



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»  
(ОАО «РЖД»)

---

**УПРАВЛЕНИЕ ПРИГОРОДНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
(ФГУП ВНИИЖТ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель начальника  
Управления пригородных  
пассажирских перевозок

С.В. Мочалин

ЦЛПр-15/13

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ КОЛЕСНО-  
РЕДУКТОРНЫХ БЛОКОВ (КРБ) ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК И ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ, РАБОТАЮ-  
ЩИХ НА БАЗЕ ПОРТАТИВНОГО ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА  
СМ-3001 И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУБД «АРМИД»**

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП ВНИИЖТ

О.Н. Назаров

Нач. отдела ремонта МВПС ЦЛП

В.М. Тихонов

Ген. директор ООО "ИНКОТЕС"

В.Д. Ровинский

**Разработана и внесена Федеральным государственным унитарным предприятием Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ФГУП ВНИИЖТ) и ООО "ИНКОТЕС" (г. Нижний Новгород)**

Авторы разработки:

д.т.н. А. Осяев, с.н.с. С. Шулешко, с.н.с. Д. Вениаминов (от ФГУП ВНИИЖТ),

к.т.н. В. Смирнов (от ООО "ИНКОТЕС"),

инж. А. Сергеев (от Горьковской ж.д.).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая технологическая инструкция предназначена для введения единой технологии вибродиагностического контроля КРБ электропоездов всех серий при проведении технического осмотра ТО-3 и ремонтов ТР-1, ТР-2, ТР-3 и КР-1 в условиях депо. В качестве средства диагностики используется портативное виброизмерительное устройство СМ-3001 и программное обеспечение «АРМИД» (автоматизированное рабочее место инженера диагноста) производства ООО «ИНКОТЕС» г. Нижний Новгород.

При составлении инструкции использован опыт моторвагонных депо Горький – Московский и Казань, локомотивного депо Киров Горьковской железной дороги, а так же результаты испытаний методики диагностирования с применением прибора СМ-3001 на электропоездах постоянного тока в депо Раменское Московской железной дороги.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**Данная инструкция предназначена для персонала лабораторий диагностики и ремонтного персонала моторвагонных депо.**

Диагностирование КРБ электропоездов должно производиться:

- При проведении текущего ремонта ТР-1 – для всех КРБ электропоезда.
- При проведении технического осмотра ТО-3 – для КРБ, по записям локомотивной бригады в книге ТУ-152 и КРБ, находящихся на контроле по результатам предыдущей диагностики.
- После проведения текущих ремонтов ТР-2 и ТР-3, а так же КР-1 в условиях депо – для всех КРБ электропоезда.

Объектом вибродиагностического контроля является колесно-редукторный блок (КРБ) электропоезда, который обеспечивает тяговую передачу крутящего момента от тягового электродвигателя к колесной паре. Состоит из тягового редуктора, колесной пары и буксовых подшипников. Редуктор имеет одноступенчатую прямозубую зубчатую передачу, одним концом он закреплен через опорный стакан на колесной паре, а другим через серповидную подвеску или подвесной болт (в зависимости от типа электропоезда) крепится к раме тележки. Вал малой шестерни через резино-кордовую муфту соединен с ва-

лом тягового двигателя. Большое зубчатое колесо закреплено на оси колесной пары призонными болтами. Колесная пара воспринимает нагрузку вагона и передает тяговое усилие через два буксовых узла, в каждом из которых установлены по два роликовых подшипника. Каждый моторный вагон имеет 4 КРБ, всего моторных вагонов в составе электропоезда пять.

В процессе диагностики можно выявить дефекты следующих узлов КРБ:

- *зубчатого зацепления;*
- *узла вала малой шестерни;*
- *опорного подшипника (опорного стакана) тягового редуктора;*
- *подвески редуктора;*
- *резино-кордовой муфты.*

Технологический процесс диагностирования колесно-редукторного блока представлен на рис. 1.



**Рис.1. Структурная схема применения диагностического комплекта на базе прибора СМ-3001 и программного обеспечения СУБД «АРМИД»**

Диагностирование КРБ электропоездов производится с применением портативного виброизмерительного устройства СМ-3001, программного обеспечения системы управления базами данных (СУБД) «АРМИД», программных модулей автоматизированной диагностики, предназначенных для конкретных типов и серий электропоездов. Для проведения диагностики соответствующие программные модули автоматизированной диагностики включаются автоматически согласно выбранному в базе данных типу агрегата. КРБ электропоездов серий ЭР9 и ЭР9п соответствует тип агрегата «ЭР9», КРБ электропоездов серий ЭР9е и ЭР2 соответствует тип агрегата «ЭР9е», КРБ электропоездов серий ЭР9т, ЭД9т, ЭД9м, ЭР2р, ЭД4, ЭД4м, соответствует тип агрегата «ЭР9т».

Комплект для проведения диагностики КРБ электропоездов включает:

- портативное виброизмерительное устройство СМ-3001 (рис. 2) в комплекте с тремя высокоимпедансными вибродатчиками, выпускаемыми отечественной промышленностью;



**Рис.2. Прибор СМ-3001 в комплекте с вибродатчиками и датчиком оборотов**

- программное обеспечение СУБД «АРМИД» и программные модули автоматизированной диагностики по конкретным типам КРБ, обслуживаемых конкретным депо, в виде динамических библиотек (формата «dll»), установленных на персональном компьютере, который также входит в комплект поставки;

- дополнительное оборудование: тахометр ручной оптический типа ДО-01Р и лазерный принтер для распечатки отчетов.

В случае существенного отличия условий проведения диагностики в конкретном депо от средних по сети параметры диагностических модулей корректируются сотрудниками ООО «ИНКОТЕС» с использованием сети передачи данных Intranet ОАО РЖД. При необходимости, корректировка баз данных осуществляется пользователями самостоятельно. Первоначальное обучение пользователей производится ООО «ИНКОТЕС».

Программные модули автоматизированной диагностики работают при частотах вращения колесных пар в диапазоне от 40 до 140 об/мин. Поддержание частоты вращения колесной пары в указанном выше диапазоне обеспечивают источники питания с напряжением холостого хода 75 В и мощностью не менее 20 кВт для электропоездов переменного тока, а для электропоездов постоянного тока - источники питания с напряжением холостого хода 110 В и мощностью не менее 20 кВт. Соединительные провода от источника питания до моторного вагона должны иметь сечение не менее 16 мм<sup>2</sup>.

Подробное описание портативного виброизмерительного устройства СМ-3001 приведено в руководстве по эксплуатации СМ.3001.002.РЭ, работа с СУБД «АРМИД» описана в руководстве пользователя (оба документа входят в комплект поставки). Конкретные приемы работы с прибором СМ-3001, процедура измерений и диагностирования с помощью программных модулей автоматизированной диагностики и СУБД «АРМИД» применительно к диагностике КРБ электропоездов описаны в настоящей инструкции.

### **Основные технические характеристики прибора СМ-3001**

#### ***Конструкция:***

Цельнофрезерованный корпус

Монитор: жидкокристаллический 4х16.

Управление: 21 - кнопочная пленочная клавиатура

#### ***Входы:***

Три переключаемых измерительных входа для измерения вибрации (входы вибродатчиков) и напряжения (прямые входы), универсальный вход (для подключения датчика оборотов, компьютера, параметрических датчиков), вход устройства быстрой зарядки.

#### ***Измеряемые функции:***

- время (выборка сигнала); спектр; огибающая и спектр огибающей (в полосах 3, 6, 12 кГц);

- траектория; синхронно- накопленные характеристики; амплитудные, временные и фазовые характеристики в режиме “старт-стоп”; амплитуда и фаза вибрации, веса и углы установки корректирующих масс при балансировке.

#### ***Измеряемые параметры:***

СКЗ виброскорости, виброускорения, виброперемещения.

Диапазон измерений: 0,2-200 м/с<sup>2</sup> (СКЗ).

Память: 737 спектров по 400 линий или 72 временные выборки по 4096 точек.

#### ***Спектральный анализ:***

Окна: Ханна, Хемминга, прямоугольное.

Время вычисления спектра: не более 1 с.

Диапазоны анализа: 4...20000 Гц, 7 частотных поддиапазонов (4-200Гц, 10-500Гц, 10-1000Гц, 10-2000Гц, 20-4000Гц, 25- 10000Гц, 50-20000 Гц).

Число линий спектра: 200, 400, 800, 1600.  
Максимальное частотное разрешение: 0,125 Гц

***Питание:***

5,5...7,5 В (5 аккумуляторных батарей АА по 1,2 В).  
Потребление тока не более 100 мА  
Время непрерывной работы: не менее 8 час.

***Общие:***

Взрывозащищенность: класс IExibIIAT4  
Диапазон рабочих температур: от -10 до +55°C.  
Габаритные размеры: 290x96x36 мм.  
Масса: 1,0 кг (с аккумуляторами).

***Применяемые вибродатчики:***

Пьезоакселерометры, чувствительность 1-10 пКл/м/с<sup>2</sup>.  
Диапазон рабочих температур: от -30 до +150°C.

## **Метод диагностирования**

Метод диагностирования КРБ электропоездов основан на спектральном анализе вибросигналов снятых синхронно (одновременно в один и тот же промежуток времени) двумя вибродатчиками, установленными на буксе моторной колесной пары со стороны редуктора. Один датчик установлен вертикально, а другой поперечно оси вращения колесной пары. Возможность диагностирования всех узлов КРБ при измерении в одной точке (на буксе колесной пары) оказалась возможной благодаря высокому динамическому диапазону (более 60 децибел) прибора СМ-3001. В спектрах вибросигнала на буксе моторной колесной пары присутствуют составляющие всех узлов КРБ с уровнем достаточным для проведения диагностирования. Это первоначально было установлено при детальном анализе нескольких сотен спектров, снятых в различных точках КРБ, а затем подтверждено результатами диагностирования нескольких тысяч КРБ в различных депо. Известно, что положение спектральных составляющих различных деталей роторного оборудования (к которым относится и КРБ) таких как зубчатое зацепление, ролики и кольца подшипников, валы, муфты и т. д. зависит от частоты вращения. По этому точное положение этих спектральных составляющих можно определить только при известной частоте вращения. В данном методе диагностирования тахометры для определения частоты вращения не применяются. Это вызвано не только тем, что применение тахометров значительно увеличивает время проведения измерений, но и большим количеством ошибок при

измерении частоты вращения колесной пары дистанционными тахометрами. Более удобным и точным является метод измерения частоты вращения по характерным частотным составляющим спектра. В методике диагностирования КРБ электропоездов такой характерной составляющей является первая гармоника зубчатого зацепления. Эта гармоника обычно хорошо различима в спектре КРБ и программа в 90% случаев правильно определяет число оборотов. Иногда (около 10% случаев) вторая гармоника имеет амплитуду больше первой. В этом случае инженер-диагност вручную корректирует положение опорной частоты (первой гармоники зубчатого зацепления) при запуске программы диагностики. Такой метод измерения частоты вращения позволил использовать узкие частотные полосы для деталей КРБ, что существенно повышает достоверность диагностирования. Еще одним методом повышения достоверности является синхронный анализ спектров в двух плоскостях (вертикально и поперечно оси вращения). Важным способом повышения достоверности диагностирования является так же правильный выбор спектральных составляющих для анализа. Например, для роликового подшипника в диагностике могут быть использованы, как минимум, четыре гармонических ряда (наружное и внутреннее кольца, ролики, сепаратор), включающие несколько десятков спектральных составляющих. При диагностировании КРБ под вагоном многие спектральные составляющие пересекаются и накладываются, создают взаимные помехи и производные частоты. В данном методе для каждого типа КРБ (серии электропоезда) выбран индивидуальный набор спектральных составляющих, являющихся наиболее характерными и максимально свободными от помех. Диагностирование по данному методу производится программным модулем автоматически практически без участия оператора.

## 1. Организация работ

Организация работ по проведению диагностирования КРБ электропоездов осуществляется инженером по диагностике и сменным мастером цеха ТО-3, ТР-1.

## 2. Выполнение работ по измерению вибропараметров КРБ

### 2.1. Подготовка оборудования.

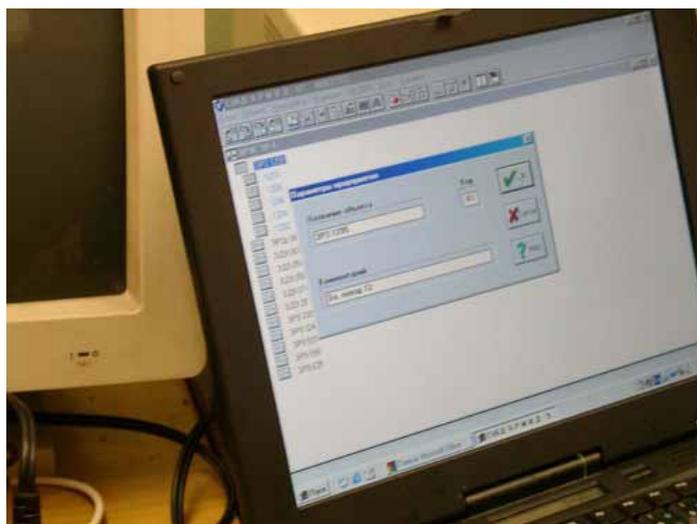
#### 2.1.1. Подготовка диагностического оборудования.

- Подключить прибор СМ-3001 к компьютеру, прибор при этом должен быть **выключен** (рис. 3).



**Рис. 3. Загрузка прибора СМ-3001**

- Запустить в компьютере СУБД «АРМИД» согласно руководству пользователя, набрать имя пользователя и пароль (вид базы данных на мониторе ПК - рис.4).



**Рис. 4. Вид базы данных на мониторе ПК**

- Если пользователь работает только с одной базой данных, то она автоматически появится на экране. В противном случае необходимо загрузить нужную базу данных, используя функцию «Выбор базы для работы» в меню «БАЗА» (рис 5).

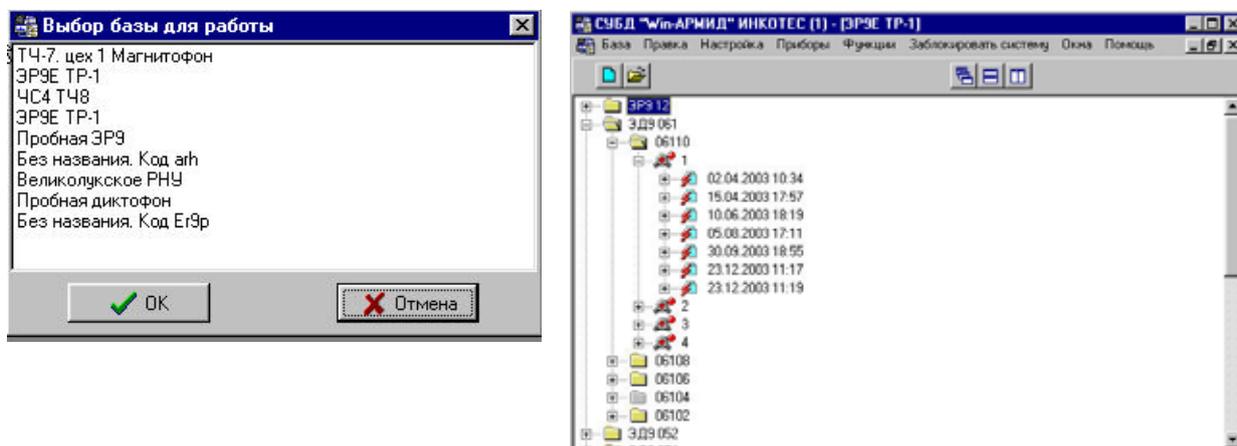


Рис. 5. Выбор базы для работы

- В верхнем меню выбрать пункт «ПРИБОРЫ», а в нем - пункт «СМ-3001». Затем режим «Загрузка прибора». Затем выбрать из предложенного списка базу, из которой будет производиться загрузка маршрутов измерений (рис. 6)

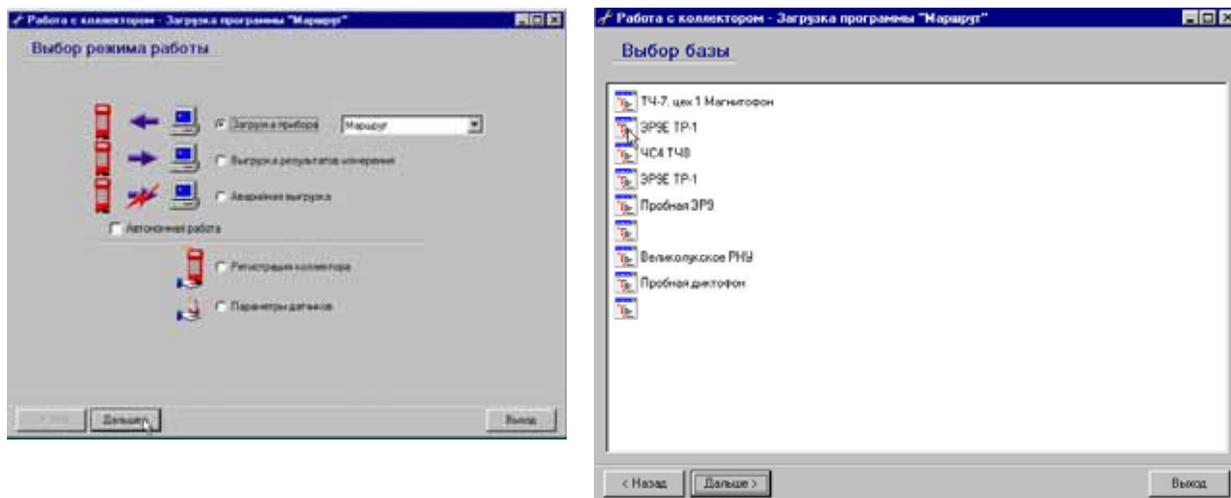


Рис. 6. Вход в режим загрузки маршрутов измерений

- После загрузки нужной базы с помощью мыши или клавиатуры установить курсор на первую колесную пару нужного моторного вагона, нажать клавишу «INSERT». Программа автоматически предложит маршруты, соответствующие типу контролируемого агрегата. Выделить два маршрута один - для прокрутки в одну сторону; другой – в другую, нажать «ДОБАВИТЬ». С помощью мыши переместить курсор на следующую колесную пару, нажать левую клавишу мыши, затем клавишу «INSERT», выделить два маршрута, «ДОБАВИТЬ» и так далее. Таким образом, формируется список маршрутов для измерения по контролируемым агрегатам (рис. 7).

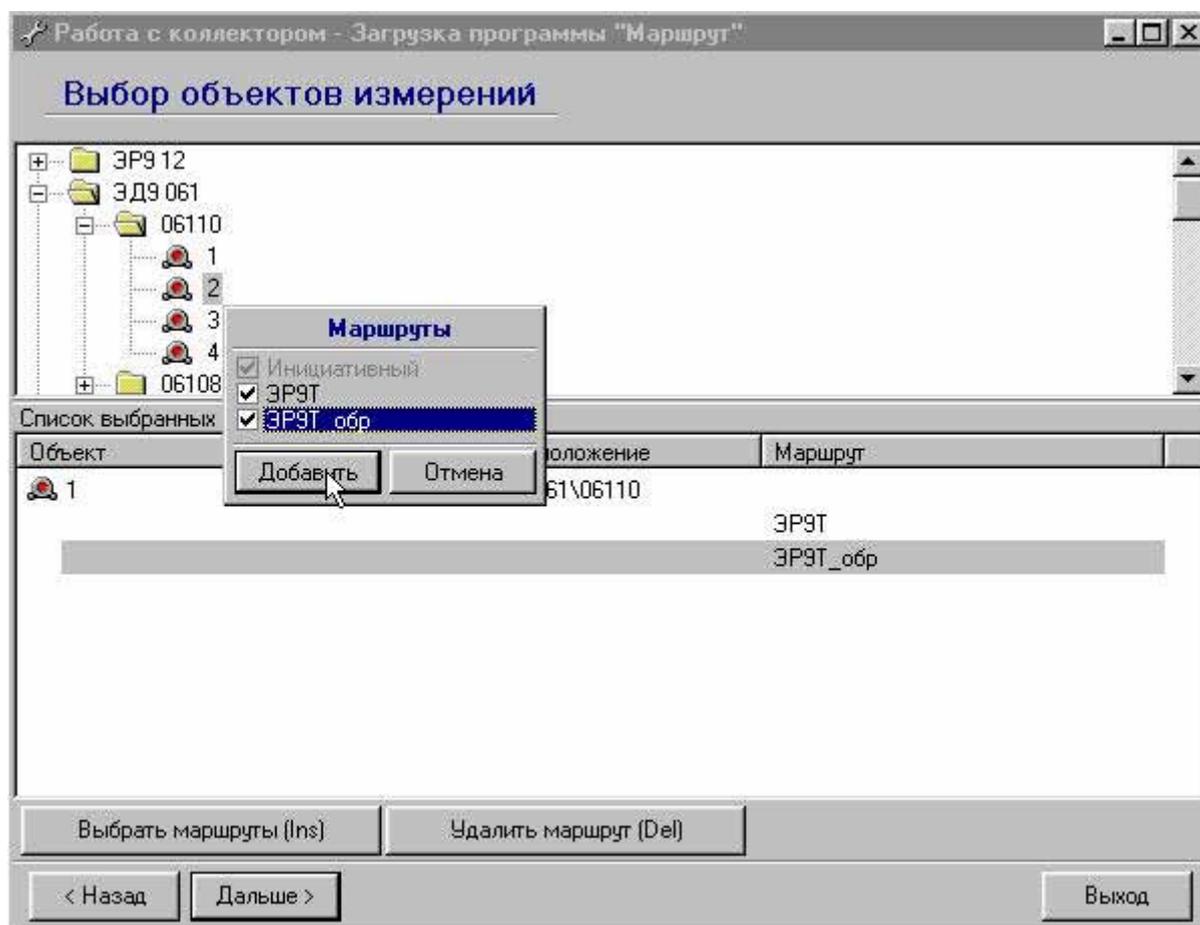


Рис. 7. Создание списка маршрутов для измерения

- После занесения в список всех агрегатов проверить его, используя полосу прокрутки окна списка, при необходимости откорректировать и нажать «Дальше» (рис. 7).
- В появившемся окне выбрать используемый № прибора. Включить прибор СМ-3001 и нажать «Дальше». Произойдет загрузка и выключение прибора (рис. 8).

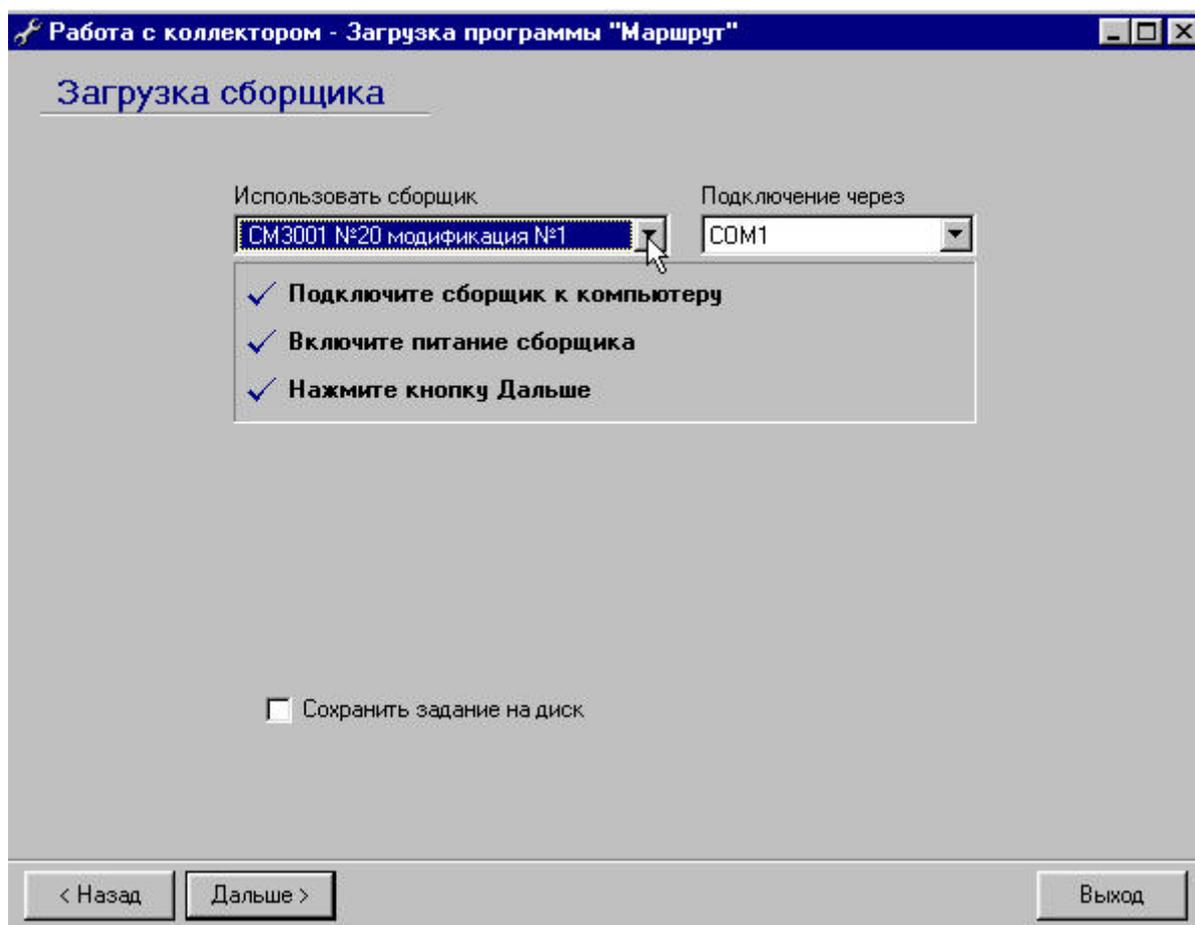


Рис. 8. Загрузка программы "Маршрут"

- Отсоединить прибор от компьютера, включить прибор и установить чувствительность датчиков канала А и В, используя меню «датчики». Типы и чувствительность датчиков будут предложены программой прибора автоматически, необходимо только выбрать нужные. После этого вернуться в "Главное меню" прибора и выключить прибор.

### 2.1.2. Подготовка колесно-редукторного блока.

Перед началом проведения диагностирования КРБ инженер по диагностике должен контролировать выполнение следующих работ:

- Запрессовать смазку ЖРО ТУ 32 ЦТ 520-77 в каждый подшипниковый узел вала малой шестерни по 150-200 г. и подшипники узла опорного стакана редуктора по 200-250 г. (в соответствии с технологической инструкцией ЦТ/4289 от 03.06.85 п. 3.2.11.)

- Залить смазку в корпус редуктора (в соответствии с технологической инструкцией ЦТ/4289 от 03.06.85 п. 3.2.5, 7-10 мм от края по мерной линейке).
- Проверить смещение осей валов двигателя и шестерни редуктора не более 4 мм, определить смещение фланцев шестерни и вала относительно друг друга в горизонтальной плоскости (согласно технологической инструкции ТИ 691 от 11.06.90).
- Проверить отжатие тормозных колодок от бандажей колесных пар.

### 2.1.3. Подготовка к измерению.

- Слесарь по ремонту механического оборудования с помощью гидравлических домкратов производит вывешивание колесно-редукторного блока (рис. 9). При расцепленных вагонах электропоезда перед вывешиванием КРБ непрокручиваемые колесные пары должны быть закреплены тормозными башмаками.



**Рис. 9. Вывешивание КРБ на гидродомкратах**

- Слесарь по ремонту механического оборудованию проверяет наличие зазора между головкой рельса и бандажом колесной пары (зазор должен быть не менее 10 мм и одинаковым для обоих колес).
- Слесарь по ремонту механического оборудования производит очистку мест постановки вибродатчиков (рис. 10-12).
- При проведении измерений прибором СМ-3001 инженер-диагност присоединяет вибродатчики к прибору СМ-3001 и устанавливает их на буксовый узел. Датчик №1 (канал А) – поперечно оси вращения колесной пары на нижний кронштейн буксы (для ЭР9, ЭР9п, ЭР9е, ЭР2 - рис.10, 11) или поперечно оси вращения колесной пары на

кронштейн буксового фрикционного гасителя (для ЭР9т, ЭД9т, ЭД9м, ЭР2р, ЭД4, ЭД4м - рис. 12). Датчик №2 (канал Б) – вертикально в нижнюю точку корпуса буксы.

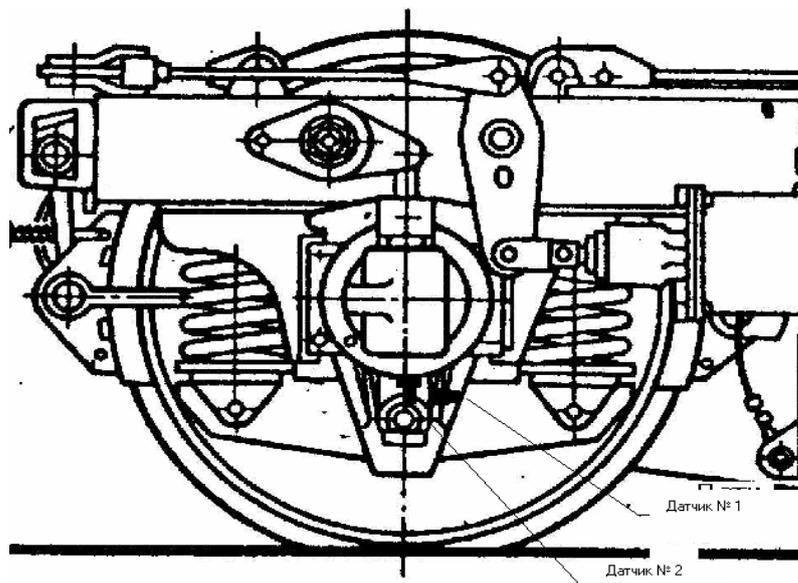


Рис.10.Схема установки вибродатчиков для ЭР9,ЭР9п,ЭР9е,ЭР2



Рис.11. Общий вид буксового узла КРБ электропоезда ЭР2 с установленными датчиками

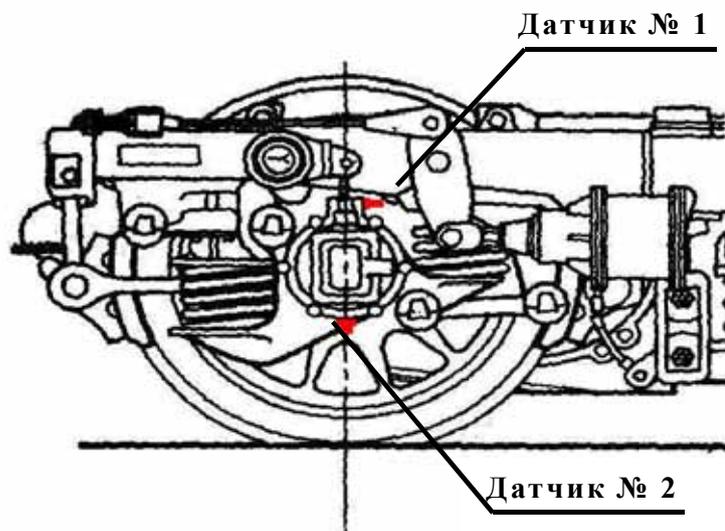


Рис. 12. Схема установки вибродатчиков для ЭР9т, ЭД9т, ЭД9м, ЭР2р, ЭД4, ЭД4м

## 2.2. Порядок выполнения измерений.

- Слесаря по ремонту механического оборудования докладывают о готовности оборудования к прокрутке.
- Мастер или бригадир, убедившись в выполнении всех подготовительных работ и в отсутствии людей в зоне вращающихся частей КРБ, дает команду на включение питания тягового электродвигателя (рис. 13).



Рис. 13. Источник питания для регулировки частоты вращения тягового электродвигателя

- Одновременно с этим инженер по диагностике подготавливает прибор СМ-3001 и производит запись вибропараметров (в данном случае спектров) в память прибора СМ-3001 согласно Руководству по эксплуатации СМ.3001.002.РЭ. Перед началом записи необходимо включить прибор, выбрать номер контролируемого КРБ и номер соответствующего маршрута. Запись производится согласно загруженному в прибор маршруту автоматически после инициализации пункта меню прибора «Измерение» (рис.14). Запись нужно производить при вращении КРБ в одну и другую сторону. После окончания измерений прибор рекомендуется выключить, нажав клавишу F10 на клавиатуре для экономии заряда аккумуляторов. Если прибор не выключен, и с ним в течение 15 секунд не производится никаких действий, он автоматически переходит в режим ожидания. При нажатии клавиши «б» на клавиатуре прибора он включается на том пункте меню, на котором находился до перехода в режим ожидания.



**Рис.14. Проведение измерений прибором СМ-3001**

- После окончания измерений мастер или бригадир производит выключение питания тягового электродвигателя. Затем, после полной остановки колесной пары, производится установка колесной пары на рельсы.
- Измерение на остальных КРБ электропоезда производится аналогично.
- После проведения всех запланированных по данному электропоезду измерений инженер-диагност производит диагностику с помощью компьютера, с которого осуществлялась загрузка прибора, и где установлены программные модули автоматизированной диагностики КРБ.

### 3. Проведение диагностики КРБ по программе автоматизированной диагностики

#### 3.1. Прием информации с прибора СМ-3001.

- Присоединить **выключенный** прибор СМ-3001 к компьютеру, с которого он был загружен и где установлена СУБД «АРМИД».
- Запустить СУБД «АРМИД», выбрать пункт верхнего меню «**ПРИБОРЫ**», затем «**СМ-3001**» и в нем «**Прием информации**». Включить прибор, выбрать в его Главном меню пункт «**Связь**».
- Принять информацию в базу, нажав «**Дальше**» (рис. 15).

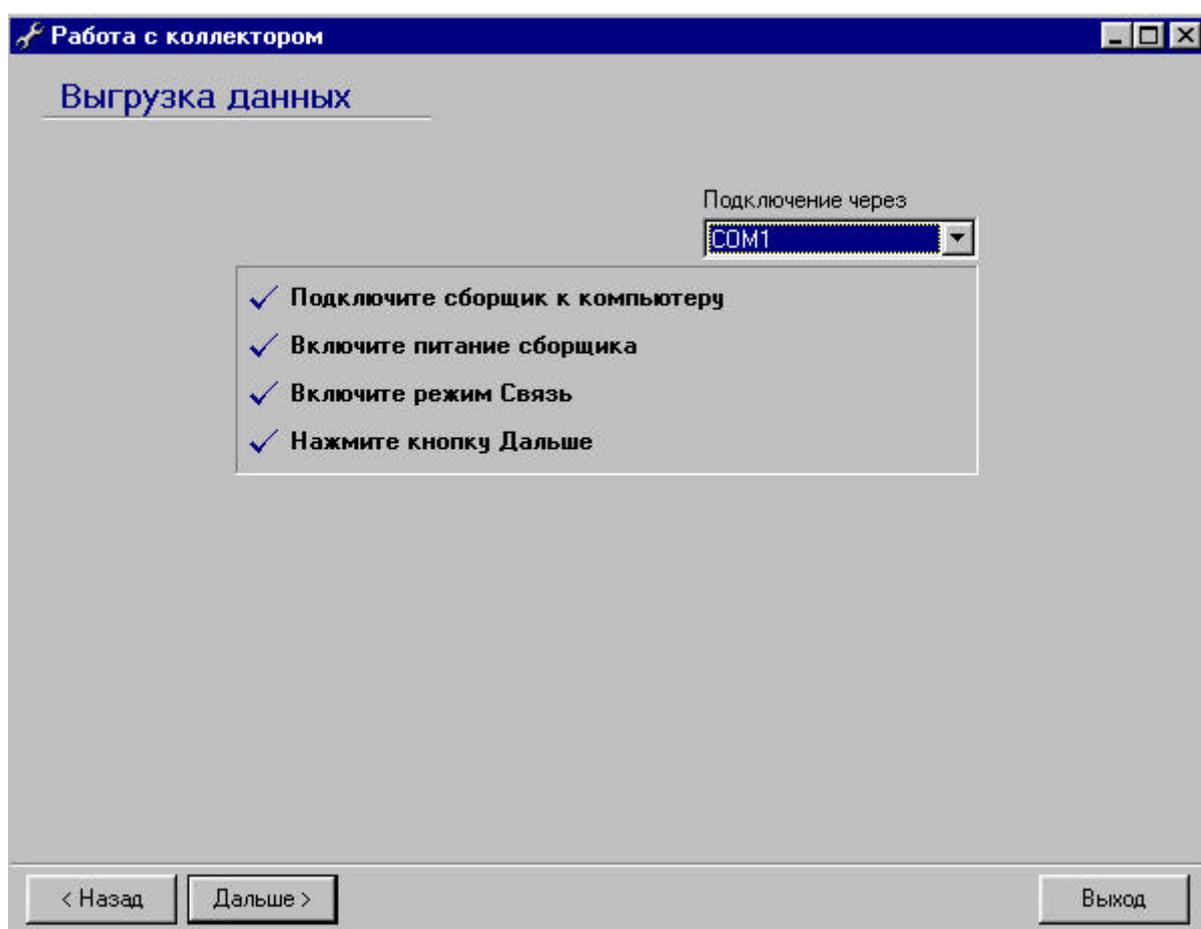


Рис. 15. Выгрузка данных

#### 3.2. Проведение диагностики.

Соответствующие программы автоматизированной диагностики подключаются автоматически согласно типу агрегата, работа со всеми программами аналогична.

- Выбрать в базе данных нужный агрегат (колесную пару) и инспекцию (дату и время проведения измерений), включить диагностику, нажав клавишу «F9».
- В появившемся окне определения опорных частот проконтролировать правильность определения программой опорной частоты «K1R1» и, при необходимости, откорректировать ее положение вручную. Обычно она находится в диапазоне 40 – 100 Гц, для конкретных депо диапазон может быть изменен разработчиком по местным условиям и указан в эксплуатационной документации. Опорная частота видна как характерный пик в указанном выше диапазоне. Нажать «Продолжить» (рис. 16).

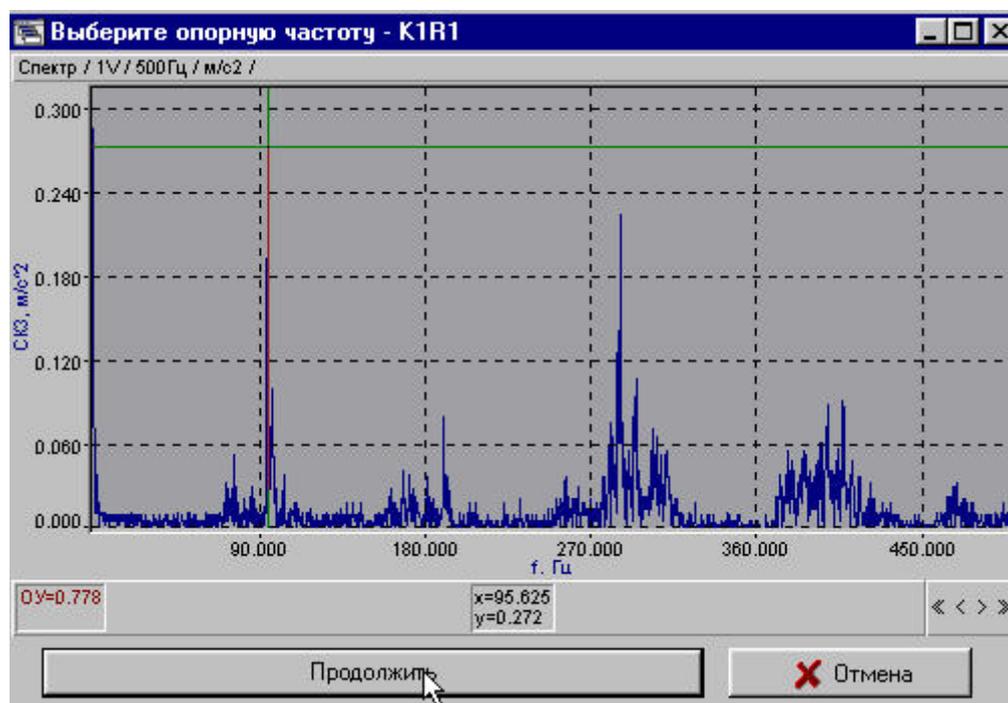


Рис. 16 Выбор опорной частоты

- На экране появится диагностическое табло (рис. 17) по которому можно просмотреть степень развития дефектов по диагностируемым узлам. В данной программе диагностируются следующие узлы: буксовый узел, зубчатое зацепление, узел вала малой шестерни, опорный стакан (опорный подшипник), подвеска редуктора, резино-кордовая муфта, моторно-якорные подшипники тягового двигателя. Степени развития дефекта подразделяются следующим образом: до 60% - исправное состояние, от 60% до 100% - ремонтный уровень, свыше 100% - предаварийное состояние. Используя

пункты меню диагностического табло можно просмотреть вибропараметры и опорные частоты (рис. 18), отчет по диагностике (рис. 19), историю дефекта любой неисправности, историю всех неисправностей.



Рис. 17 Пример диагностического табло

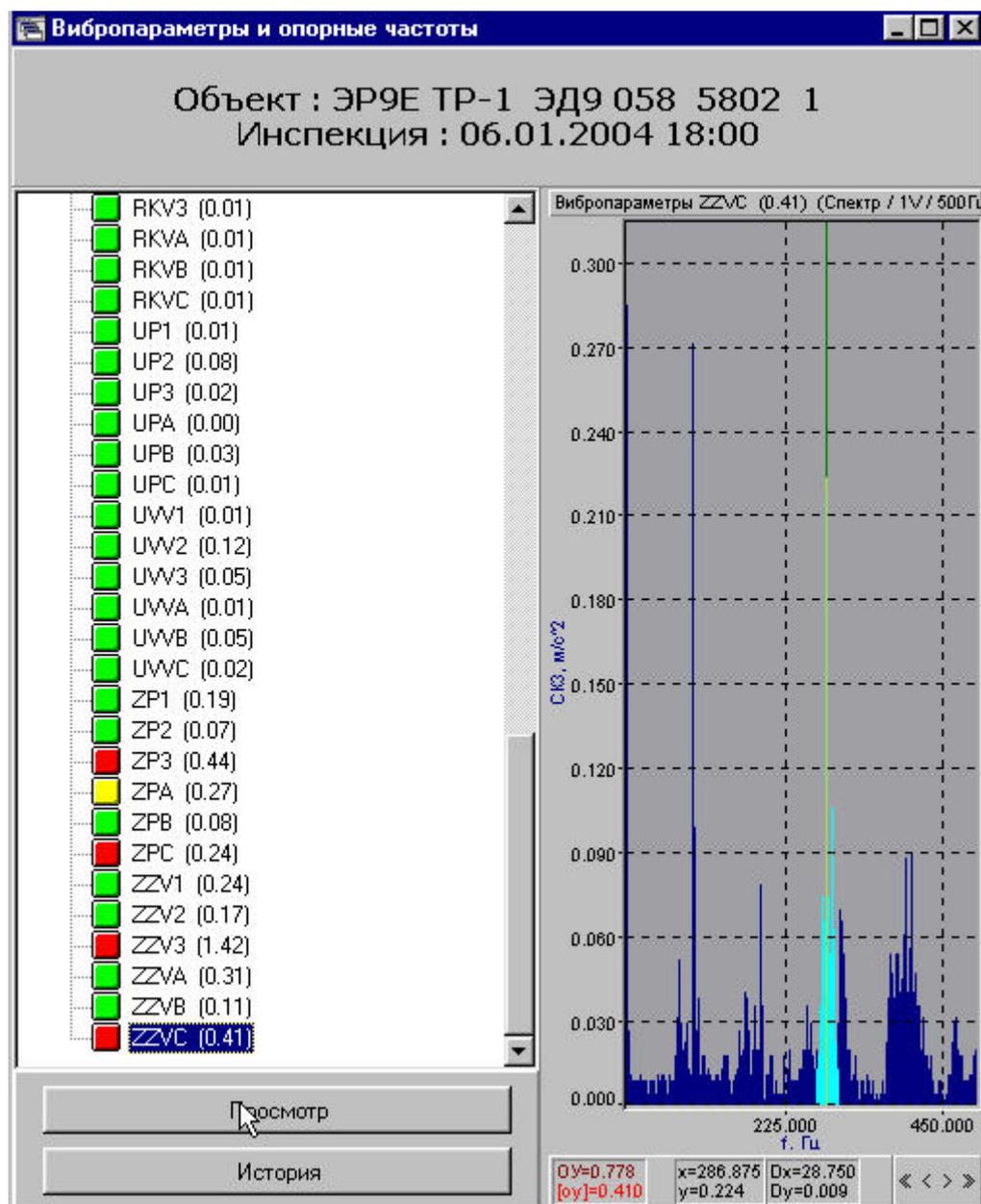


Рис. 18 Просмотр вибропараметров

- В окне «Вибропараметры» можно посмотреть уровни в соответствующих частотных полосах, которые используются для диагностики КРБ (пример - на рис.18). Можно также проконтролировать правильность определения 1-й, 2-й и 3-й гармоник зубчатого зацепления.
- При выявлении программой дефекта ремонтного и выше ремонтного уровня - включить режим автоматического создания технического отчета (пример отчета - рис.19), распечатать его, подписать и передать сменному мастеру.

<b>Система диагностики</b>				
<b>ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ</b>				
Поезд:	ЭР9Е			
	ТР-1 ЭД9	<b>Диагностика ЭР9Т</b>		
	058 5802 1			
Вагон:		Кол. пара:		
<b>ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ</b>		<b>78.6</b>	<b>ОБ/МИН</b>	
Результаты автоматизированной диагностики по методике "ЭР9ТМ2 ТР-1".				
<b>Уровень развития дефекта по узлам в %</b>				
Букса	Оп. ст.	Подв.	УВМШ	Зуб. зац.
23.5	17.7	13.0	18.8	114.0
<u>Информация по ремонту и эксплуатации</u>				
<b>ЗУБЧАТОЕ ЗАЦЕПЛЕНИЕ</b>				
<b>СДЕЛАТЬ РЕВИЗИЮ ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ</b>				
<u>Рекомендации:</u>				
Объект имеет дефекты с ПРЕДЕЛЬНОЙ степенью развития.				
Рекомендуется вывести объект из эксплуатации и провести комплекс ремонтных работ.				
<u>Заключение:</u>				
Объект не пригоден к дальнейшей эксплуатации.				

Рис. 19 Пример отчета по диагностике

#### 4. Работа с результатами диагностики

- Выпуск в эксплуатацию КРБ с уровнем развития дефекта более 100% не допускается.
- В случае выявления программой дефектов с уровнем более 100% диагностика производится повторно после выполнения рекомендаций «Технического отчета».
- Если при повторной диагностике уровень дефекта снизится до величины менее 100%, решение о дальнейшей эксплуатации данного КРБ принимается мастером совместно с приемщиком.
- Для обоснованного решения о дальнейшей эксплуатации КРБ с дефектами, выявленными диагностикой используются тренды по неисправностям (при наличии нескольких инспекций по конкретному КРБ) и анализ записей в книгах ТУ-28, в том числе и в электронной книге "ТУ-28.xls", входящей в комплект программного обеспечения.

Пример создания формы для журналов ТУ-28, ТУ-29 по результатам диагностики показан на рис.20.

- Для планирования объема ремонта по электропоезду используется функция «История дефекта», которая формирует по каждому диагностируемому узлу таблицу состояния, отсортированную по агрегатам (КРБ) и датам диагностики.
- Автоматизированный анализ «истории дефекта» производится программой «Справка.xls». Используя эту программу, инженер-диагност готовит следующие справки: «Колесные пары на контроле», «Сводные данные по конкретным электропоездам», «История конкретной колесной пары»
- Справка «Колесные пары на контроле» передается мастеру цеха ТО-3, ТР-1 раз в неделю. При постановке электропоезда на ТО-3 колесные пары, попавшие в справку «Колесные пары на контроле» должны быть продиагностированы. На ТО-3 также диагностируются колесные пары, по которым имеются записи в книге ТУ-152.
- Справка по конкретному электропоезду готовится на каждом ТР-1 и вклеивается в книгу замеров.
- История конкретной колесной пары готовится по запросу мастера, технолога или приемщика МВПС.

Прокрутки в год				Контроль заполнения								
Всего	2001	2002	2003	ЭР-9 <sup>п</sup>	ЭР-9 <sup>е</sup>	ЭР-9 <sup>т</sup>						
4923	1226	3001	4673	Верно	Верно	Верно						
				В норме	В норме	В норме						
№ ваг	№ к.	Дата	МАКС	N	Зуб.	Оп.	УВМІ	РКМ	Буксе	Подв.		
756	2408	3	18.11.03	54%	83%	54%	38%	23%	45%	49%	41%	
766	2408	4	18.11.03	92%	81%	14%	38%	31%	68%	38%	92%	
1392	4402	1	18.11.03	50%	100%	44%	40%	41%	28%	50%	25%	
1393	4402	1	18.11.03	68%	100%	68%	45%	21%	33%	47%	28%	
1398	4402	2	18.11.03	59%	61%	59%	38%	10%	40%	41%	21%	
1405	4402	3	18.11.03	56%	78%	34%	56%	23%	37%	39%	24%	
1410	4402	4	18.11.03	300%	100%	44%	300%	100%	193%	179%	261%	
1411	4402	4	18.11.03	150%	93%	60%	46%	22%	100%	40%	150%	
1467	4408	1	18.11.03	100%	52%	27%	58%	19%	80%	44%	100%	
1474	4408	2	18.11.03	65%	84%	65%	41%	13%	32%	36%	26%	
1481	4408	3	18.11.03	43%	67%	17%	35%	15%	36%	43%	20%	
1488	4408	4	18.11.03	100%	78%	79%	33%	18%	72%	35%	100%	
1489	4408	4	18.11.03	114%	79%	87%	34%	25%	78%	35%	114%	
5997												

Рис.20. Пример создания формы для журналов ТУ-28, ТУ-29 по результатам диагностики