

КОНТРОЛЬ ИЗОЛЯЦИИ КОМПЛЕКСОМ МИК-1

Галиуллин Ш.Н., Лавриков И.И.

Научный руководитель – доцент Егонский А.А.

Сибирский федеральный университет

Мобильный индикаторный комплекс «МИК-1» передан ЗАО НПО «Логотех» кафедре «Электрические станции и электроэнергетические системы» Сибирского Федерального Университета в 2007 г. Комплекс используется студентами при выполнении лабораторной работы в курсе «Диагностика электрооборудования».

Мобильный индикаторный комплекс «МИК-1», согласно «Методические указания по контролю механического состояния опорно-стержневых фарфоровых изоляторов 110-220 кВ под рабочим напряжением. ФСК РАО ЕЭС, 2005 год» (МУ), позволяет оценить механическую прочность изолятора используя соотношение:

$$P_1/P_0 = I_1/I_0 = (\omega_{i1}/\omega_{i0})^2, \quad (1)$$

где: P_0 -предельная нагрузка неповрежденного изолятора;

P_1 -предельная нагрузка поврежденного изолятора;

I_0 -статический момент инерции опасного сечения неповрежденного изолятора;

I_1 - статический момент инерции опасного сечения поврежденного изолятора;

ω_{i0} - частота собственных колебаний неповрежденного изолятора;

ω_{i1} - частота собственных колебаний поврежденного изолятора;

i - собственная форма колебаний изолятора ($i=1,2,\dots$).

Основным критерием сохранения механической прочности опорно-стержневого изолятора является неизменность во времени его частотных характеристик, в частности, оценка спектральной плотности мощности (СПМ) реакции изолятора на вибрационное возбуждение со спектром типа «белый шум».

Согласно МУ, рекомендуется проводить замеры под прямым углом и при разнознаковой температуре. В распределительных устройствах доступ к фланцу изолятора разъединителя затруднен. Сторона фланца выбирается исходя из условий доступа, замеры делают в одной точке и часто под углом.

В докладе приведены результаты контроля изоляторов марки ИОС-110-400, 1983г выпуска, при температуре -13°C , -21°C и 22°C . Замеры и анализ результатов проводили две независимые группы. Измерения обрабатываются в программе «LogoWork 1.0»

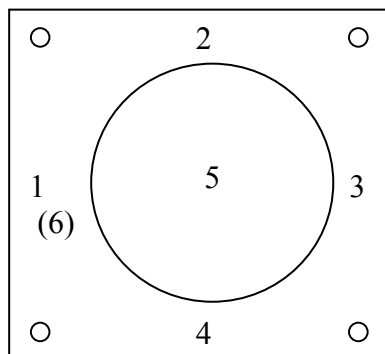


Рис. 1. Установка щупов прибора на фланце изолятора.

Последовательность выполнения замеров изображена на рисунке 1. В точке 5 проводить измерения не рекомендуется, в точке 6 был произведен замер под углом 60° .

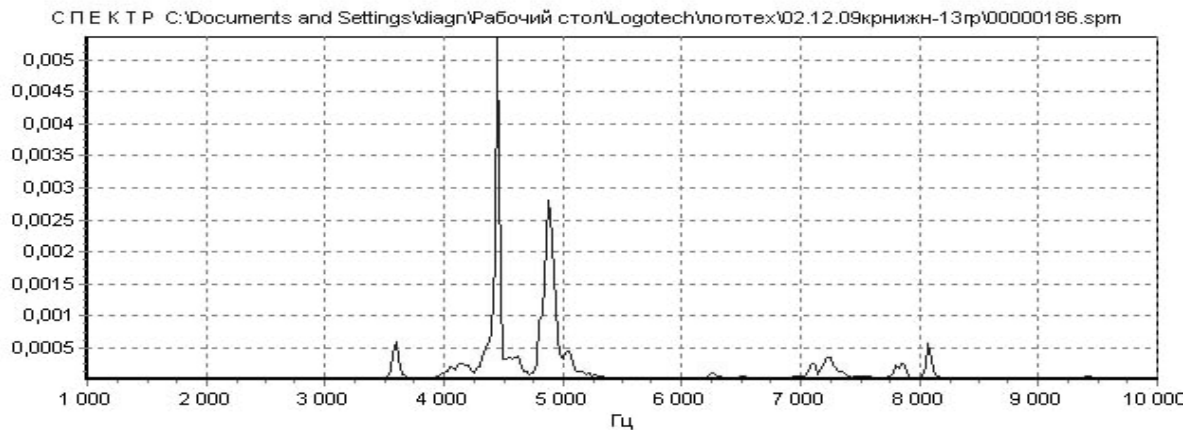


Рис. 2. Замер в точке 4 (линейный масштаб).

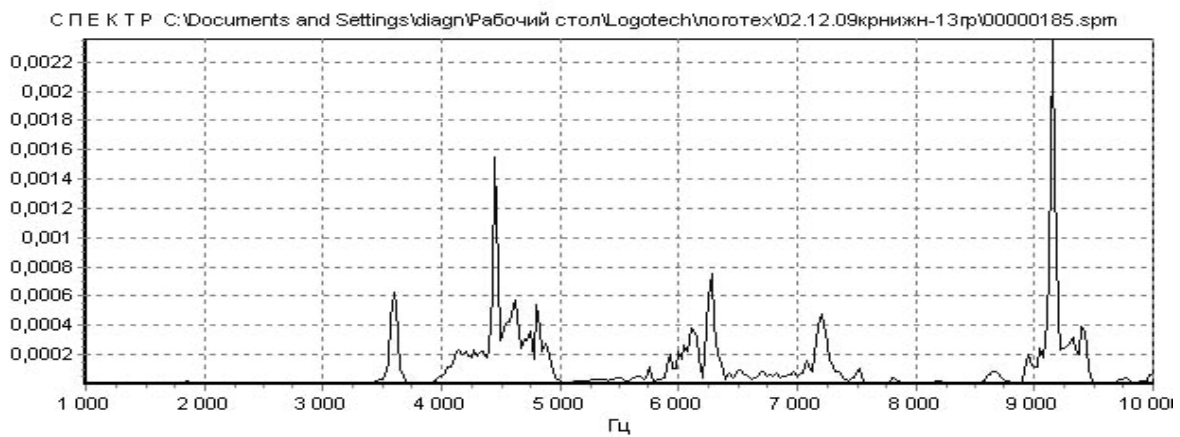


Рис. 3. Замер в точке 3 (линейный масштаб).

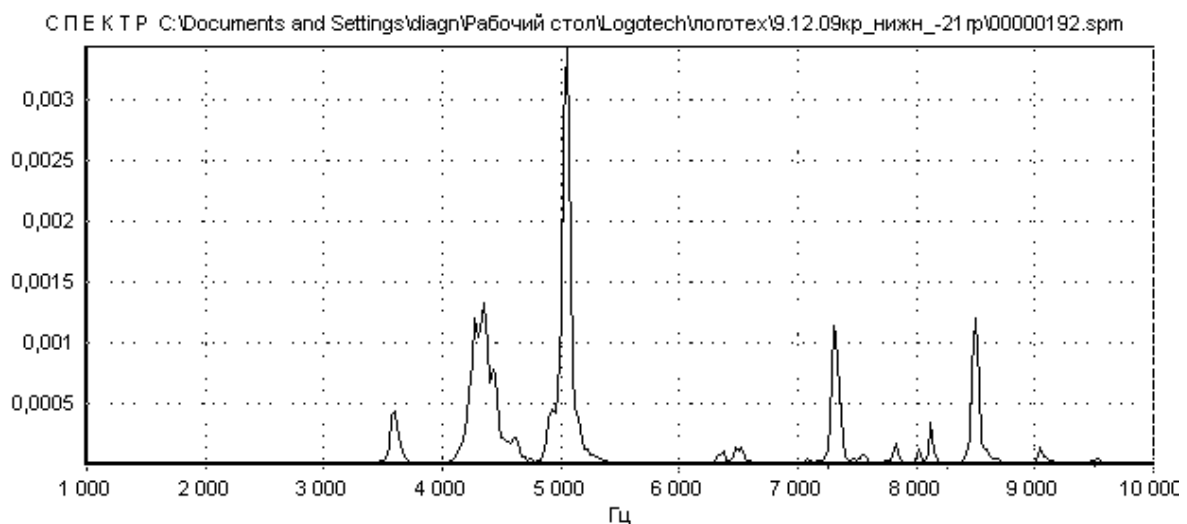


Рис. 4. Замер в точке 4 (линейный масштаб).

На рис.2 и рис.3 приведены графики нормированных оценок СПМ вибрации изолятора, полученные для разных точек фланца при температуре -13°C . По оси орди-

нат обозначены относительные единицы интенсивности спектра, по оси абсцисс частота в герцах. Замеры в точках 1, 2, 3, 6 не содержат составляющих СПМ в критических диапазонах частот (1 кГц – 3 кГц и 8 кГц – 10 кГц), соизмеримых по интенсивности с основной частотой 4,5 кГц (рис.2). В этом случае состояние изолятора по МУ оценивается как удовлетворительное. На рис. 3 имеется пик на частоте 9,2 кГц, превышающий интенсивность основной частоты 4,5 кГц и состояние изолятора оценивается как неудовлетворительное.

При температуре -21°C во всех точках имеются составляющие в диапазоне 8 кГц – 9 кГц, соизмеримые или превышающие по интенсивности СПМ на основной частоте 4,5 кГц, в том числе и в точке 3 (рис. 4). Состояние изолятора однозначно оценивается как неудовлетворительное.

При положительной температуре 24°C (рис.5) оценка состояния изолятора по замеру в точке 3 отличается от оценки по замерам в остальных точках.

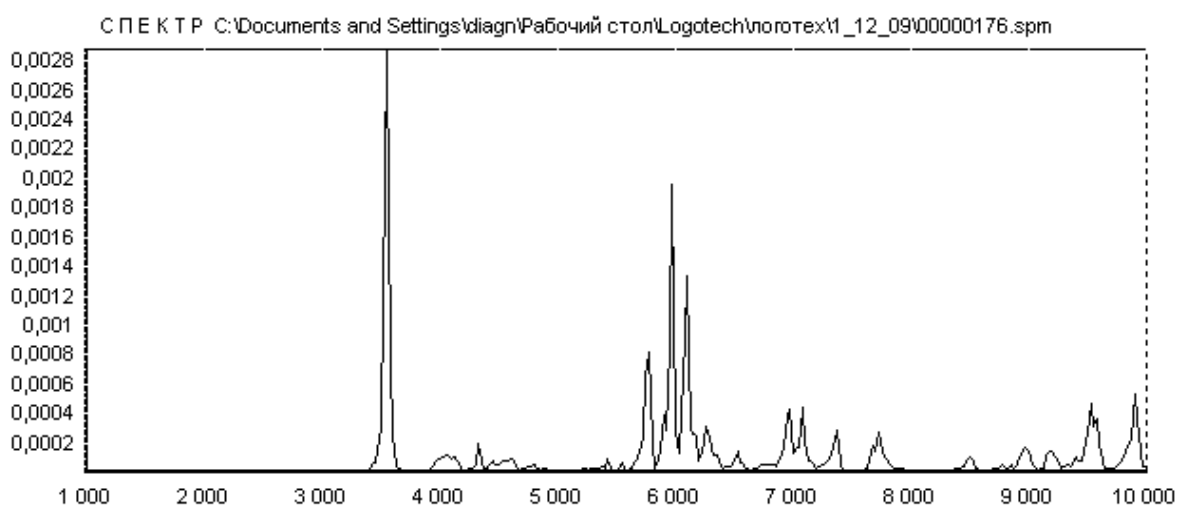


Рис. 5. Замер в точке 3 (линейный масштаб).

При понижении температуры дефекты в изоляторе проявляются сильнее (МУ), что и подтверждается полученными данными.

Разная оценка состояния изолятора по замерам в разных точках фланца может привести к пропуску дефектного изолятора. Для подтверждения данного вывода необходимо набрать достаточное количество статистических данных.

Отсутствие в методических указаниях четких критериев оценки увлажнения изолятора, неоднородности армировочных швов, оценка несущей способности изолятора без подтверждения расчётами затрудняет пользование методическими указаниями, увеличивает время анализа полученных данных и в некоторых случаях может привести к неверной оценке состояния изолятора.

Наряду с приведенными замечаниями НПО «Логотех» передано предложение автоматизировать процесс постановки предварительного диагноза, с целью уменьшения трудоемкости обработки данных.