

**Секция 9. КОНТРОЛЬ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГЕНЕРАЦИИ**

УДК 621.314

**АНАЛИЗ ВИБРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСФОРМАТОРА
ТМН 6300 35/6 кВ С ПОМОЩЬЮ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ
ЛАЗЕРНОГО ВИБРОМЕТРА**

Василий Романович Басенко¹, Марат Фирденатович Низамиев²,
Игорь Владимирович Ившин³
^{1,2,3}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань
^{1,2,3}vasiliybas123@mail.ru

Аннотация: В работе рассмотрен контрольно-измерительный комплекс (КИК), с помощью которого проведены измерения параметров вибрации трансформатора ТМН 6300 35/6 кВ под нагрузкой. Построен амплитудно-частотный спектр виброскорости для трех фаз трансформатора.

Ключевые слова: контрольно – измерительный комплекс, лазерный виброметр, силовой трансформатор, контроль технического состояния.

**ANALYSIS OF VIBRATION PARAMETERS OF TRANSFORMER TMN
6300 35/6 KV WITH THE USE OF A CONTROL AND MEASURING
COMPLEX BASED ON A LASER VIBROMETER**

Vasily Romanovich Basenko, Marat Firdenatovich Nizamiev,
Igor Vladimirovich Ivshin

Annotation: The paper considers the control and measuring complex (CMC), with the help of which the vibration parameters of the TMN 6300 35/6 kV transformer under load were measured. The amplitude-frequency spectrum of vibration velocity for three phases of the transformer has been constructed.

Keywords: control and measuring complex, laser vibrometer, power transformer, technical condition control.

Наиболее важной частью трансформатора является его активная часть, а именно магнитопровод и обмотки. Состояние магнитопровода контролируется по его степени опрессовки, а состояние обмоток контролируется по степени их натяжения. Современные методики виброакустического контроля предполагают проведения измерений с помощью контактных датчиков вибрации, которые имеют ряд недостатков, а именно, необходимость отключения оборудования, трудоемкость измерений, наличие механического контакта и т.д.

Решить данные проблемы позволяет проведение бесконтактных измерений с помощью лазерных виброметров. Для этого предлагается КИК на основе лазерного виброметра. Структура КИК представлена на рис. 1.

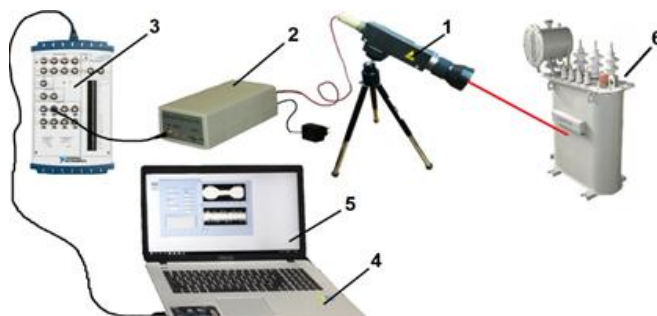


Рис. 1. Схема контрольно-измерительного комплекса: 1 – лазерный виброметр; 2 – АЦП; 3 – многофункциональный модуль ввода-вывода; 4 – персональный компьютер; 5 – программное обеспечение; 6 – силовой трансформатор

С помощью данного комплекса были проведены измерения параметров вибрации маслонаполненного трансформатора ТМН 6300 35/6 кВ. Месторасположения точек измерения показаны на рис. 2.

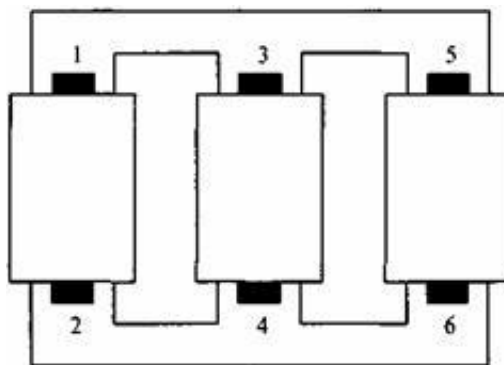


Рис. 2. Место расположение точек измерений параметров вибрации трансформатора ТМН 6300 35/6 кВ

Результаты измерений представлены ниже в виде амлитудно - частотных характеристик вибрации бака трансформатора для верхних точек фаз А, В, С.

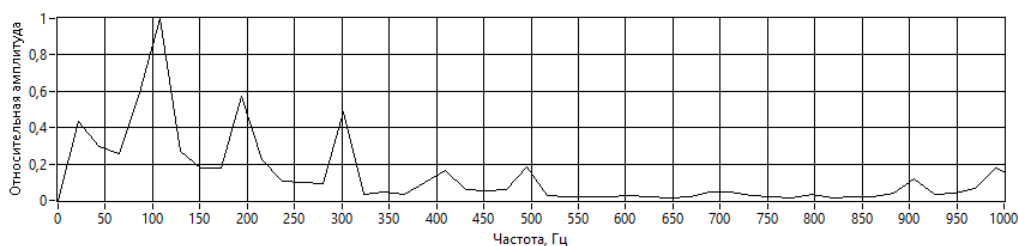


Рис. 3. Измерение в точке 1, фаза А

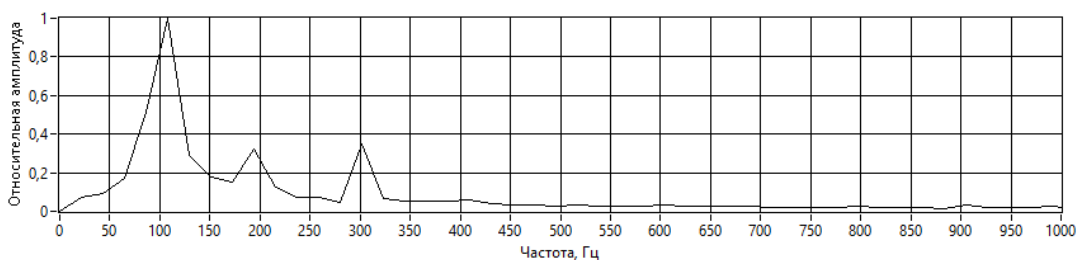


Рис. 4. Измерение в точке 3, фаза В

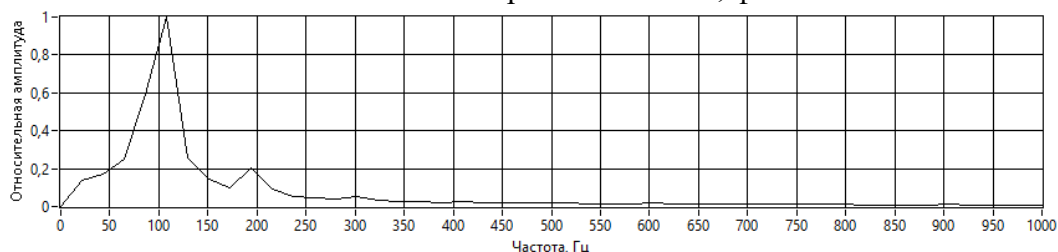


Рис. 5. Измерение в точке 5, фаза С

По данным измерениям можно сделать следующие выводы:

- информативными частотами являются частоты 100 Гц, 200 Гц, 300 Гц, 400 Гц и 500 Гц, но данные частоты имеют отклонения по причине передачи вибрации через вязкую масляную среду
- для данного трансформатора имеются большие амплитуды в фазе А на частотах 200 и 300 Гц, что может говорить о начале развития дефекта.

Источники

1. Измерительно-диагностический комплекс для диагностики энергетических установок / М.Ф. Низамиев, И.В. Ившин, О.В. Владимиров, Ю.В. Ваньков // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2014. №3-4. С. 108-113.
2. Низамиев М.Ф., Ившин И.В., Максимов В.В., Билалов Ф.Ф. Измерительно-диагностический комплекс для контроля технического состояния электротехнического оборудования // Электрика. 2015. №6. С.18-25.
3. Басенко В.Р., Низамиев М.Ф. Анализ вибрационных сигналов силового трансформатора с применением лазерного измерительно-

диагностического комплекса // «ЭНЕРГИЯ-2020» - Пятнадцатая всероссийская (седьмая международная) научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. 2020. Сборник материалов конференции.

4. Петрухин В.В., Петрухин С.В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации: учебное пособие. Москва: Инфра-Инженерия, 2010. С.176.