

# МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

Здор Г.Н., Тимошевич В.Б.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика  
Беларусь

На основании предварительных исследований радиоизлучения работающих газотурбинных установок (ГТУ) был разработан и изготовлен специальный радио-датчик, предназначенный для конкретно -направленных исследований.

Схема измерительной установки представлена на рис. 1. Радио-датчик 2 устанавливался в непосредственной близости работающей ГТУ в месте, где отмечался максимум радиоизлучения, либо возле интересующего узла или агрегата 1. Сигнал с высокочастотного выхода радио-датчика поступал на измеритель напряжения высокой частоты 5, а с низкочастотного выхода - на вольтметр 4 и магнитофон 3, последний записывал детектированный сигнал с целью долговременного хранения. Затем в лабораторных условиях исследуемый сигнал, воспроизводимый магнитофоном, подавался на анализатор спектра последовательного типа, и результат фиксировался самопишущим потенциометром.

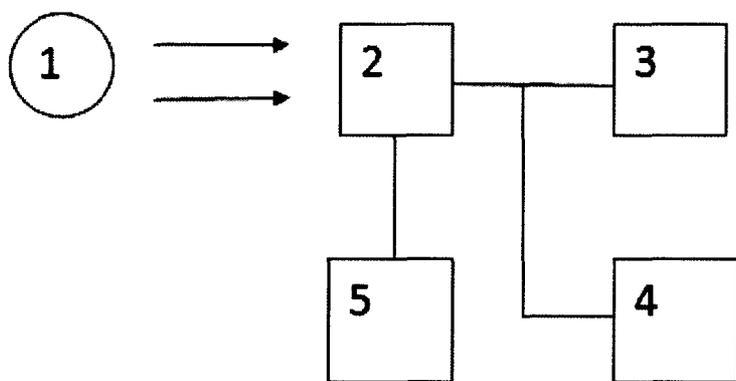


Рис.1. Структурная схема измерительной установки

- исследуемый объект,
- радио-датчик,
- магнитофон,
- измеритель ВЧ напряжения,
- измеритель НЧ напряжения.

Полученные спектрограммы анализировались: определялись частоты, амплитуды и добротности полученных резонансных пиков, находились соответствующие этим пикам частоты колебаний и вращений различных агрегатов ГТУ. Значения этих величин и ряда дополнительных параметров позволяли судить о техническом состоянии работающих агрегатов.

Исследования проводились на нескольких ГТУ в процессе их эксплуатации. Радио-датчик располагался непосредственно у кольцевого газового коллектора у камеры сгорания, где наблюдался максимум радиоизлучения. Измерения проводились на пяти фиксированных частотах – 65 кГц, 80 кГц, 110кГц, 140 кГц, 180 кГц. Спектры модуляций снимались при множителях развёртки анализатора спектра 1 кГц/дел, 100Гц/дел, 20 Гц/дел.

При исследовании радиоизлучения работающей газотурбинной установки была обнаружена ещё одна область максимального сигнала, находящаяся возле точки замера температуры газа перед свободной турбиной у дизлектрической вставки с выводами термопар. Большой уровень сигнала в этой точке можно объяснить значительной проницаемостью дизлектрической вставки для возбуждаемого внутри ГТУ электромагнитного поля.

В результате проведённых измерений можно сделать следующие выводы:

ГТУ в процессе эксплуатации создают широкополосное радиоизлучение.

Это излучение модулировано механическими колебаниями агрегатов ГТУ.

Максимумы радиоизлучения наблюдаются в непосредственной близости от кольцевого газового коллектора и вблизи дизлектрической вставки, на которой установлены выводы термопар для измерения температуры перед свободной турбиной.

Спектрограммы радиоизлучения содержат резонансные пики, амплитуды и частоты которых различны как для разных ГТУ, так и для разных мест установки радио-датчика на одной ГТУ.

Различие в спектрах модуляций штатно функционирующих ГТУ не принципиальны, для ГТУ в предаварийном состоянии они отличаются существенно.

С целью выработки критериев предупреждения аварийных ситуаций необходимо накопление статистических данных, что позволит по наличию либо отсутствию определённых резонансных пиков судить о техническом состоянии ГТУ и предотвращать их преждевременный выход из строя.