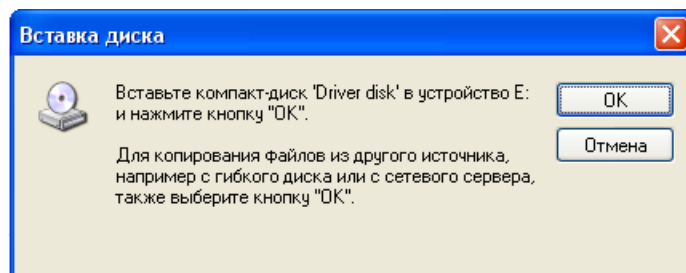
4. Установите переключатель в положение «Не выполнять поиск. Я сам выберу нужный драйвер» и нажмите «Далее».



**Рис. 315. Мастер установки нового оборудования – шаг четвертый.**

5. Нажмите кнопку «Установить с диска».

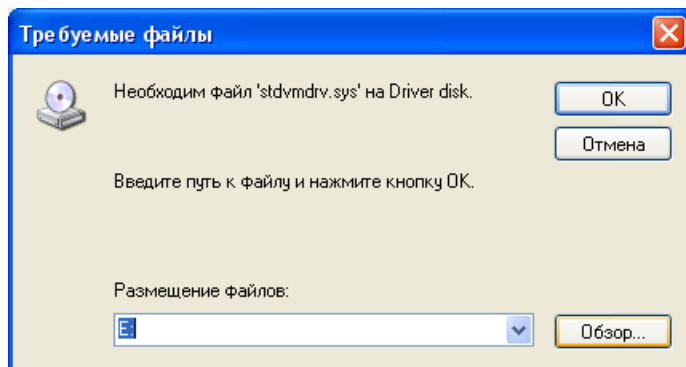
На экране появится диалоговое окно «Вставка диска».



**Рис. 316. Диалоговое окно «Вставка диска».**

6. Вставьте установочный диск «Вибродизайнер-Стандарт 3.0» в CD-ROM и нажмите «ОК».

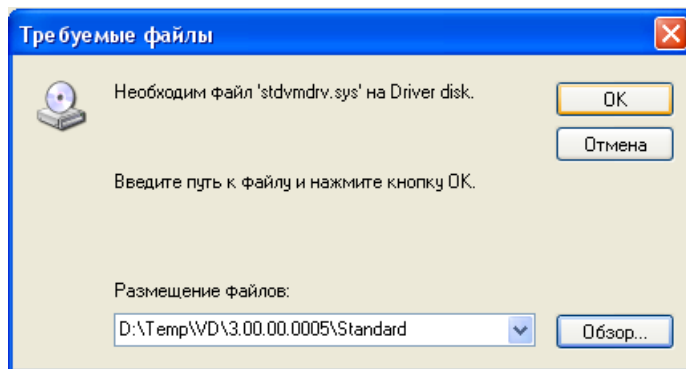
На экране появится диалоговое окно «Требуемые файлы».



**Рис. 317. Диалоговое окно «Требуемые файлы».**

7. Нажмите кнопку «Обзор», выберите файл *stdvmdrv.sys*, расположенный в корневом каталоге установочного диска, и нажмите кнопку «Открыть».

Путь к выбранному файлу будет показан в поле «Размещение файлов».



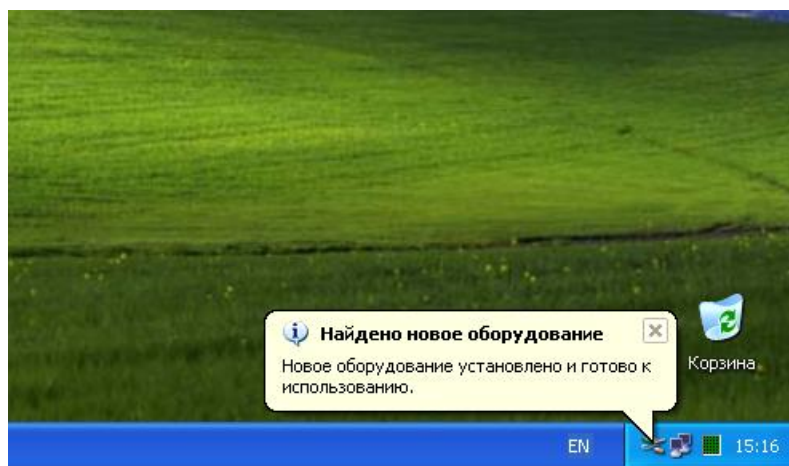
**Рис. 318. Диалоговое окно «Требуемые файлы».**

8. Нажмите «OK».

На экране отображается ход процесса установки драйвера.

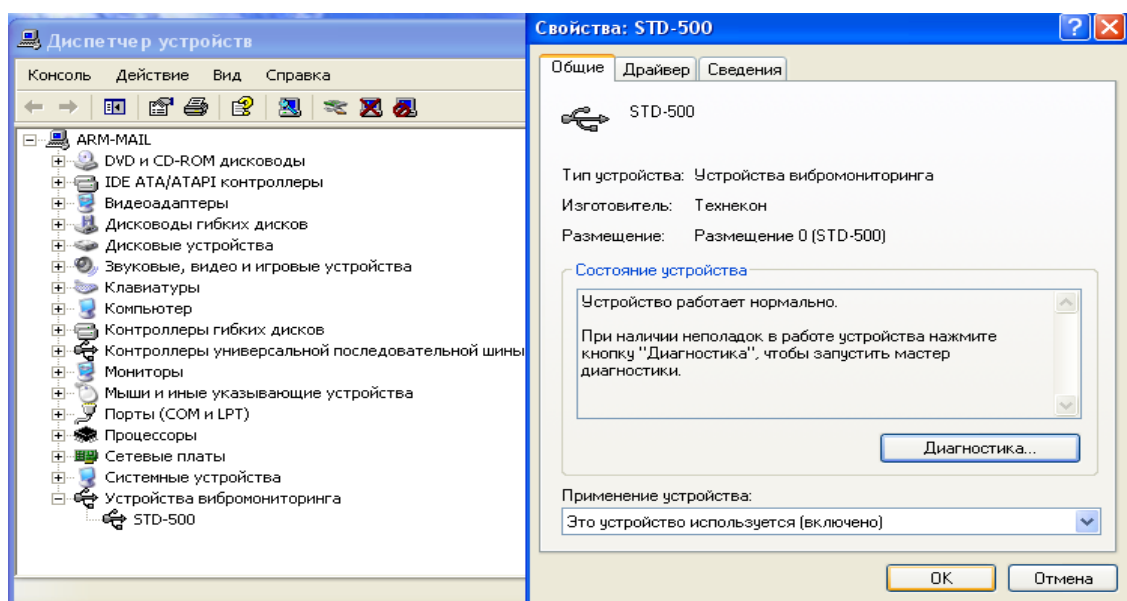
9. По окончании установки драйвера нажмите кнопку «Готово».

В правом нижнем углу рабочего стола Windows появится сообщение «Новое оборудование установлено и готово к использованию».



**Рис. 319. Сообщение «Новое оборудование установлено и готово к использованию».**

Вы можете просмотреть информацию об установленном приборе в Диспетчере устройств в секции «Устройства вибромониторинга».

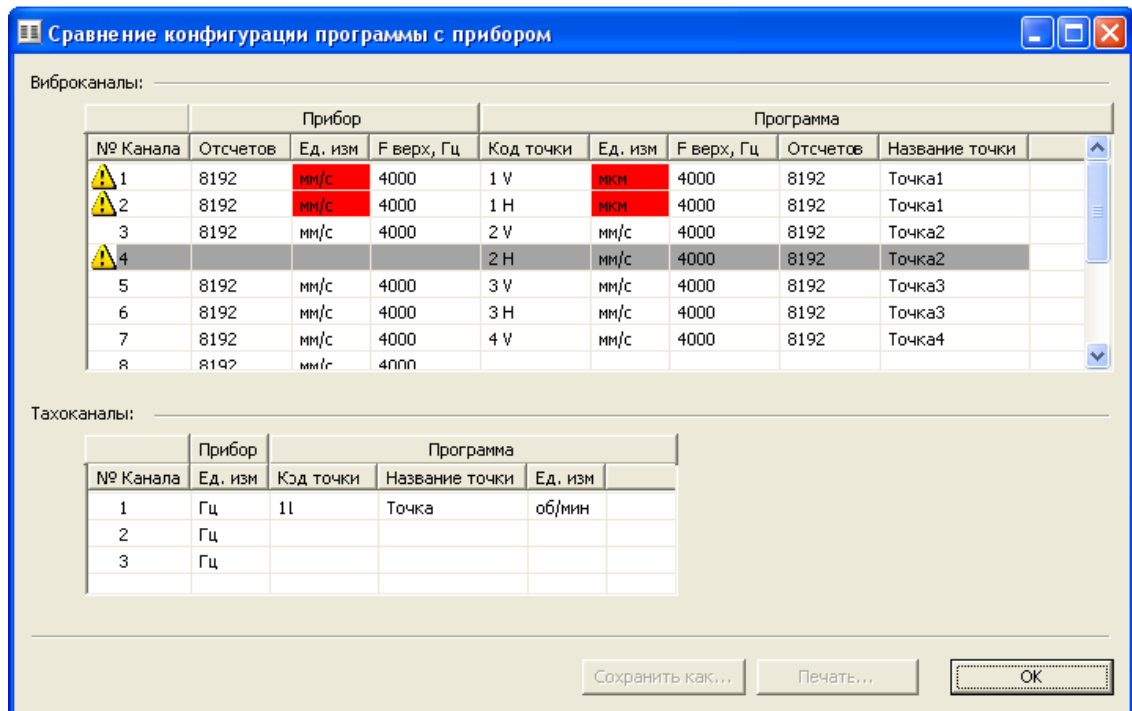


**Рис. 320. Свойства STD-500 в Диспетчере устройств.**



### 11.16. СРАВНЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ СТАЦИОНАРНОГО ПРИБОРА И БАЗЫ ДАННЫХ

При работе со стационарными приборами конфигурация в приборе должна совпадать с конфигурацией соответствующих точек измерения агрегата в программе, иначе чтение данных обследования и запись в базу данных будут невозможны. Для просмотра конфигурации стационарного прибора и базы данных программы и выявления возможных несоответствий воспользуйтесь кнопкой «Показать конфигурацию», расположенной на вкладке «Связь с прибором» (см. Рис. 145). На экране появится диалоговое окно «Сравнение конфигурации программы с прибором».



**Рис. 321. Диалоговое окно «Сравнение конфигурации программы с прибором».**

В этом окне в столбцах «Прибор» показывается конфигурация каналов в подключенном приборе и привязанные к этим каналам точки измерения в программе (столбцы «Программа»). Если параметры конфигурации канала прибора и соответствующей точки измерения различаются, то в первом столбце для этого канала отображается значок «восклицательный знак» (⚠). На рисунке выше несоответствие конфигураций индицируется для каналов 1, 2 и 4. Серым цветом выделяется канал (на рисунке выше – канал № 4), который в программе сконфигурирован, а непосредственно в приборе – нет. Красным цветом (см. каналы № 1 и 2) для сконфигурированных в программе и приборе каналов отмечаются те пары параметров (один параметр – в приборе, а другой – в программе), которые имеют расхождения в настройках.

Если для канала показывается значок «восклицательный знак», то запись данных из прибора в программу запрещена (на вкладке «Связь с прибором» кнопка «Собрать обследование» будет недоступна). Для того чтобы запись данных в программу стала возможна, необходимо исправить конфигурацию либо в приборе, либо в программе.

### 11.17. ПРОГРАММА ОТПРАВКИ ФАЙЛОВ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЕ (“AUTOMAILER”)

Программа отправки файлов по электронной почте “AutoMailer Freeware” является свободно распространяемым (бесплатным) программным обеспечением. Программа доступна в сети Интернет на сайте разработчика по адресу: <http://www.duodata.de/automailer/download.htm>

Архив программы необходимо распаковать во временную папку и затем выполнить установку программы, запустив файл **amlsetup.exe**.

#### 11.17.1. Настройка параметров рассылки файлов обследований

После установки программы на компьютер ее необходимо сконфигурировать, чтобы программа отправляла файлы обследований из определенной папки (например, конфигурируемой для автоматического экспорта данных в файлы из портативных приборов при записи данных маршрутов в БД, см. раздел 5.6.1.6) на нужные адреса электронной почты (например, на компьютер с АРМ диагноста).

Конфигурирование программы производится путем редактирования файла конфигурации **automail.ini**. Назначение полей файла конфигурации представлено в таблице ниже. В этой таблице представлены только поля, которые важны при конфигурировании автоматической рассылки файлов обследований программы «Вибродизайнер-Стандарт». Остальные поля файла конфигурации не должны изменяться. Серым цветом выделены значения полей файла, которые важны для корректной работы системы и должны быть именно такими, как указано в таблице.

---

**Примечание:** Также можно сконфигурировать требуемые поля файла **automail.ini** через графический пользовательский интерфейс программы “AutoMailer” (это единственный способ задания паролей, т. к. они хранятся в файле **automail.ini** в зашифрованном виде и задать их непосредственно в файле не представляется возможным).

---

Название параметра файла конфигурации программы AutoMailer	Назначение	Тип параметра	Возможный диапазон	Комментарий
[SETUP]	Название раздела файла конфигурации, параметры которого модифицируются			
Host=smtp	IP адрес или DNS имя Сервер исходящей почты			Определяют сетевую конфигурацию, в которой работает программа отсылки электронных сообщений
HostPort=25	Используемый порт Сервер исходящей почты			
Authentication=	Тип авторизации	Целое число	0 - Нет	
			1 –авторизация с использованием сервера входящей почты	
			2 – авторизация с использованием сервера исходящей почты	
Pop3Host=	IP адрес или DNS имя Сервер входящей почты			
Pop3Port=110	Используемый порт Сервер входящей почты			
Pop3UserName=	Учётная запись	Текстовая строка		
Pop3Password=	Пароль	Текстовая строка		
APop=	Безопасная проверка пароля	Текстовая строка	NO – Не использовать безопасную проверку пароля, YES – использовать безопасную проверку пароля	
To=	Адрес отправки	e-mail - адрес	Только один адрес	Задаёт какой-либо адрес рассылки, например: ARM-D@mail.ru
Cc=	Дополнительные адреса отправки	Список e-mail – адресов, разделенных		Задаёт дополнительные адреса рассылки, обычно –

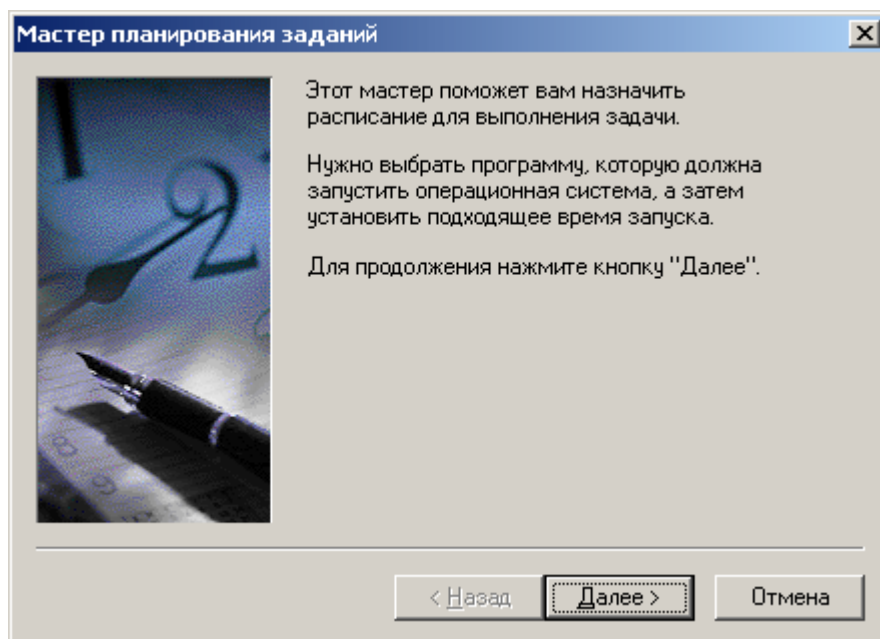
		символом «;»		адреса АРМ Д предприятия
From=	Адрес отправителя сообщения	е-mail - адрес	Только один адрес	Домен, прописанный в адресе, должен существовать, иначе письма не будут отправляться
Subject=	Поле «Тема» электронного письма	Текстовая строка	SDKO2DATA	Для правильной работы ПО «АРМ Д» это поле не должно изменяться
PollDir=	Папка с файлами обследований	Текстовая строка	Полный путь к папке с файлами обследований	Как правило, указывается папка, сконфигурированная в разделе 5.6.1.6
Delete=	Удалять ли файл после успешной отправки по email	Текстовая строка	YES	Если изменить на NO, то файлы обследований будут накапливаться в папке
Archive=	Модифицировать ли атрибут файла «Архивный» после того, как файл отправлен по почте	Текстовая строка	YES	Изменение повлечет некорректную пересылку файлов
ZipCompression=	Архивировать ли файл перед отправкой	Текстовая строка	NO	
AttachSingleFiles=	Отправлять ли только один файл в одном письме	Текстовая строка	YES	Гарантирует, что в каждом пришедшем письме будет только один файл обследований, и не более
RunOnceExit=	Завершать ли программу после отправки почты	Текстовая строка	YES	

### 11.17.2. Настройка расписания рассылки файлов обследований

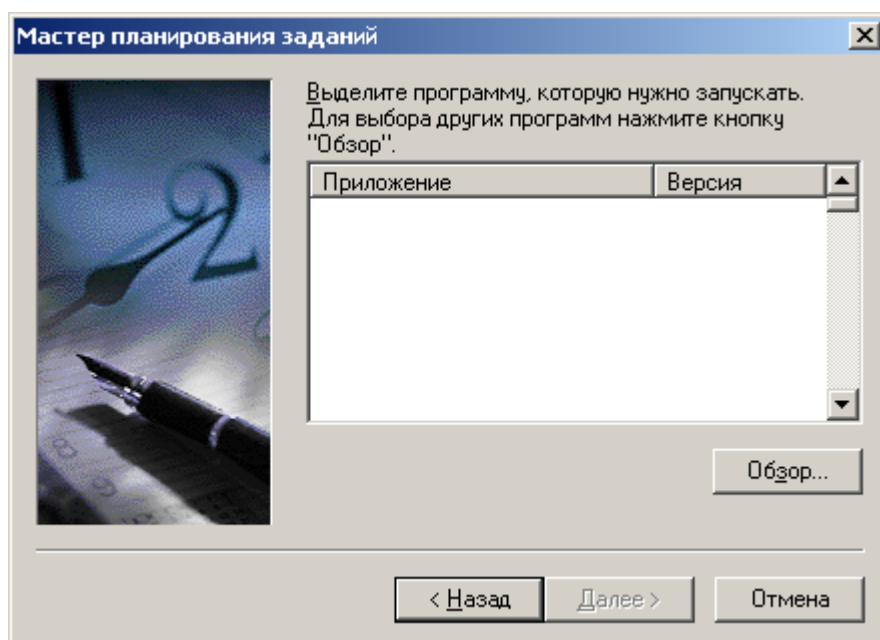
Механизм расписания и запуска задач на исполнение основан на типовой возможности операционной системы Windows 2000/XP – службе запуска задач по расписанию (Task Scheduler).

Добавить задачу рассылки файлов обследования помогает стандартный «Мастер планирования заданий», вызываемый следующей командой Windows: «Пуск» – «Панель управления» – «Назначенные задания» – «Добавить задание». С помощью этого мастера настройте расписание запуска исполняемого файла **automail.exe** программы «AutoMailer».

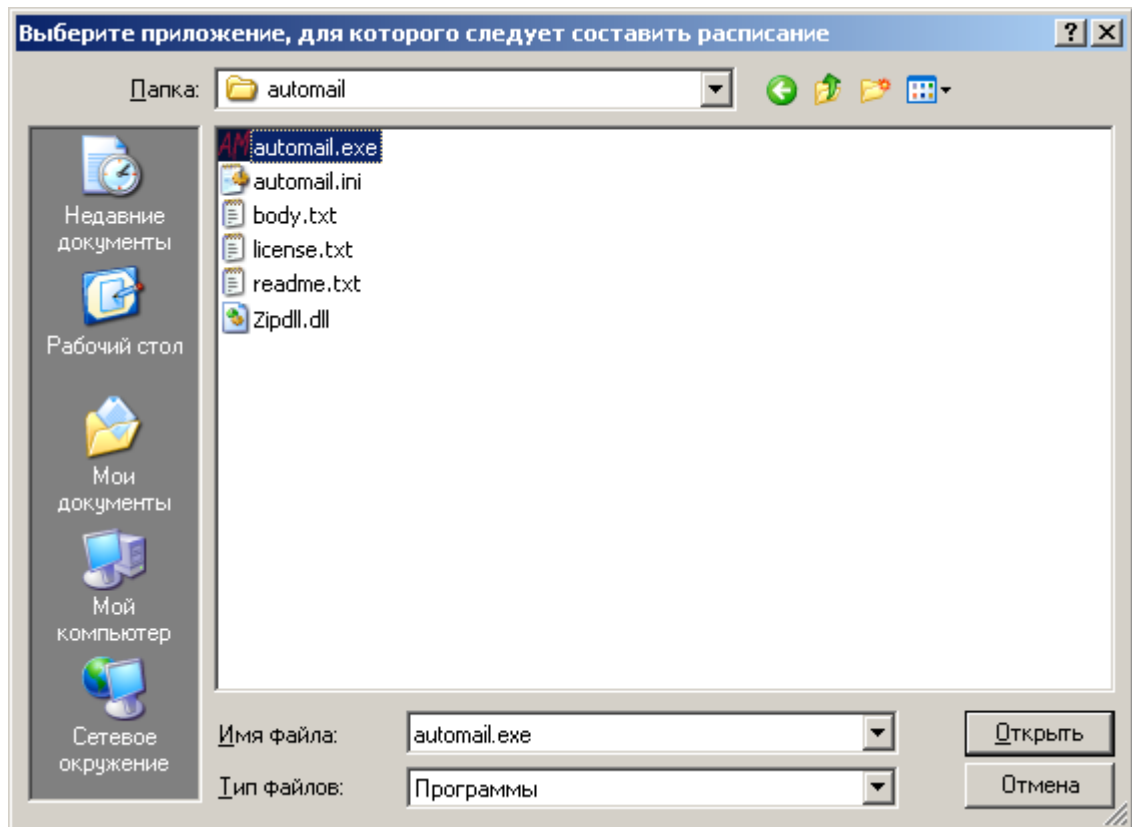
Ниже приведены шаги «Мастера ...» для настройки ежедневной отправки обследований по почте с помощью сконфигурированной программы «AutoMailer».



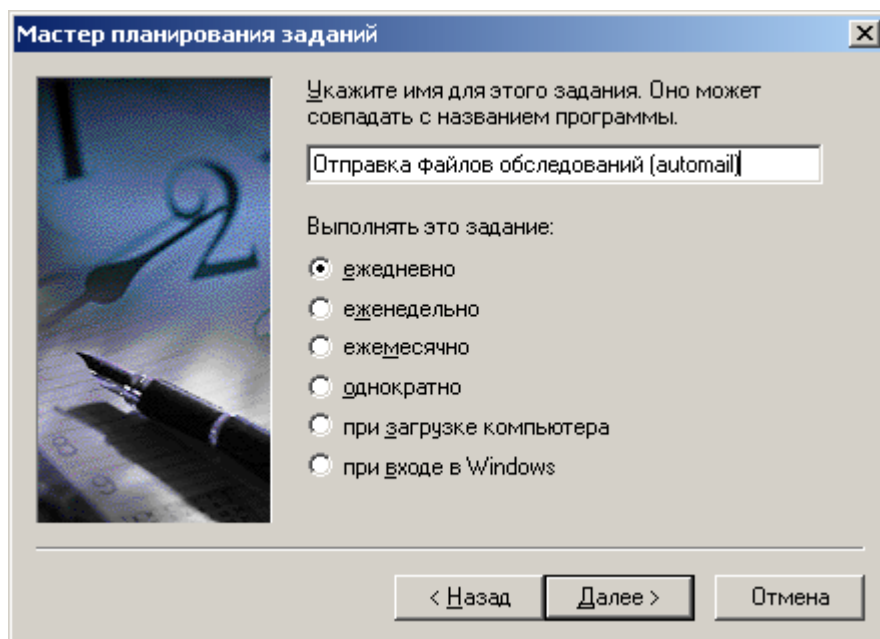
Нажмите кнопку «Далее».



Нажмите кнопку «Обзор».



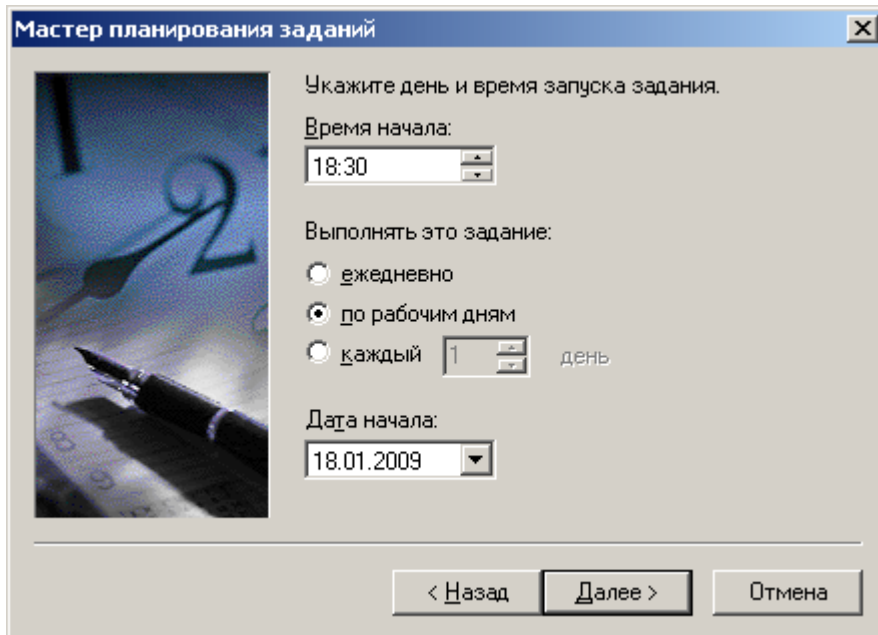
Выберите файл **automail.exe** в папке программы “AutoMailer” и нажмите кнопку «Открыть».



Отредактируйте имя задания, как показано на рисунке выше.

Выберите опцию «Выполнять это задание ежедневно».

Нажмите кнопку «Далее».



Мастер планирования заданий

Укажите день и время запуска задания.

Время начала:  
18:30

Выполнять это задание:

☐ ежедневно

☒ по рабочим дням

☐ каждый 1 день

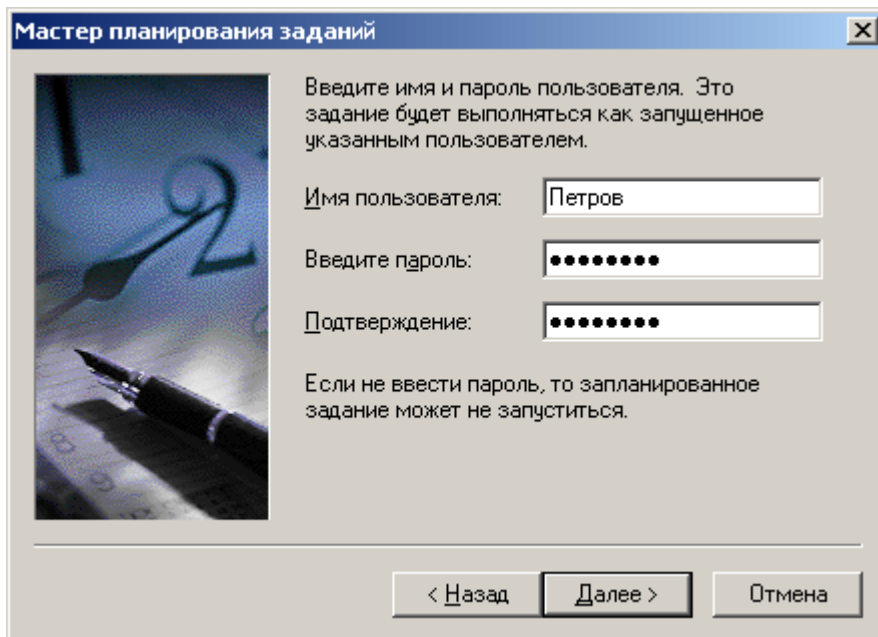
Дата начала:  
18.01.2009

< Назад    Далее >    Отмена

Введите время начала.

Выберите опцию «Выполнять это задание по рабочим дням».

Нажмите кнопку «Далее».



Мастер планирования заданий

Введите имя и пароль пользователя. Это задание будет выполняться как запущенное указанным пользователем.

Имя пользователя: Петров

Введите пароль: .....

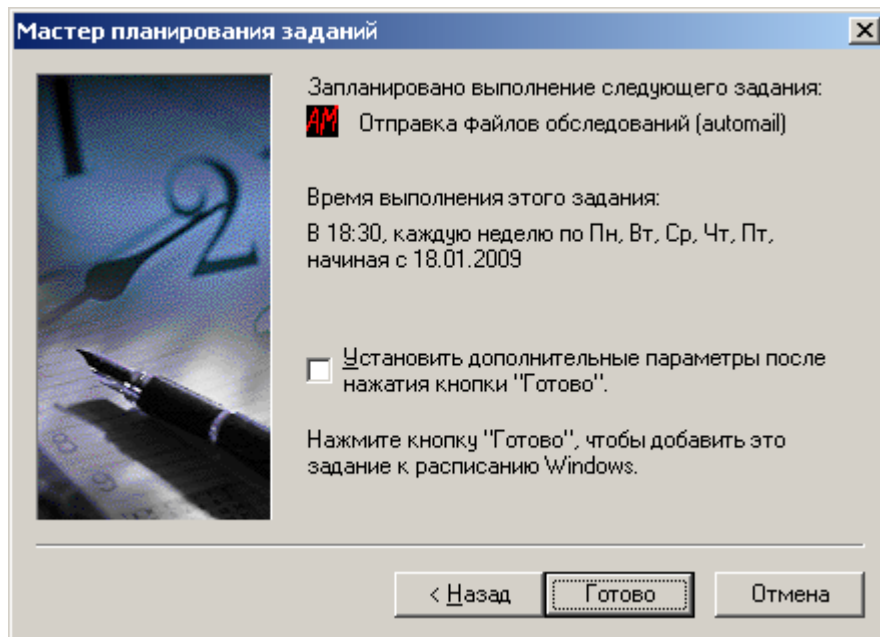
Подтверждение: .....

Если не ввести пароль, то запланированное задание может не запуститься.

< Назад    Далее >    Отмена

Введите имя пользователя и пароль, от чьего имени будет выполняться задание (рекомендуется ввести имя и пароль текущего пользователя Windows).

Нажмите кнопку «Далее».



Нажмите кнопку «Готово». Задание будет создано.

После создания этого задания Вы можете отредактировать его настройки, выбрав задание «Отправка файлов обследований (automail)» в списке «Пуск» – «Панель управления» – «Назначенные задания».



## 12. ГЛОССАРИЙ

Понятие	Описание
Агрегат	<p>Это электромеханическая система, предназначенная для выполнения какой-либо технологической задачи на предприятии и включаемая (выключаемая) в технологический процесс одновременно. Агрегат состоит из одного или нескольких элементов агрегата, например: электродвигателя, редуктора, насоса и т.п.</p> <p>С точки зрения задач вибродиагностики, агрегат – это оборудование, на котором проводятся вибродиагностические измерения.</p> <p>Контроль, прогнозирование остаточного ресурса и диагностика агрегата может проводиться в целом или по элементам</p>
Амплитуда	<i>Вычисляемый сигнал</i> , равный максимальному отклонению от среднего значения какого-либо гармонического сигнала.
Архивная база данных	Хранилище структурированных данных, построенное на основе реляционной модели хранения данных.
Векторная величина	Упорядоченный набор действительных чисел, количество которых зафиксировано и определено.
Вибропараметр	<i>Параметр</i> , представляющий собой какую-либо интегральную характеристику вибрации, например, СКЗ в полосе спектра.
Волна	Векторная величина, сформированная последовательной записью измеряемого сигнала в элементы вектора, строго в порядке возрастания по времени.
Вычисляемый сигнал	Сигнал, вычисляемый по заданному алгоритму непосредственно в программе из одного или нескольких измеряемых или вычисляемых сигналов в соответствии с заданной в программе единицей измерения.
Датчик	Устройство для преобразования вибрации в электрическое напряжение, передаваемое в измерительный тракт прибора. С помощью датчика производится измерение. Он может быть привязан к единственной точке измерения. Характеризуется различными параметрами, в том числе чувствительностью.
Измеряемый сигнал	<p>Сигнал, полученный непосредственно с датчиков и преобразованный в цифровые данные в соответствии с заданной единицей измерения.</p> <p>В отличие от <i>вычисляемого сигнала</i>, измеряемый сигнал поступает в программу извне (из измерительного прибора).</p>
Константа	Скалярное число, которое заранее определено.
Маршрут	Упорядоченная последовательность точек измерения одного или нескольких агрегатов цеха. В случае создания маршрута из последовательности точек, их <i>параметры измерения</i> заимствуются из точек на соответствующих агрегатах. К маршруту нет жесткой привязки точек измерения, в нем хранятся лишь ссылки на эти точки.
Модель агрегата	Тип агрегата, который обладает определенными свойствами и состоит из типовых элементов.
Модель элемента	Типовой элемент агрегата, для которого определен набор узлов и

агрегата	фиксированный набор точек измерения (с параметрами измерения и уставками) в этих узлах.
Обследование	<p>Событие на агрегате, заключающееся в записи набора измеряемых сигналов одного или нескольких элементов этого агрегата. Все собранные данные обследования соответствуют одному и тому же режиму работы агрегата и поэтому могут быть использованы для целей диагностики.</p> <p>В программе «Вибродизайнер-Стандарт», работающей совместно с прибором СК-2300 или СК-1100, обследование представляет собой запись измеренных данных в базу данных.</p>
Объект	Общее название для обозначения единицы структуры предприятия (цех, подразделение, агрегат, маршрут, прибор) и структуры измерительной модели агрегата (элемент, точка, измеряемые и вычисляемые сигналы).
Орбита	Способ отображения двух синхронизированных, измеренных во взаимно перпендикулярных направлениях волн, при котором измеряемые величины (как правило, это виброперемещение) откладываются по перпендикулярным осям X и Y, а время служит параметром на орбите.
Параметр	<p>Скалярный <i>измеряемый</i> или <i>вычисляемый</i> сигнал.</p> <p>Примером параметра может служить, например, температура воздуха в камере сгорания, давление масла, какой-либо вибропараметр как частный случай.</p>
Подразделение	Структурная единица, предназначенная для создания иерархической структуры предприятия. Подразделения могут относиться к корневому узлу – названию БД. Подразделение цеха обладает всеми свойствами родительского узла.
Полоса спектра	Диапазон частот для спектра. Характеризуется нижней и верхней частотами.
Предприятие	Главная структурная единица. Предприятие включает в себя все ниже перечисленные объекты.
Прибор	Измерительный прибор, на каналы которого устанавливается по одному датчику. Портативный прибор СК-2300 имеет два канала, СК-1100 – один канал.
Размах	Вибропараметр, представляющий собой удвоенное среднее значение для элементов спектра во всём диапазоне частот или в полосе.
Синхронизированные волны	Волны, оси времени которых поставлены в соответствие друг с другом с помощью временных меток, которые соответствуют одним и тем же состояниям исследуемой системы, совершающей колебательные движения. Например, волны могут быть синхронизированы фазовыми отметками, соответствующими одному и тому же состоянию вращающегося вала.
Синхронные волны	Волны, имеющие одинаковые характеристики и измеренные одновременно. Такие волны нет необходимости синхронизировать.
Скалярная величина	Одно действительное число.

СКЗ	<p>Вибропараметр, представляющий собой среднее квадратичное значение для элементов спектра во всём диапазоне частот или в полосе.</p> <p>Часто для сокращения говорят не «Значение СКЗ в полосе спектра», а «Значение спектральной полосы», подразумевая именно СКЗ.</p>
Событие измерения	Событие на точке измерения, заключающееся в записи в данную точку измерения очередных значений (величин) <i>измеряемых</i> или <i>вычисляемых</i> сигналов.
Событие на агрегате (элементе агрегата)	Любое событие, зафиксированное на агрегате (элементе агрегата) и относящееся ко всему агрегату (элементу агрегата) в целом. Это одномоментное событие говорит о каком-либо изменении состояния <i>агрегата (элемента агрегата)</i> в какой-либо момент времени.
Спектр	Векторный вычисляемый сигнал. Вычисляется с помощью дискретного Фурье-преобразования <i>волны</i> .
Точка измерения	<p>Определенное место на модели элемента агрегата, в котором должны производиться измерения вибрации. Точка жестко привязана к модели элемента и не может существовать без нее.</p> <p>Точка характеризуется собственными параметрами (код точки, включая движение, угол, направление измерения и номер, однозначно идентифицирующий точку на агрегате), параметрами измерения и уставками.</p> <p>К точке измерения может быть привязан <i>датчик</i>, который относится только к данной точке.</p>
Точки вне маршрута	Такие точки, как и обычные точки измерения, относятся к агрегату (элементу агрегата). В них записываются проведенные, но не запланированные (не внесенные в маршрут) измерения.
Уставка	<p>Характерная величина, устанавливаемая для измеряемых и вычисляемых параметров. Она необходима для определения превышений параметром допустимых норм, установленных в ГОСТах или других НТД. Уставка представляет собой набор из измеряемого (или вычисляемого) параметра, диапазона изменения этого параметра, а также характеристики состояния, когда параметр лежит в указанном диапазоне (уровень тревоги, например, «опасность»).</p> <p>Типы уставок и их обозначения перечислены в разделе 11.1.</p>
Фаза	<i>Вычисляемый сигнал</i> , однозначно характеризующий какой-либо гармонический (как правило, вычисляемый) сигнал в каждый момент времени.
Цех	Представляет собой структурную единицу предприятия, в которой могут быть дочерние <i>подразделения и агрегаты</i> .

### **13. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] «Виброанализатор СК 2300. Руководство по эксплуатации», ЮКЕД.468222.001 РЭ.
- [2] «Виброанализатор СК 1100. Руководство по эксплуатации».
- [3] Программное обеспечение «Виброанализ/Виброанализ+». Руководство пользователя. RU.КЕДР.00012 01 34 01.
- [4] «Преобразователь виброизмерительный STD-2160. Руководство пользователя».
- [5] «Преобразователь виброизмерительный STD-2060. Руководство пользователя».
- [6] «Виброколлектор STD-500. Руководство оператора».

## 14. ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### 14.1. ВЕРСИЯ 1.2

Следующие возможности представлены в версии 1.2:

- Новый редактор точек измерения.

В новой версии программы редактор точек измерения реализован в виде одной электронной таблицы, работа с которой аналогична работе с Microsoft Excel. Удобный интерфейс позволяет без труда создавать точки измерения и редактировать их параметры (без необходимости навигации по вкладкам редактора, как было в предыдущей версии «Вибродизайнер-Стандарт»). Каждая строка таблицы представляет собой информацию об одной точке измерения модели элемента агрегата.

- Возможность выбора языка установки/локализации при установке.

При установке можно выбрать язык локализации программы: русский или английский.

- Расширенный список используемых приборов.

Приборы STD-2060, STD-2160, STD-3168, STD-500, STD-510 можно указывать в настройках моделей агрегата и элемента агрегата в качестве прибора, используемого для измерений. Это позволяет импортировать обследования, проведенные с помощью этих приборов.

- Ключи запуска утилиты BackupRestore.

Утилиту для управления базами данных можно запускать с параметрами командной строки для автоматического выполнения операций.

### 14.2. ВЕРСИЯ 2.0

Следующие возможности представлены в версии 2.0:

- Импорт обследований из файла нового формата (АСТД-2 версии 2.0), при этом остается совместимость с файлами обследований предыдущих версий (АСТД-2 версии 1.3.1 и АСТД-2 версии 1.2.2).
- Сохранение в БД не только значений амплитуд оборотных (относительных) полос, но и их фаз, если они записаны в файле обследования
- Сохранение в БД значений полос-остатков.

### 14.3. ВЕРСИЯ 3.0

Следующие возможности представлены в версии 3.0:

- Полная поддержка нового поколения приборов.

Создан интерфейс взаимодействия с приборами STD-2060, STD-2160, STD-500, STD-510 и STD-3300. Теперь с помощью этих приборов можно проводить обследования агрегатов.

- Расчет и ведение трендов вычисляемых параметров.

Теперь для определения различных дефектов агрегатов Вы можете задавать формулы для расчета любых параметров (диагностических признаков) из измеренных данных, спектральных полос или других вычисленных параметров. На эти параметры можно устанавливать уставки и просматривать значения этих параметров в виде трендов. Расчет вычисляемых параметров производится при каждой записи обследования в базу данных.

- Создание маршрутов для экземпляров приборов.

Теперь маршруты создаются для конкретного прибора в структуре предприятия и загружаются только в этот прибор.

- Создание семейств параметров для модели агрегата в режиме «Конфигурирование».

Теперь имеется возможность конфигурировать различные семейства параметров агрегата для их одновременного совместного просмотра в виде трендов. В одно семейство могут входить спектральные полосы, измеряемые параметры (обороты, режимные параметры и т.п.) и вычисляемые параметры

- Задание параметров датчиков в приборах и маршрутах.

В предыдущих версиях программы датчики задавались в точках измерения.

- Задание и корректировка оборотных в режиме анализа.

- Новые возможности при анализе орбит.

Теперь Вы можете экспортировать данные орбит в текстовый файл или книгу Excel, масштабировать орбиты, а также просматривать синхроволны.

- Новые возможности при анализе волн и спектров.

Теперь Вы имеете возможность отображать спектры в оборотных, просматривать профиль водопадных спектров с указанием ширины линии профиля, просматривать диапазоны сконфигурированных полос, переходить от тренда к соответствующему спектру, экспортировать данные волн и спектров в текстовый файл или книгу Excel, печатать графики с комментариями.

- Возможность экспорта данных обследований в файл Excel.

#### **14.4. ВЕРСИЯ 3.2**

Следующие возможности представлены в версии 3.2:

- Возможность использовать в качестве вибропараметра амплитуду или размах сигнала.
- Просмотр оборотных составляющих сигналов в виде диаграммы Найквиста.
- Автоматическая запись обследований.

Теперь обследования могут записываться автоматически по расписанию из стационарных приборов.

- В отчете по обследованию отображаются данные по формулам контроля.
- Просмотр архива выбегов.

Теперь Вы можете производить анализ зависимости вибрационной характеристики агрегата от времени, частоты вращения вала, а также в виде АФЧХ (диаграммы Боде и Найквиста). Данные выбегов в виде файлов должны поступать с сервера цеховой системы.

- Просмотр ретроспективы суточных трендов.

Теперь имеется возможность просматривать архивные данные суточных трендов, получаемые от сервера цеховой системы.

- Работа программы в режиме реального времени.

При установлении специального пакета расширения «Вибродизайнер-РВ» программа позволяет считывать и просматривать текущие данные (волны, спектры, орбиты), поступающие от подключенных к компьютеру стационарных приборов типа СТД-2060, СТД-2160, а также от приборов цеховой системы АСТД-2. Обновился пользовательский интерфейс программы «Вибродизайнер-РВ».

- Поддержка британской системы мер (только для англоязычной версии).

Теперь Вы можете выбрать систему счисления (СИ или британскую), которая будет использоваться при работе с вибрационными данными в программе (допустимые единицы измерения вибрации в точках измерения, допустимые размерности датчиков и т.д.). Для русскоязычной версии программы используется только международная система счисления.

- Работа в Windows XP при включенном брандмауэре.

- Регистрация программы.

Незарегистрированная версия программы имеет существенные ограничения по функционалу и может быть использована в демонстрационных и ознакомительных целях не более 60 дней с момента установки. Зарегистрированные пользователи будут своевременно получать технические консультации специалистов ООО «Технекон» и обновленные версии программы «Вибродизайнер-Стандарт» и «Вибродизайнер-РВ».

- Ручной ввод параметров режима и оборотных частот при сохранении данных маршрутов портативных приборов в БД.
- Расширение функциональности формул контроля (использование объекта-вычислителя).
- Возможность корректировки значений режимных параметров в данных обследований агрегатов после их загрузки в БД.
- Возможность автоматического экспорта обследования в файл при записи данных из маршрутов портативных приборов нового поколения в БД.