



Научно – производственное предприятие «РОС»

**Диагностика электротехнического
оборудования методом анализа
возбужденных резонансных колебаний**

Пермь 2017

Россия 614000, г. Пермь ул. Пермская, 70

Тел./факс (342) 2128907, 2128103, 2351331

E-mail: ros@perm.ru

<http://www.ros-diagnostics.ru>

Метод контроля



Метод анализа возбужденных резонансных колебаний – один из виброакустических методов и может быть использован для контроля целостности конструкций различного назначения и их соединений, определения признаков усталости материалов, для контроля динамики развития дефектов.

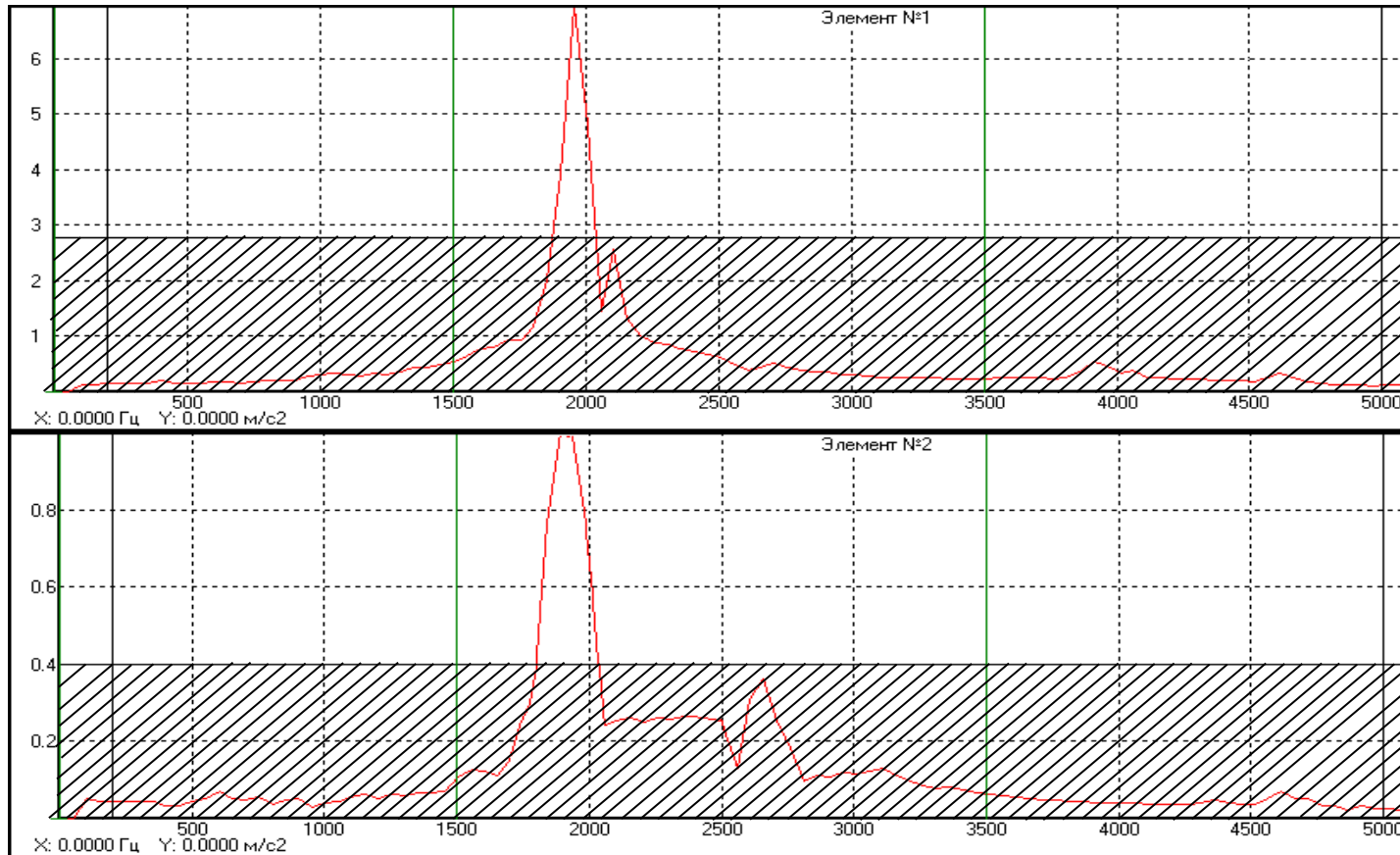
Импульсное воздействие возбуждает распространяющиеся в объекте волновые процессы или колебания. Сравнительный анализ сигналов возбуждения и эхо-сигналов позволяет оценить состояние целостности объекта. В однородной по плотности среде временные, скоростные и частотные параметры эхо-сигнала идентичны параметрам сигнала возбуждения, а при наличии каких-либо дефектов условия прохождения возбужденных колебаний на различных участках объекта могут в значительной степени отличаться друг от друга, что и лежит в основе систем виброакустического модального или резонансного анализа.

Метод контроля

Метод, исходя из его основ, предполагает:

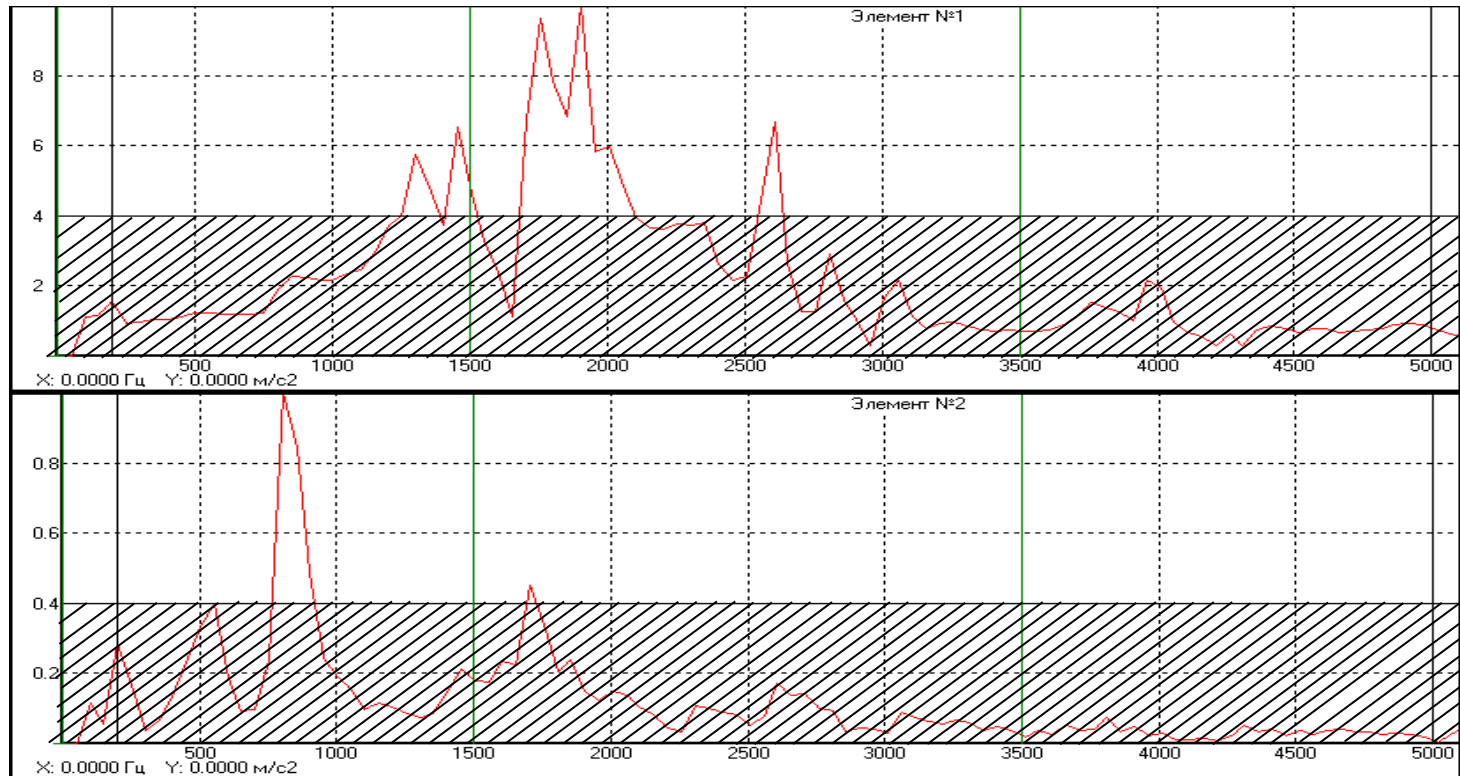
- 1 - применение многоканальной (минимально – 2-канальной) аппаратуры для синхронной регистрации сигнала возбуждения и эхо-сигналов;
- 2 - наличие программ математических преобразований и анализа синхронно зарегистрированных сигналов, их архивирования и поддержки;
- 3 – наличие экспертного программного обеспечения, позволяющего по результатам анализа как временных сигналов, так и их спектров определять наличие проблем механического характера в исследуемых объектах;
- 4 – наличие программ прогнозирования остаточного ресурса на основе применения уникальной для каждого объекта контроля адаптивной математической модели износа.

Примеры спектров



Спектры, соответствующие хорошему состоянию объекта – в зоне возбуждения и отклика частотные и мощностные параметры спектров практически совпадают.

Примеры спектров



Объект находится в неудовлетворительном состоянии:
спектр вибросигнала в точке возбуждения имеет признаки наличия развитой трещины, а спектр-отклик значительно отличается от него в плане значительного смещения несущей частоты в низкочастотную зону, а также значительно разнятся мощностные параметры спектров.

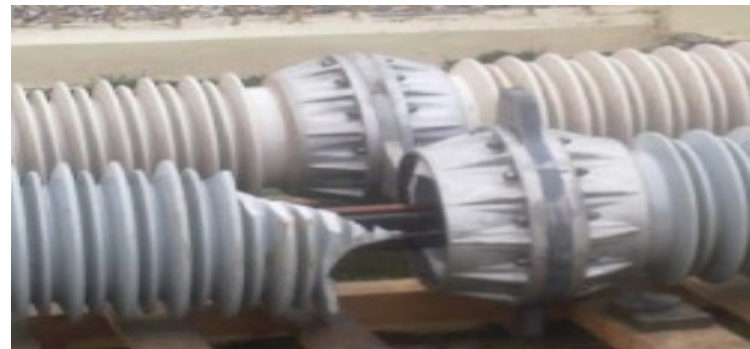
Контроль состояния опорно-стержневых изоляторов



Применительно к опорно-стержневой изоляции метод позволяет определять такие механические дефекты, как трещины, раковины, полости, наличие признаков усталости материала (фарфор, фланцы), качество заделки, состояние мест склейки.

Актуальность такого контроля возрастает в переходные климатические периоды, когда температура окружающего воздуха переходит через ноль градусов. В это время наиболее уязвимыми становятся места заделки фарфора в опорные фланцы, когда происходит циклическое замерзание и оттаивание попадающей извне влаги. В такие периоды (весной и осенью) чаще всего случаются повреждения и часто с тяжелыми последствиями.

Кроме этих природных факторов, причинами повреждений являются производственные дефекты в фарфоре, фланцах, склейке, а также дефекты, приобретенные по разным причинам в процессе эксплуатации.



Причиной повреждения явилось неудовлетворительное качество масла, которое привело к образованию на поверхности фарфора токопроводящего следа, о чем свидетельствуют характерные для значительного уровня частичных разрядов картины на сколах фарфора.

Этапы и средства контроля

В зависимости от целей контроля измерения на изоляторах можно вести в один или два этапа.

1-й этап – экспресс-анализ, позволяет оперативно провести контроль состояния достаточно большого количества изоляторов без отключения с использованием бесконтактных датчиков с лазерной наводкой. Время контроля одного изолятора составляет не более 5 минут. При этом, получив в результате экспресс-контроля положительные заключения экспертной системы, можно этим этапом и ограничиться. А если на 1-м этапе выявились дефекты, и есть желание глубже их детализировать, то

2-м этапом и только для тех объектов, в которых обнаружены дефекты на 1-м этапе, при необходимости можно использовать контактные измерения, устанавливая датчики на фланцы изолятора, и проводя более детальный анализ дефектов.



Лаборатория неразрушающего контроля ИИП "РОС"
Свидетельство об аттестации № 041360662

АКТ № 101/01
от 20.07.2007

	Предприятие		Элемент	A1	Элемент	A2
	Подразделение		Завод	изготовитель	Завод	изготовитель
	Объект	МВ Л-15	Заводской	номер	Заводской	номер
	Тип	ВМТ 110	Дата	изготовления	Дата	изготовления



Метод контроля	Ультразвуковой контроль		
Приборы, оборудование:	Камертон	Зав. № 123	Свид-во гос. проверен: 02.07.2007
Контроль провел:	Дефектоскопист	Иванов	№ удостоверения
		Ф.И.О.	дата выдачи

Схема расположения точек контроля		Техническое состояние		
	Элемент	Зона контроля	Составные у.с.	
 A1	A1	Датчик 1	0.31	
		Датчик 2	0.92	
		Датчик 1 - Датчик 2	0.72	
 A2	A2	Датчик 1	0.92	
		Датчик 2	0.90	
		Датчик 1 - Датчик 2	0.79	

Заключение:
Элемент А1 находится в НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОМ состоянии и должен быть выведен из эксплуатации.

В элементе выявлены вероятные дефекты
Зона контроля 1 - наличие несплошности (раковины, трещины).

Начальник, л.б. НК	Ф.И.О.	подпись	дата
--------------------	--------	---------	------

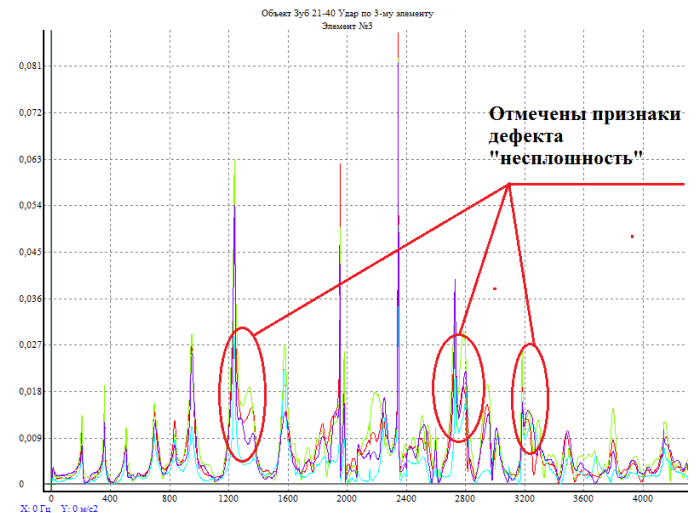
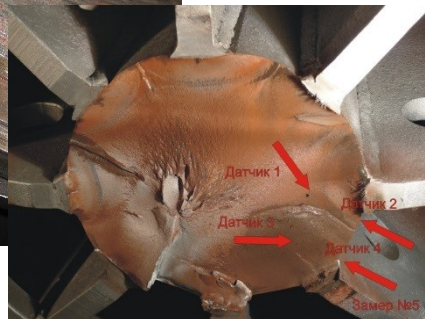
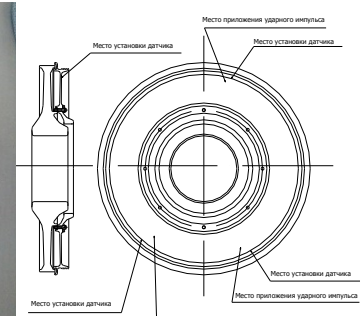
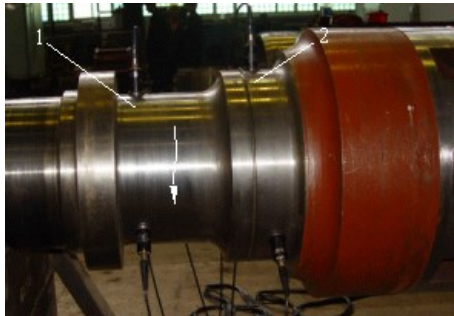
Контроль провел:	Дефектоскопист	Ф.И.О.	подпись
------------------	----------------	--------	---------

Уровни технического состояния элементов (у.с.): 1-0.65 - хорошее, 0.65-0.50 - тревожное, менее 0.50 - недопустимое
Уровни технического состояния стыков (у.с.): 1-0.65 - хорошее, 0.65-0.50 - тревожное, менее 0.50 - недопустимое

Применение метода

Метод может применяться как в эксплуатации для периодических испытаний, так и для контроля качества производства изоляторов на предприятиях-изготовителях, а также для проведения входного контроля покупных изделий перед вводом их в эксплуатацию.

Кроме опорно-стержневой изоляции, такой метод диагностики можно использовать для контроля состояния роторов и статоров крупных электрических машин, рабочих колес, фундаментов, трубопроводов, резервуаров, котлов, печей, змеевиков, зданий и сооружений и т.д.



Спасибо за внимание !

Софьина Н.Н.
Пермь, апрель 2017