

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РФ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ И СООБЩЕНИЯ  
(МИИТ)  
ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
(ИТТОП)

**Кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»**

Графические материалы к дипломному проекту на тему:

**«ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО  
СОСТОЯНИЯ КОЛЕСНО-МОТОРНОГО БЛОКА»**

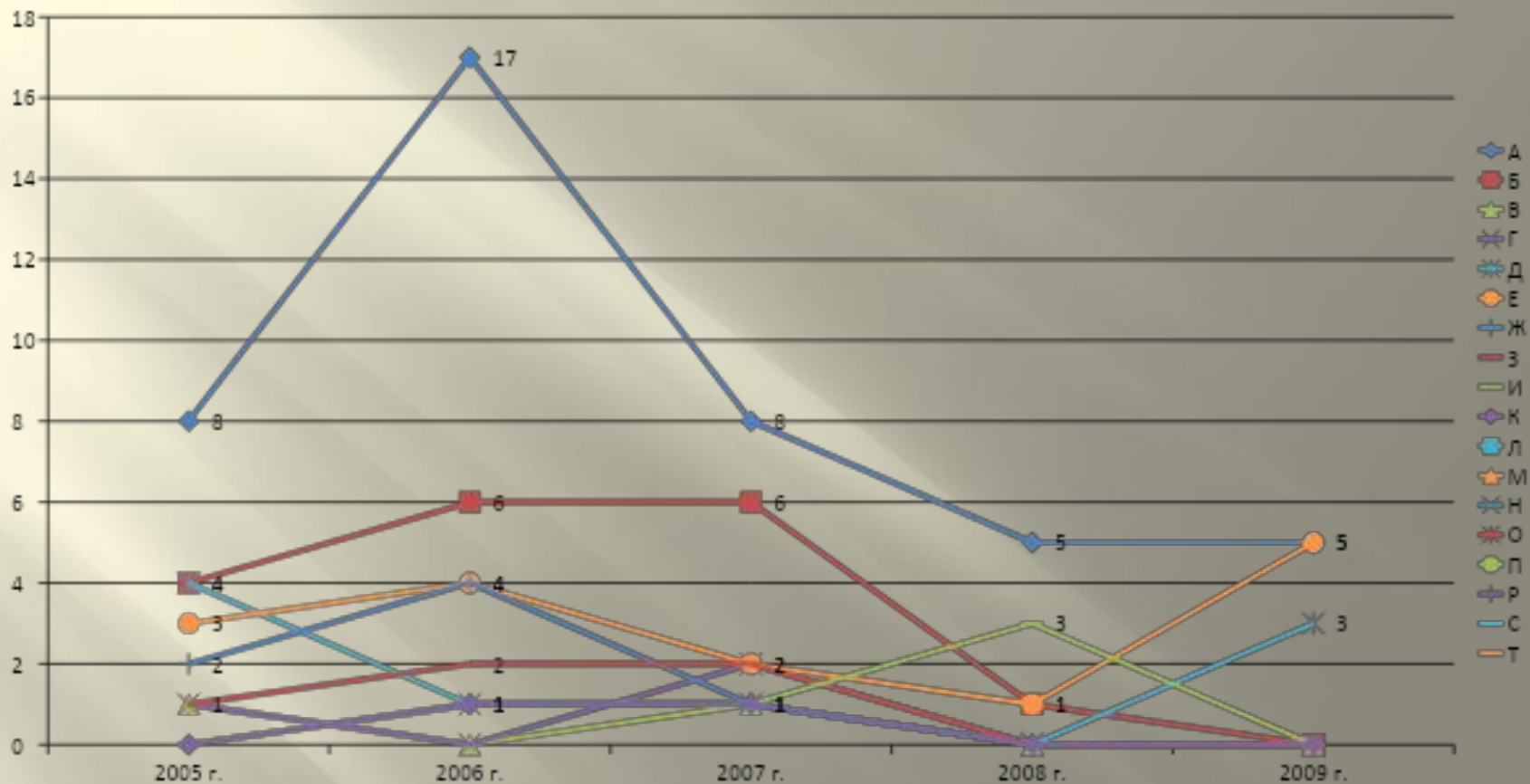
Дипломник: ст. группы ВЛТ-611 ФИО

Количество страниц дипломной работы.....	100
Графическая часть.....	10

Руководитель проекта: Бухтеев В.Ф.

2010 год

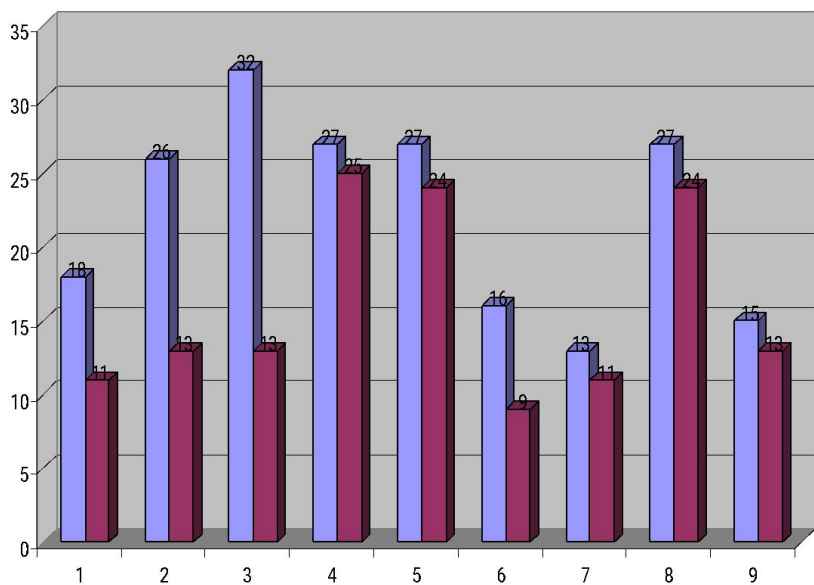
## Статистические данные выхода из строя деталей колесно-моторного блока



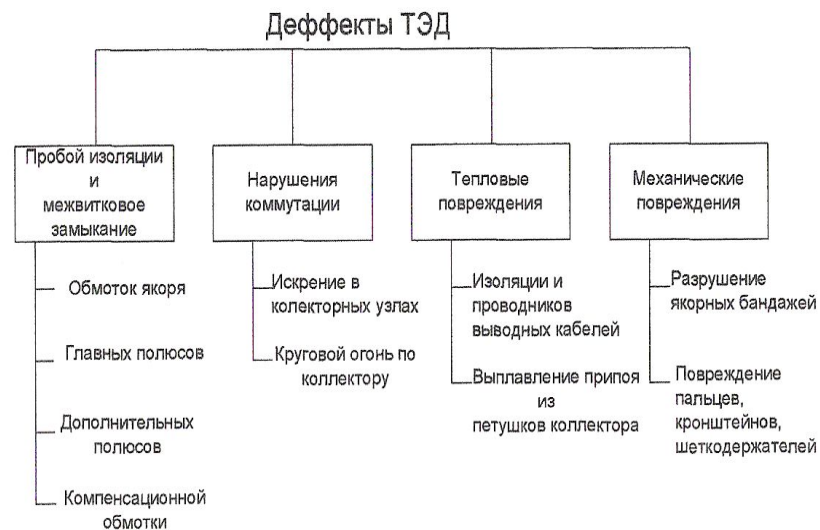
А - Межвитковое замыкание якоря; Б - Нагрев якорного подшипника; В - Выработка зубьев зубчатого колеса; Г - Заклинивание моторно-якорного подшипника; Д - Круговой огонь; Е - Низкое сопротивление изоляции якоря; Ж - Пробой якоря; З - Разбандажировка якоря; И - Обрыв цепи главного полюса; К - Повышенный зазор в моторно-якорном подшипнике.

# Анализ причин выхода из строя колесно-моторного блока

Диаграмма отказов КМБ по дорогам страны за 2008-2009 год.

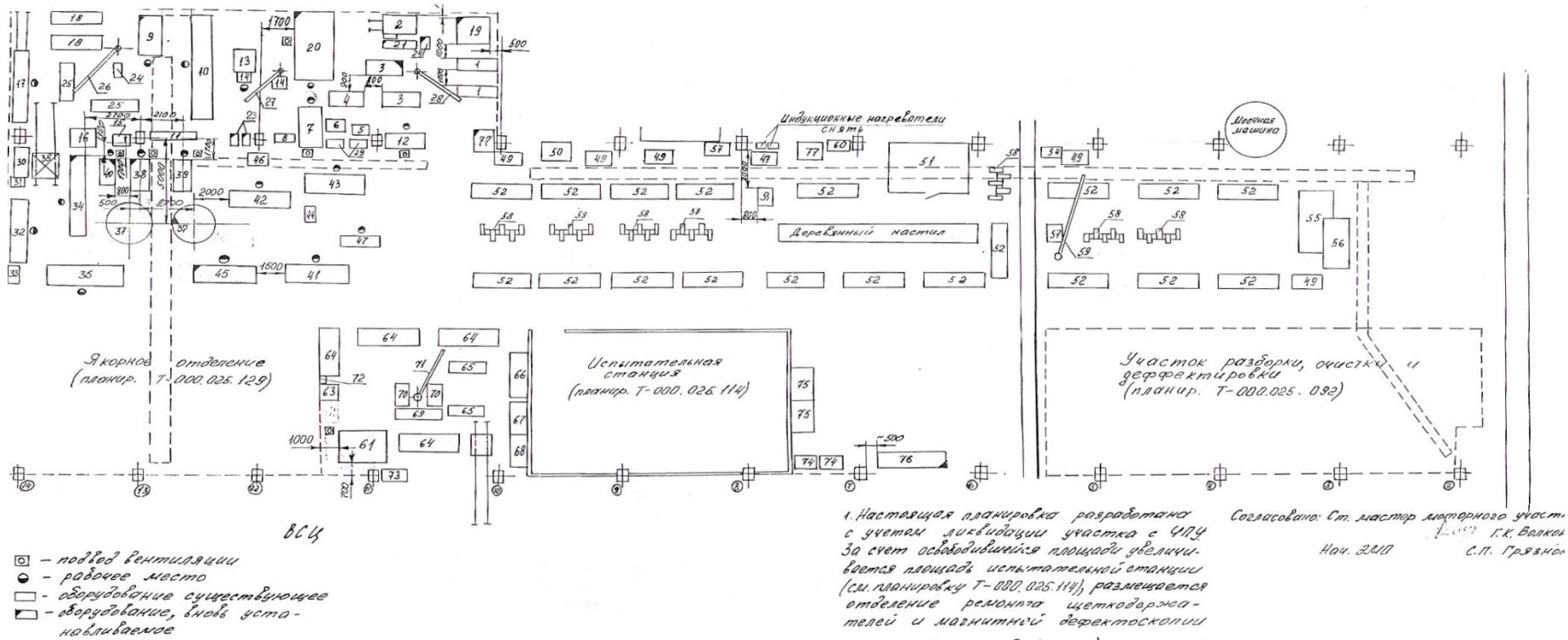


Распространенные дефекты ТЭД



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Северная	Юго-Восточная	Кузбасская	Свердловская	Вологодская	Южно-Уральская	Красноярская	Октябрьская	Московская

# План электромашинного цеха с расстановкой оборудования



1. Настоящая планировка разработана с учетом ликвидации участка с ЧПУ за счет освобожденной площади увеличивается площадь испытательной станции (см. планировку Т-000.026.114), размещается отделение ремонта щеткодержателей и магнитный дефектоскоп  
 2. Шкаф для нагрева (поз. 77) у колонны (10) установить новый.

Согласовано: Ст. мастер моторного участка  
 Г.К. Волков  
 Нач. ЗМД С.П. Грязнов

1-верстак слесарный; 2-стенд для испытания коллекторов; 3-стол для сборки коллекторов; 4-стол для изготовления деталей; 5,11-шкаф для хранения деталей; 6-стол для нагрева миканита; 7,20-печ сушильная; 8-шкаф управления к печи; 9,13-пресс вертикальный; 10-пресс гидравлический горизонтальный; 12-ванна лудильная; 15-силовая сборка; 16-шкаф управления к бандажировочному станку; 17-Станок протяжной; 18-стеллаж для якоря; 21-стеллаж для приспособлений; 23-стойка для валов; 24,25-стеллажи; 26,27,28-кран-укосина; 29-тумбочка; 30-верстак; 31,36-станок для резки балансировочных грузов; 32,34-балансировочный станок; 38-станок для продорожки ТЭД; 41,42,43,45-станок токарный; 44-агрегат для отсоса пыли; 48-стеллаж для якорей; 50-станок заточный; 53-пресс для запрессовки подшипников; 55,61-моечная машина; 62-ванна с керосином; 63-продувочная камера; 66,67-верстак; 68,69,70-стеллаж; 76-магнитный дефектоскоп.

# Методы диагностирования узлов колесно-моторного блока

Схема классификаций диагностических систем

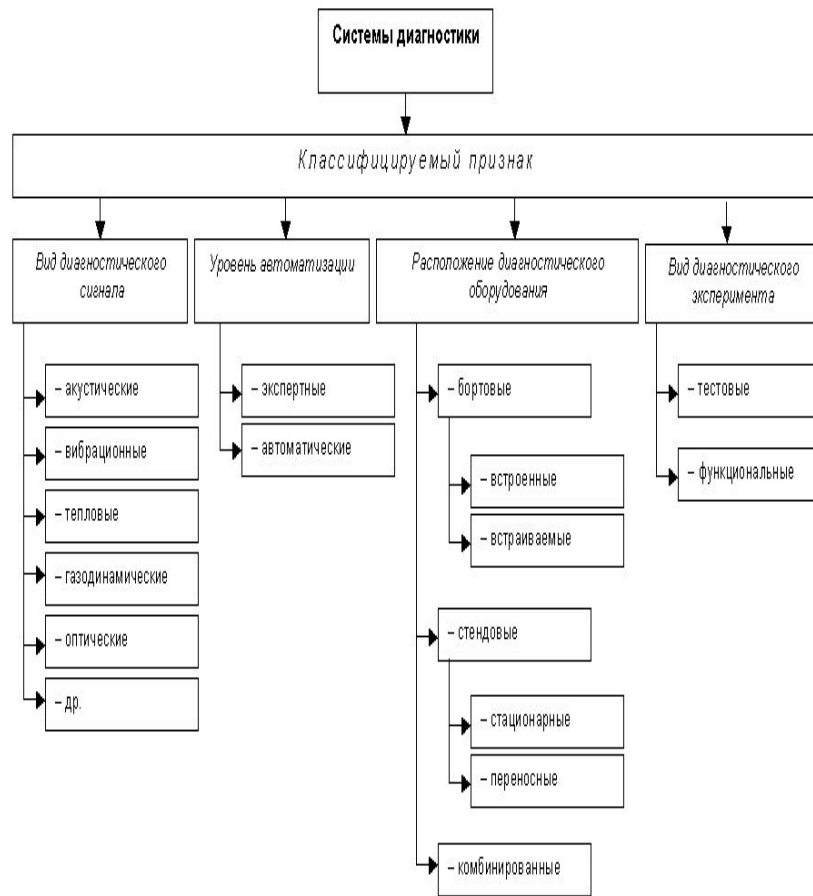
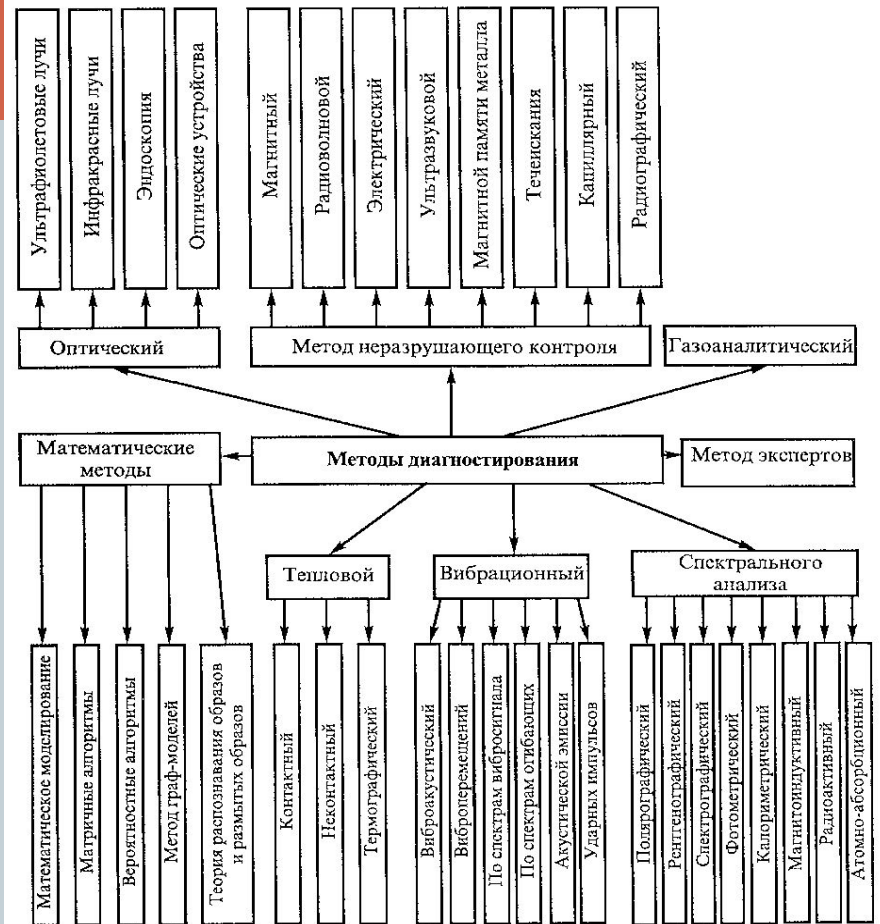
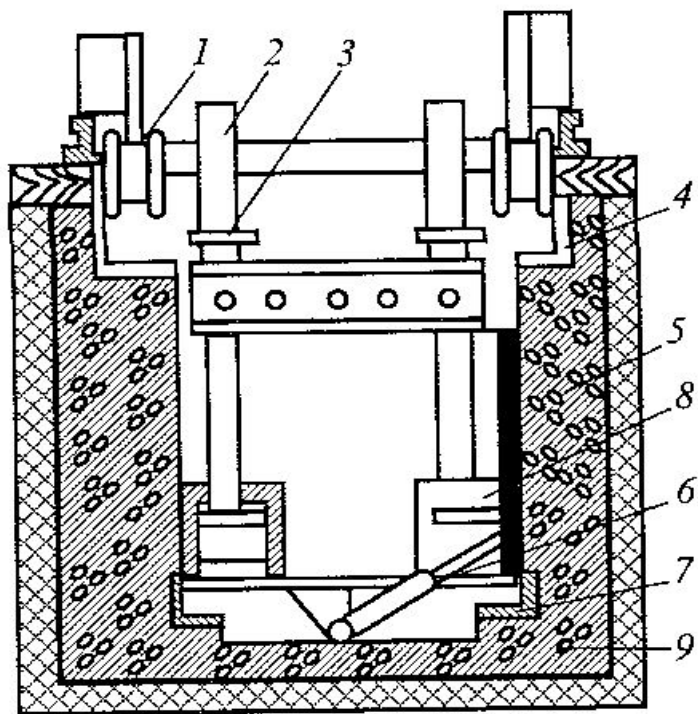


Схема классификаций методов диагностирования



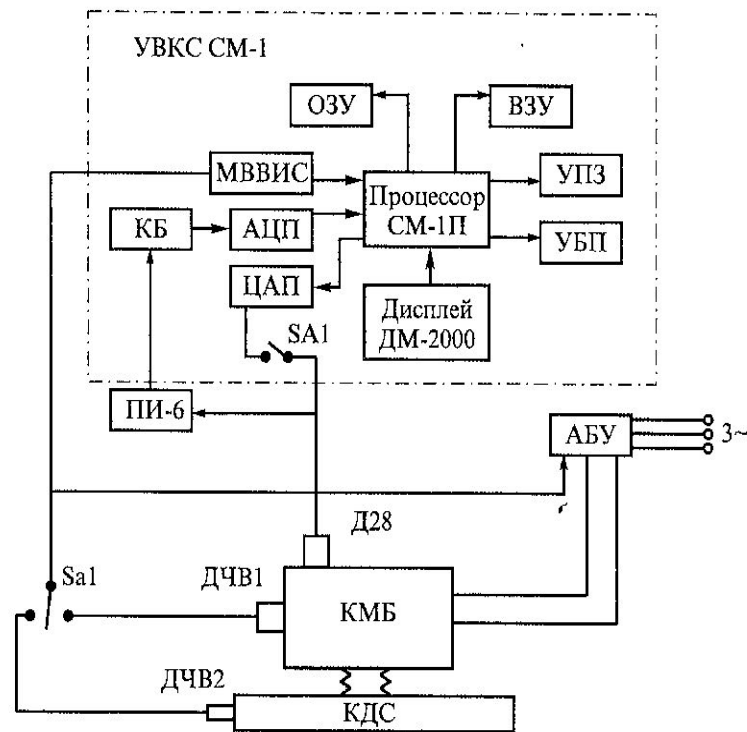
# Средства технического диагностирования колесно-моторного блока

## Катковый стенд диагностирования колесно-моторных блоков

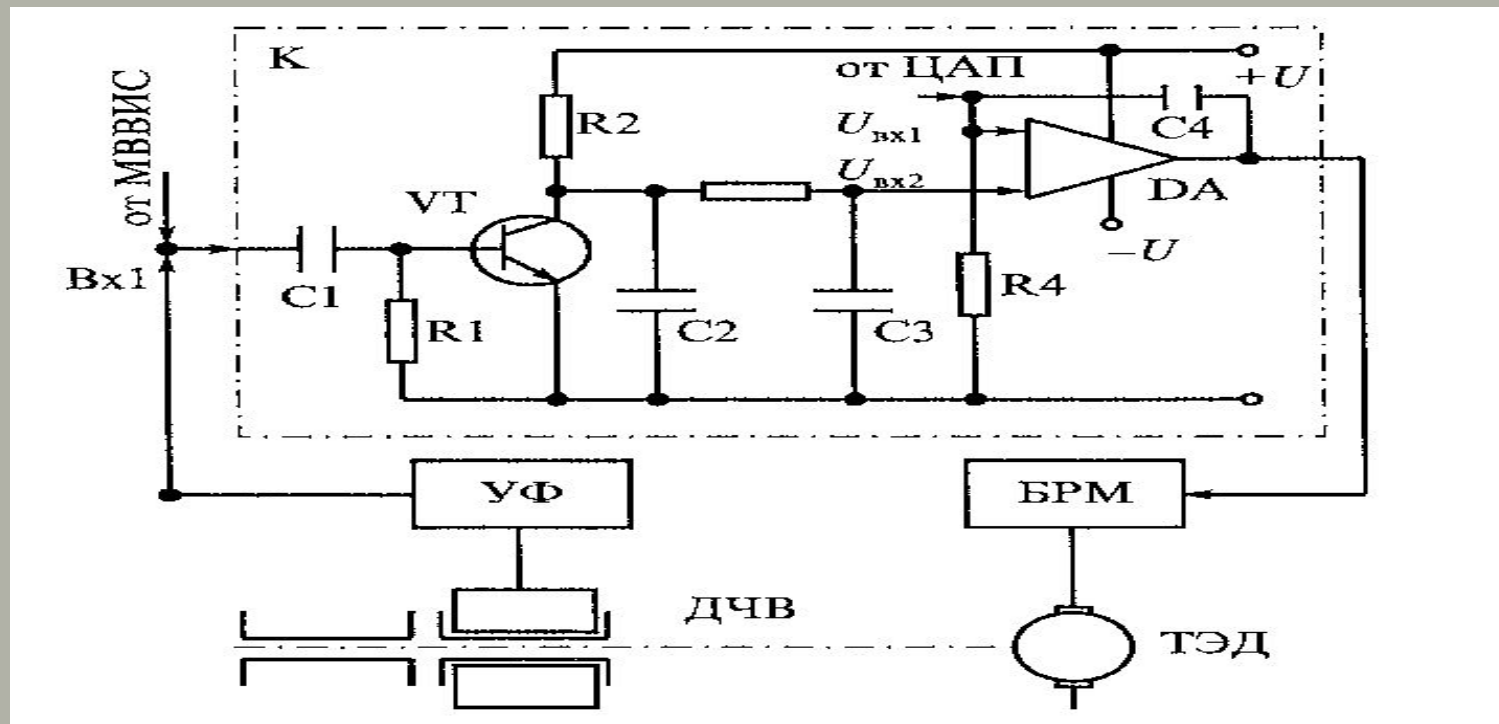


1-опорные ролики; 2-подшипни качения; 3-тарельчатые пружины; 4-вертикальная опорная плита; 5-опорная планка; 6-гидроцилиндр подъема опорной планки; 7-нижняя опорная плита; 8-силовой гидроцилиндр; 9-фундаментальная яма.

## Схема диагностирования колесно-моторного блока

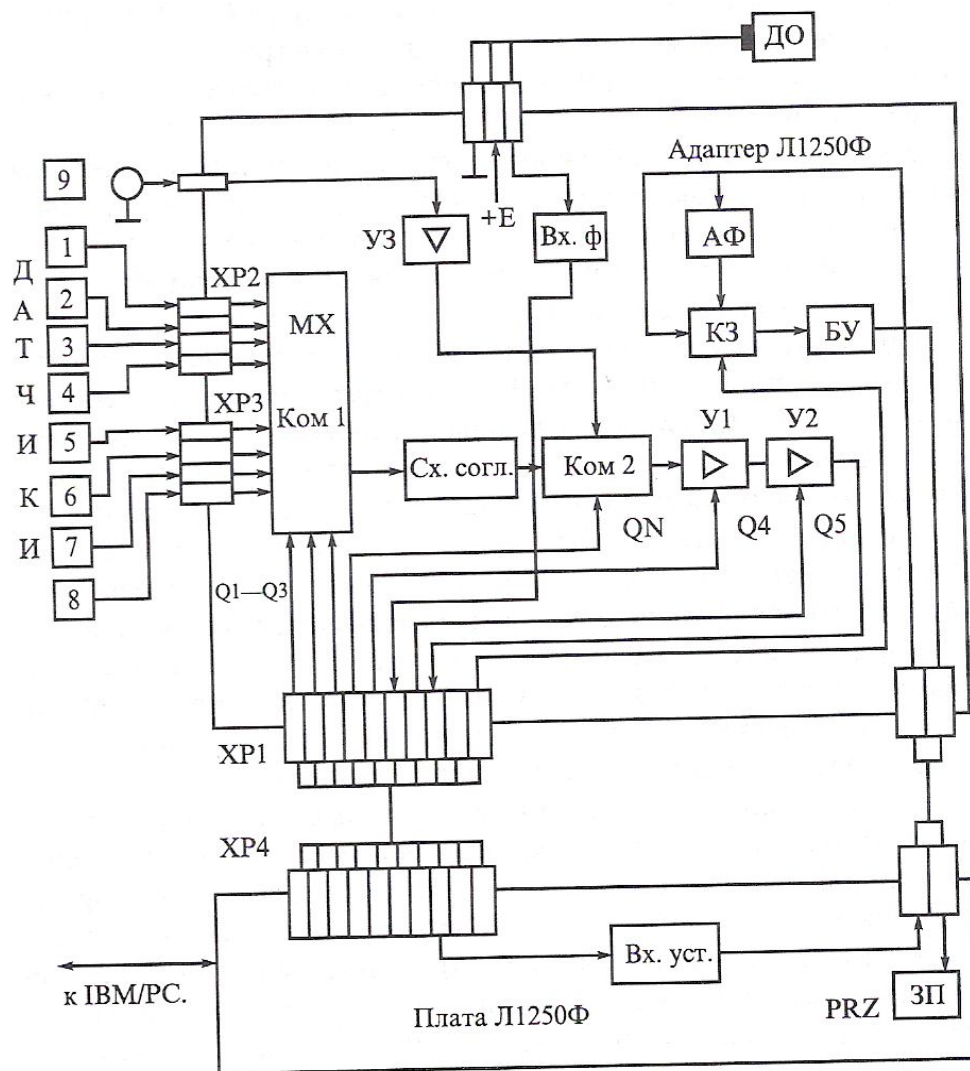


## Схема управления частотой вращения двигателя



ДВЧ- датчик частоты вращения; УФ- усилитель формирователя; С1-конденсатор; DA-операционный усилитель; БРМ- блок регулятора мощности;

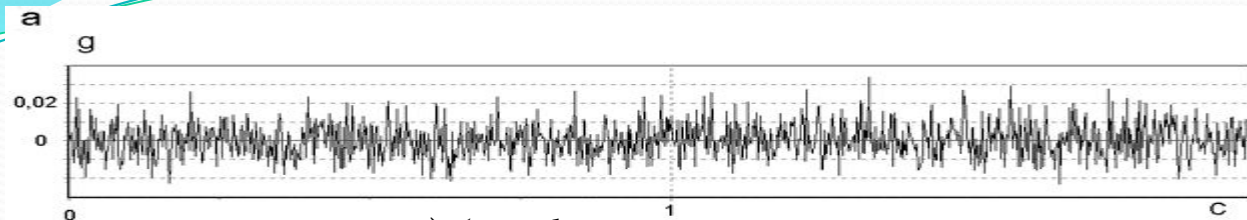
# Функциональная схема вибродиагностического комплекса



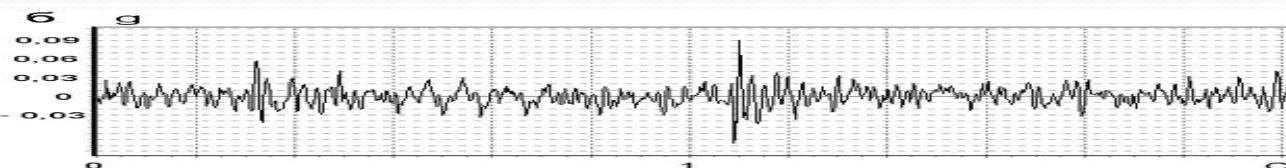
1-8-вибрационные датчики;  
 XP1-XP4-соединительные  
 размеры;  
 Ком 1, Ком 2- бесконтактные  
 коммутаторы;  
 УЗ- усилители заряда;  
 У1, У2- усилители;  
 Вх. ф – фход формирования  
 сигнала;  
 КЗ- коммутатор;  
 БУ- буферный усилитель;  
 АФ-антиэлайинговый фильтр;  
 Вх. уст. – входное устройство  
 платы;  
 Д9- датчик;  
 Q1-Q3 – сигналы управления  
 коммутатором;  
 ЗП – задатчик программы;  
 ДО – датчик оборотов.



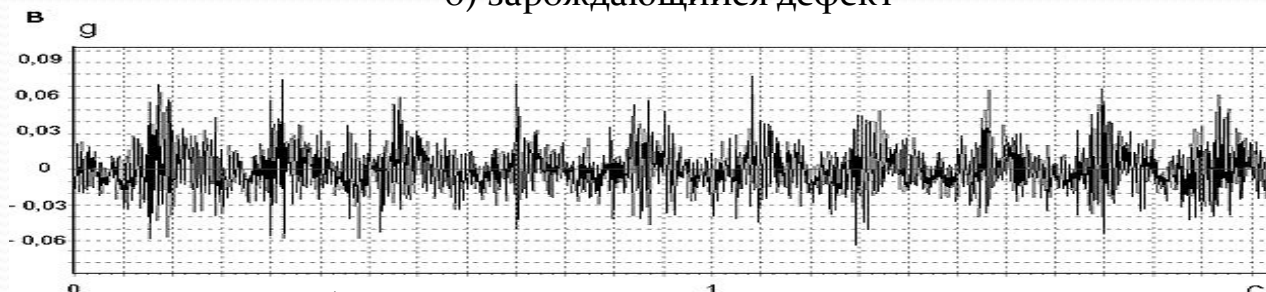
# Сигналы высокочастотной вибрации подшипников качения



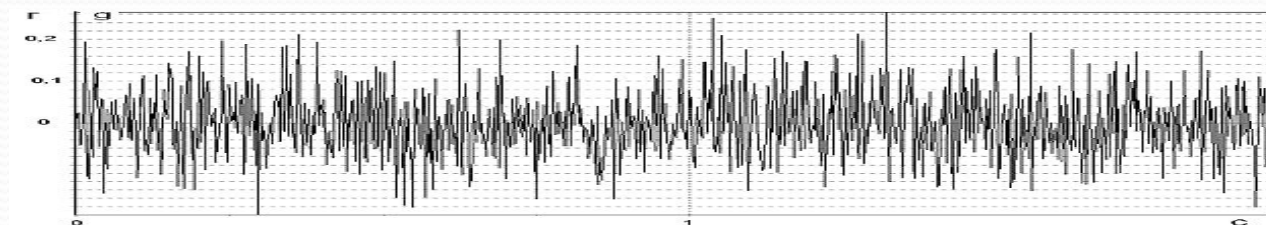
а) бездефектный подшипник



б) зарождающийся дефект



в) глубокая раковина на наружном кольце



г) множественные дефекты на поверхностях качения



## *Экономический эффект от внедрения вибродиагностического комплекса*

Количество тепловозов, прошедших диагностику за год ( $N$ )	Шт.	120
Количество выявленных случаев дефектных подшипников ( $A\partial$ )	Шт.	11
Расходы локомотивного депо в случае заклинивания колесной пары ( $У\partial$ )	Руб.	136019,4
Затраты на выкатку и подкатку КМБ ( $У\epsilon$ )	Руб.	395,78
Стоимость разборки и сборки КМБ ( $У\rho$ )	Руб.	232,76
Количество случаев заклинивания КМБ, прошедших вибродиагностику ( $Nn$ )	Шт.	0
Стоимость базового комплекса вибродиагностики «Прогноз-1» ( $K$ )	Руб.	604000
Годовая экономия средств на заработную плату после внедрения средств вибродиагностики ( $\Delta G$ )	Руб./год	1523791,18
Годовая экономия средств за счет сокращения расходов депо, связанных с заклиниванием КМБ ( $C\epsilon$ )	Руб./год	3026918,52
Срок окупаемости прибора «Прогноз-1» ( $Tок$ )	Год	0,2

**ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:**  $\Delta_{год} = C_{\epsilon} - K \cdot E_n$   $\Delta_{год} = 302631452$ руб.

$E_n = 0,1$  - коэффициент эффективности капиталовложений.

# Охрана труда при проведении испытаний колесно-моторного блока

Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током



Схема электрической пожарной сигнализации

