

**«ОАО РАО ЕС РОССИИ»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ВСЕРОССИЙСКИЙ
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ОАО "ВТИ")**

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель исполнительного
Директора ОАО "ВТИ", д.т.н.**



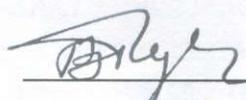
В.Ф.Резинских

_____ 2004 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на предмет подтверждения соответствия функциональных показателей
Анализатора ПР200Ех и Программного обеспечения ДИЭС
(Диагностическая Экспертная Система) отраслевым требованиям и условиям
эксплуатации оборудования в теплоэлектроэнергетике.

Заведующий отделением
турбинных установок и
теплофикации ТЭС, к.т.н.

 В.Ф.Гуторов

Заведующий лабораторией вибрации,
ОТиТ ОАО"ВТИ", к.т.н.

 А.В.Салимон
10.03.04

Ответственный исполнитель,
Старший научный сотрудник
лаборатории вибрации

 Г.И.Егоров
10.03.04

МОСКВА
2004г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее экспертное заключение составлено ОАО "ВТИ" (109280, г.Москва, ул.Автозаводская, 14/23) на основании заявки предприятия ЗАО "Промсервис" (433502, Россия, Ульяновская область, г.Димитровград, ул. 50 лет Октября,112) на предмет подтверждения соответствия функциональных показателей

Анализатора ПР200Ех

отраслевым требованиям и условиям эксплуатации турбин в теплоэлектроэнергетике и

Программного обеспечения ДИЭС

(ДИАгностическая Экспертная Система)

отраслевым требованиям и условиям эксплуатации вспомогательного оборудования в теплоэлектроэнергетике.

1. Перечень приборов, программ, технической документации и других документов, представленных на экспертизу:

1.1 Паспорт (Пс 4277-200-52686099-2000) на АНАЛИЗАТОР типа ПР 200Ех 2ЕхesПТ5Х версия 014, изготовитель-ООО "НТЦ ПРИЗ" г.Москва, ул.Беговая, д.1А, корп.20;

1.2 Инструкция пользователя на программу ДИЭС (ДИАгностическая, Экспертная Система) Версия 2.хх, разработчик-ЗАО "Промсервис";

1.3 Свидетельство о регистрации программы ДИЭС №2003610125 от 08 января 2003г., правообладатель-ЗАО"Промсервис";

1.4 Сертификат об утверждении типа средств измерения №9484 на Анализатор типа ПР 200Ех, от 15.03.2001г., изготовитель-ООО "НТЦ ПРИЗ", г.Москва, ул.Беговая, д.1А, корп.20;

1.5 Сертификат об утверждении типа средств измерения военного назначения №9484 на Анализатор типа ПР 200Ех, от 21.02.2001г., изготовитель-ООО "НТЦ ПРИЗ" г.Москва, ул.Беговая, д.1А, корп.20;

1.6 Свидетельство о регистрации ВНИИЖТ МПС № МТ 047.2001 от 28.11.2001г. на Анализатор типа ПР 200Ех, выпускаемый ООО "НТЦ ПРИЗ", г.Москва, ул.Беговая, д.1А, корп.20;

1.7 Положительные отзывы промышленных предприятий об использовании программы ДИЭС совместно с Анализатором ПР 200Ех или без него, для диагностирования оборудования роторного типа, в том числе:

-Отзыв об опыте использования программного обеспечения "ДИЭС", разработки ЗАО "Промсервис", на ОАО "ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез";

-Отчет по результатам работы вибродиагностического комплекса, производства ЗАО "Промсервис", по оценке технического состояния насосного оборудования ОАО "ТЕВИС":

-Акт производственных испытаний вибродиагностической системы "ДИЭС", производства ЗАО "Промсервис", на АООТ "Высокорогский ГОК";

-Отзыв НК "ЮКОС" ОАО "САМАРАНЕФТЕГАЗ" НГДУ "ПЕРВОМАЙСКНЕФТЬ" работе системы Диагностики ЗАО "Промсервис";

-Отзыв о работе системы Диагностики ЗАО "Промсервис" на ОАО "Алтай-кокс";

-Результаты тестирования методики диагностирования вращающегося оборудования, разработанной ЗАО "Промсервис" на оборудовании ЗАО "Куйбышевазот";

-Результаты тестирования методики диагностирования, разработанной ЗАО "Промсервис" на оборудовании ООО "Тольяттикаучук";

-Расчет фактической экономической эффективности от внедрения системы диагностирования вращающегося оборудования, разработанной ЗАО "Промсервис", в ОАО "ОЭМК";

-Отчет по результатам испытаний системы диагностирования оборудования роторного типа "ДИЭС" производства ЗАО "Промсервис" на Калининской АЭС;

-Отзыв о работе системы диагностирования оборудования роторного типа производства ЗАО "Промсервис" на Навоийском горно-металлургическом комбинате;

-Отзыв о работе системы диагностирования оборудования роторного типа, разработанной ЗАО "Промсервис", в прокатно-ремонтном цехе энергетического оборудования Суворовского Управления Буровых Работ;

-Отчет о работе группы технической диагностики и надежности ОГМ ЗАО "РМК" с программой "ДИЭС";

-Отзыв о работе системы диагностирования оборудования роторного типа производства ЗАО "Промсервис" в ОАО "Техуглерод" г.Омск;

-Решение конкурсной комиссии ОАО "Хакасэнерго" от 04.08.03 о признании ЗАО "Промсервис" победителем конкурса на право заключения договора на поставку аппаратуры мониторинга и диагностики вращающегося оборудования;

-Отзыв о работе системы диагностирования вращающегося оборудования производства ЗАО "Промсервис" в ООО "Ямалэнергоремонт".

2.2 Программа ДИЭС - ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ, ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА.

2.2.1 Назначение ДИЭС.

ДИЭС предназначается для определения технического состояния вспомогательного оборудования атомных и тепловых электростанций на основании виброакустических характеристик сигналов, снятых спектроанализатором на подшипниковых опорах механизмов.

2.2.2 Отличительные особенности.

ДИЭС не требует предварительного набора статистики по диагностируемому оборудованию.

ДИЭС позволяет проводить диагностику в АВТОМАТИЧЕСКОМ режиме и распознать следующие дефекты:

1. Дисбаланс валов.
2. Несоосность сочлененных валов.
3. Дефекты подшипников скольжения.
4. Дефекты подшипников качения.
5. Дефекты зацепления зубчатых передач.
6. Незакрепленность агрегатов на фундаментах.
7. Отсутствие жесткости отдельной опоры.
8. Дефекты муфт.
9. Дефекты рабочих колес.
10. Дефекты электромагнитной системы электрических машин.
11. Другие дефекты на основании правил, введенных пользователем.

ДИЭС позволяет прогнозировать развитие дефектов и оптимизировать сроки ремонтов за счет перехода к обслуживанию по состоянию.

Количество диагностируемого оборудования практически не ограничено.

ДИЭС позволяет формировать любые формы отчетности.

Достоверность диагностирования - 96%.

2.2.3 Условия функционирования ДИЭС.

2.2.3.1 Требования к аппаратуре.

Для работы ДИЭС требуется наличие следующих технических средств:

- 1) Один из спектроанализаторов:
 - ПР200а, ПР-200ех, ПР-90, ВДП-1010 фирмы "ПРИЗ"(Москва);
 - СК-2300 фирмы Оргтехдиагностика (Москва);
 - КВАРЦ, ТОПАЗ, АГАТ фирмы ДИАМЕХ (Москва);
 - СМ-3001 фирмы ИНКОТЕС (Нижний Новгород);

- возможно подключение других анализаторов.

2) Персональный или промышленный компьютер с процессором класса Pentium 100 или выше, емкостью ОЗУ не менее 16 Мбайт, НЖМД емкостью не менее 1500 Мбайт, SVGA - монитором и манипулятором "мышь";

3) один свободный коммуникационный порт компьютера (COM1 или COM2);

4) принтер (не обязательно).

2.2.3.2 Требования к системному программному обеспечению.

ДИЭС работает под управлением Windows 98/2000 или Windows NT 4.0.

Для нормальной работы требуется установленный Internet Explorer 3.3 или выше, рекомендуется Internet Explorer 5.0.

2.2.3.3 Требования к информационному обеспечению.

Для выполнения диагностирования в ДИЭС необходимо ввести ряд технических характеристик агрегата:

- функциональную схему агрегата;
- мощность;
- диапазон изменения частоты вращения вала одного из блоков агрегата;
- предельно допустимую виброскорость и межремонтный период;
- количество и номера подшипников по опорам;
- число зубьев или передаточное отношение для зубчатых передач;
- передачи между валами;
- число и расположение рабочих колес;
- число лопаток для рабочих колес;
- число пальцев или зубьев для соединительных муфт;
- число зубчатых передач;
- виброакустические характеристики объекта, полученные на основании измерений с помощью спектроанализатора.

2.2.4 Условия поставки ДИЭС.

Комплект поставки, перечень диагностируемого оборудования и его неисправностей, а также формы выходных документов согласовываются с Заказчиком. Обучение персонала происходит в процессе опытной эксплуатации системы на базе оборудования Заказчика или Разработчика, по выбору.

Созданная и подготовленная к работе база данных оборудования Заказчика повторяет реальную структуру Предприятия, содержит перечень всего диагностируемого оборудования Заказчика, полностью настроена и готова к работе.

2.2.5 Краткое описание методов и оборудования, использованных при проведении экспертизы ДИЭС.

Проверка работы ДИЭС производилась на стенде №0083 лаборатории вибрации ВТИ путем внесения дефектов в валопровод стенда и последующего диагностирования с помощью программы.

Затем было проведено диагностирование действующего оборудования МОЭТЭЦ. Результаты проверки оформлены протоколом.

3. Заключение о соответствии:

Технические характеристики Анализатора типа ПР 200Ех и программы ДИЭС полностью соответствуют отраслевым требованиям. Прибор имеет сертификаты Госстандарта РФ и Министерства обороны РФ, действующие до 01 марта 2006 года.

Программа имеет свидетельство Роспатента РФ и зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 08 января 2003 года.

Прибор ПР 200Ех и программа ДИЭС успешно используются на многих промышленных предприятиях, в том числе на Калининской АЭС, ОАО "Хакасэнерго" и ООО "Ямалэнергоремонт" для диагностики и организации ремонтов вращающегося оборудования.

Анализатор ПР 200Ех и программа ДИЭС могут быть включены в перечень виброизмерительной аппаратуры и диагностического программного обеспечения, рекомендованного для применения в системе РАО "ЕЭС России".

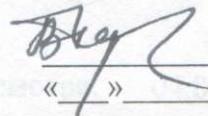
Заведующий лабораторией вибрации,
ОТиТ ОАО "ВТИ", к.т.н.


А.В.Салимон

Ответственный исполнитель,
Старший научный сотрудник
лаборатории вибрации


Г.И.Егоров

Утверждаю
Заведующий отделением
турбинных установок и
теплофикации ТЭС, к.т.н.


В.Ф.Гуторов
« / » 2004г.

ПРОТОКОЛ

испытаний Программного обеспечения ДИЭС (Диагностическая Экспертная Система) на стенде лаборатории вибрации №0083 -Динамическая модель турбоагрегата

03.03.2004г. были проведены испытания Программного обеспечения ДИЭС, использованного совместно с прибором ПР-200Ех, для диагностирования неисправностей, вносимых в валопровод стенда.

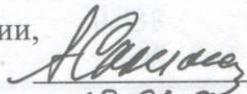
Испытания включали два этапа. На первом была составлена математическая модель стенда с помощью Программного обеспечения ДИЭС (далее в тексте ДИЭС). Затем был произведен пуск стенда с разгоном до 3000об/мин и произведены измерения виброакустической активности валопровода на всех его опорах в вертикальном, горизонтальном и осевом направлениях с помощью акселерометра, входящего в состав прибора ПР 200Ех. Полученные данные были переданы из прибора в Noteboook, в котором установлено ДИЭС. С помощью ДИЭС был получен диагноз исходного технического состояния. Оно зафиксировано в прилагаемом Протоколе диагностирования №1.

На втором этапе был создан дефект валопровода- с одной стороны муфты диаметром 135мм, соединяющей два вала в валопроводе, были вывернуты три болта М10. Затем при пуске с выходом на 3000об/мин были сделаны измерения в тех же точках и получен Протокол диагностирования №2. В протоколе зафиксирован дисбаланс муфты и недостаточная жесткость крепления опоры №3.

Выводы:

- ДИЭС позволяет обнаруживать даже незначительные дефекты вращающихся механизмов;
- ДИЭС может использоваться для диагностирования неисправностей вспомогательного оборудования в электроэнергетике.

Заведующий лабораторией вибрации,
ОТиТ ОАО "ВТИ", к.т.н.


А.В.Салимон
10.03.04

Ответственный исполнитель,
Старший научный сотрудник
лаборатории вибрации


Г.И.Егоров
10.03.04