



РФЯЦ-ВНИИТФ

РОСАТОМ

Программа «Диагностика ЭМТ»

«Диагностика электрических машин и трансформаторов»

Руководство оператора

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание.....	2
1. Назначение программы	3
2. Условия выполнения программы	3
3. Работа с программой «Диагностика ЭМиТ».....	4
3.1. Главное окно	4
3.2. Вкладка «Формуляр».....	4
3.3. Вкладка «Измерения»	7
3.4. Вкладка «Результаты».....	11
3.5. Вкладка «Анализ».....	13
3.6. Выход из программы	19

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. Область применения программы «Диагностика ЭМиТ» — управление малогабаритным диагностическим комплексом, предназначенным для оценки технического состояния крупного энергетического оборудования, содержащего обмотки и магнитопровод.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Программа выполняется на ПК с характеристиками не хуже Pentium 4, 2.4 ГГц, ОЗУ 512 Мб, под управлением Windows XP/7/8/10.

2.2. Программа использует в работе модуль АЦП USB-3000. Перед запуском программы необходимо установить драйвер для модуля USB-3000 с компакт-диска фирмы R-Technology, поставляемого с модулем.

2.3. Программа устанавливается на ПК запуском инсталляционной программы «setup.exe». Инсталляционная программа создает на жестком диске папку «Диагностика ЭМиТ», содержащую исполняемый файл «Диагностика ЭМиТ» и набор системных файлов необходимых для работы программы. На рабочем столе создается ярлык запуска программы «Диагностика ЭМиТ».

2.4. Загрузочный файл программы – «Диагностика ЭМиТ.exe».

3. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «ДИАГНОСТИКА ЭМИТ»

3.1. Главное окно

3.1.1. После запуска программы открывается главное окно программы (рис. 1), содержащее четыре вкладки:

- «Формуляр»;
- «Измерения»;
- «Результаты»;
- «Анализ».

The screenshot shows the main window of the 'Диагностика ЭМИТ' software. The window title is 'Диагностика ЭМИТ'. It has four tabs: 'Формуляр' (selected), 'Измерения', 'Результаты', and 'Анализ'. The 'Формуляр' tab contains the following fields:

Field Name	Value	Additional Info
Место проведения работ	Здание N	+ button
Объект диагностики	Трансформатор XXX	+ button
Наименование опыта	Опыт 1	+ button
Заводской номер	00000000000	Фаза А <input checked="" type="checkbox"/>
Масса активной части, кг	50000	Фаза В <input checked="" type="checkbox"/>
Тепловое состояние, °С	25	Фаза С <input checked="" type="checkbox"/>
Примечание	[Empty text area]	
Дата	18.04.2016	

Рис. 1

3.2. Вкладка «Формуляр»

3.2.1. Вкладка «Формуляр» содержит информацию об объекте диагностики и параметрах опыта.

3.2.2. При первом запуске программы необходимо заполнить вкладку «Формуляр» (рис. 2).

Рис. 2

3.2.3. Чтобы добавить новое место в список «Место проведение работ» необходимо нажать кнопку , расположенную правее списка, при этом откроется окно для ввода нового места проведения работ (рис. 3).

Рис. 3

3.2.4. Аналогично добавляется объект диагностики (рис. 4).

The screenshot shows the 'Диагностика ЭМИТ' application window with the 'Формуляр' (Form) tab selected. The form contains several fields: 'Место проведения работ' (Здание N), 'Объект диагностики', 'Наименование опыта', 'Заводской номер', 'Масса активной части', and 'Тепловое состояние'. A dialog box titled 'Диагностика ЭМИТ' is open, prompting the user to 'Введите новый объект диагностики' (Enter new diagnostic object) with the text 'Трансформатор XXX' entered in the input field. The dialog has 'OK' and 'Cancel' buttons. On the right side of the main form, there are checkboxes for 'Фаза А', 'Фаза В', and 'Фаза С', all of which are checked. The date '18.04.2016' is displayed at the bottom right.

Рис. 4

3.2.5. При нажатии кнопки  списка «Наименование опыта» в список автоматически добавляется запись «Опыт N», где N – порядковый номер опыта (рис. 5).

The screenshot shows the 'Диагностика ЭМИТ' application window with the 'Формуляр' (Form) tab selected. The form is now filled out: 'Место проведения работ' (Здание N), 'Объект диагностики' (Трансформатор XXX), and 'Наименование опыта' (Опыт 1) are in dropdown menus. 'Заводской номер' is 0000000000, 'Масса активной части, кг' is 50000, and 'Тепловое состояние, °C' is 25. The checkboxes for 'Фаза А', 'Фаза В', and 'Фаза С' are still checked. The date '18.04.2016' is displayed at the bottom right.

Рис. 5

3.2.6. Затем заполняются остальные поля формуляра:

- заводской и (или) диспетчерский номер объекта диагностики;
- масса активной части объекта диагностики;
- тепловое состояние объекта диагностики;

- дата проведения работ (формируется автоматически);
- примечание.

3.2.7. Выключателями «Фаза А», «Фаза В» и «Фаза С» выбираются фазы объекта диагностики, в которых будут проводиться измерения.

3.2.8. При повторном открытии окна «Формуляр» выполняется загрузка последнего использовавшегося формуляра.

3.2.9. Все данные полученные в ходе проведения работ хранятся в папке «Диагностика ЭМиТ\Результаты». Данные в папке «Результаты» отсортированы по вложенным подпапкам «Место проведение работ», «Объект диагностики» и «Наименование опыта». Например, данные приведенного опыта будут храниться в папке «D:\Диагностика ЭМиТ\Результаты\Здание N\Трансформатор XXX\Опыт 1». Устаревшие или ненужные данные можно просто удалить из папки «Результаты».

3.3. Вкладка «Измерения»

3.3.1. Вкладка «Измерения» содержит две кнопки: «Импульсное механическое воздействие» и «АФЧХ RLC-контуров» (рис. 6), которые реализуют методику диагностики. Для корректной работы программы диагностики необходимо выполнить обе операции, предусмотренные каждой кнопкой, однако последовательность проведения измерений не имеет значения.

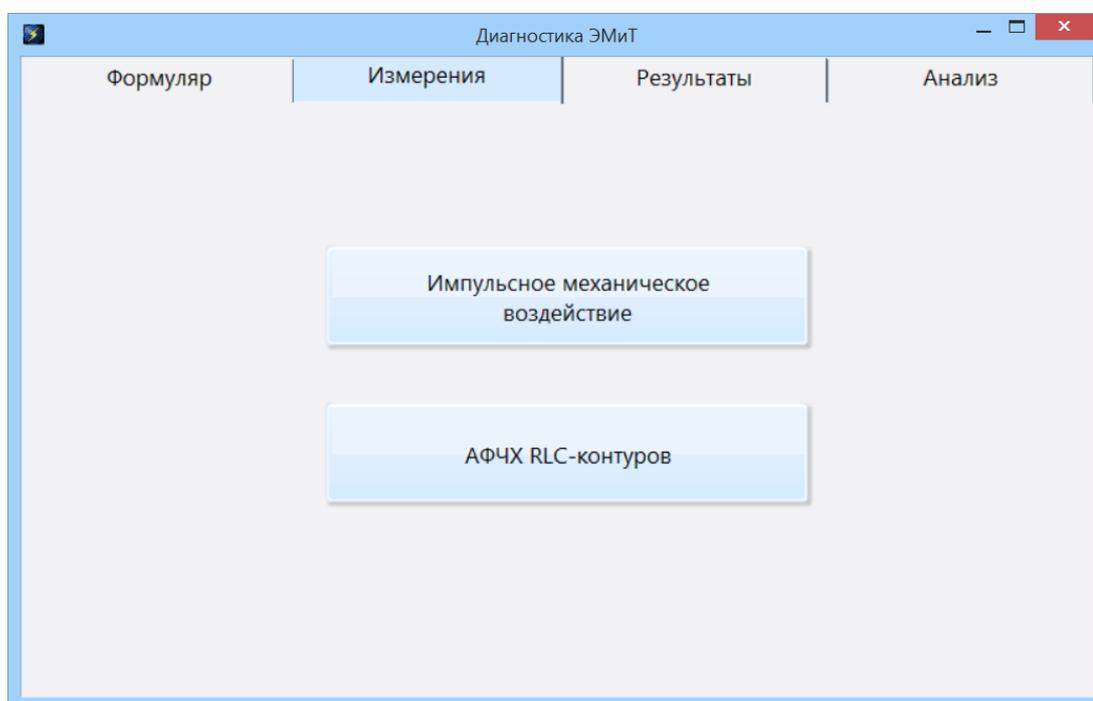


Рис. 6

3.3.2. При нажатии на кнопку «Импульсное механическое воздействие» открывается окно импульсных механических воздействий (рис. 7).

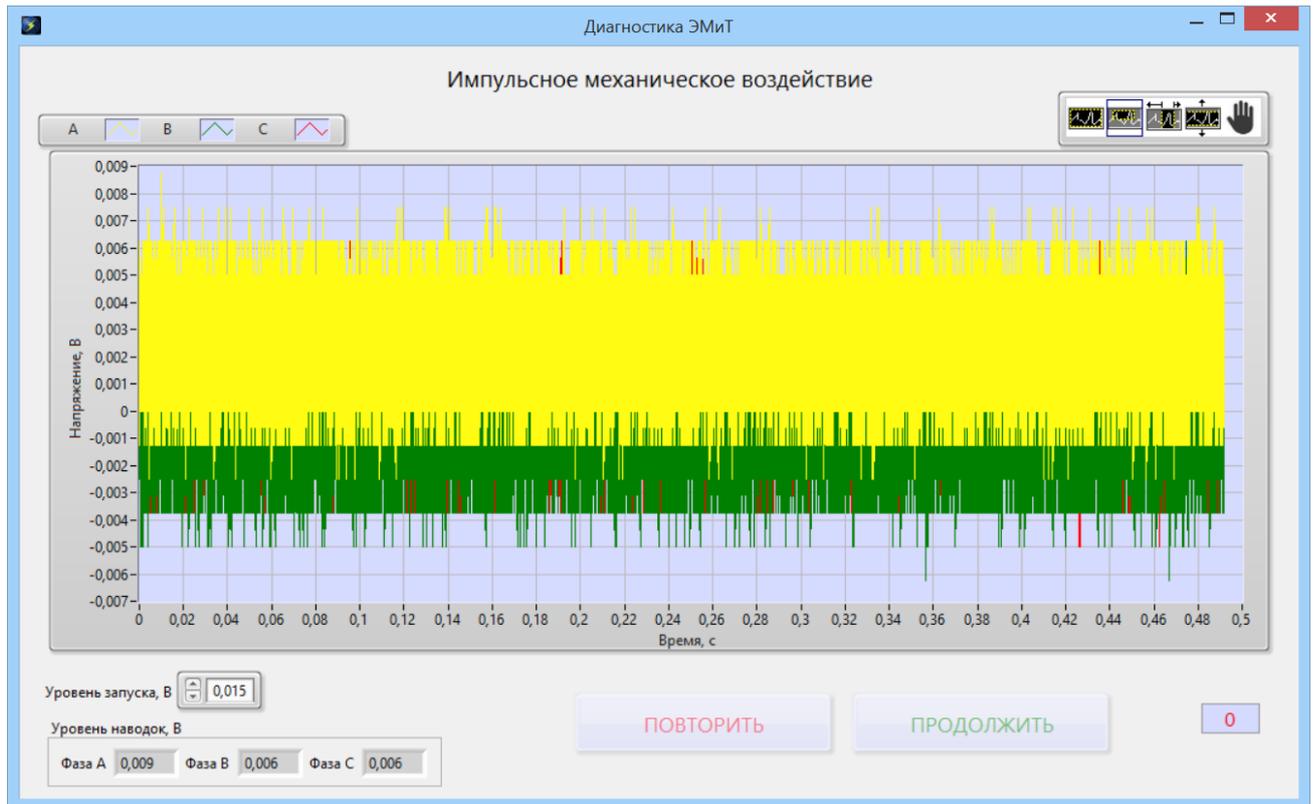


Рис. 7

3.3.3. Окно «Импульсное механическое воздействие» содержит диаграмму с графиками измеряемых процессов в каждой фазе диагностируемого устройства. Графики отображаются в реальном времени.

3.3.4. При открытии окна осуществляется регистрация напряжения на входах согласующего усилителя без импульсного механического воздействия на объекте диагностики. Среднее значение результатов измерения по каждой фазе отображается в панели «Уровень наводок».

3.3.5. Из среднего значения уровня наводок автоматически рассчитывается уровень запуска, который отображается в одноименном поле. При необходимости уровень запуска можно задать вручную.

3.3.6. Затем производится пробное импульсное воздействие. При превышении сигналом уровня запуска, процесс регистрации останавливается, и на экран выводятся графики временных процессов с каждой фазы диагностируемого устройства (рис. 8).

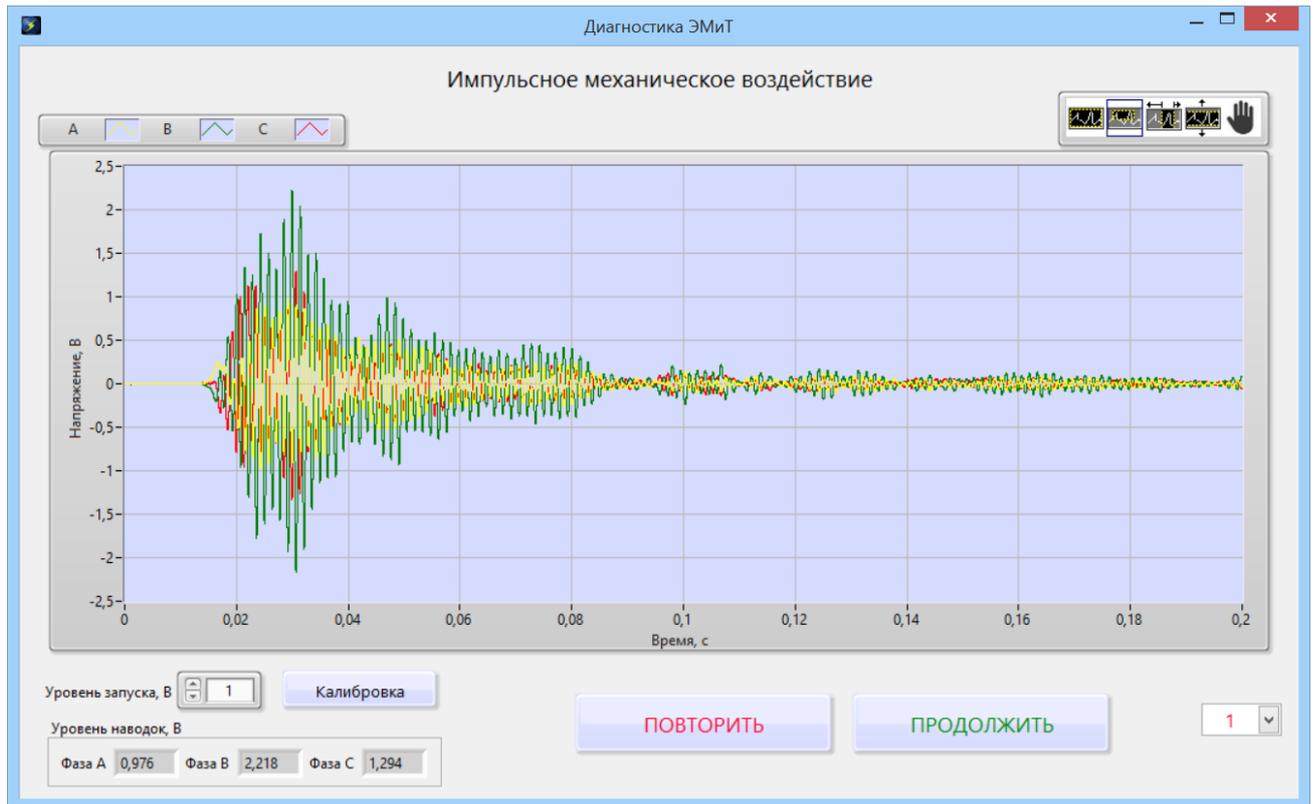


Рис. 8

3.3.7. Если уровень полученного сигнала низкий, то в окне, рядом с уровнем запуска, появится кнопка «Калибровка», нажатие на которую позволит более точно записать временные процессы. После нажатия кнопки программа проведет калибровку прибора и запустит режим ожидания импульсного воздействия. Если кнопка «Калибровка» не появилась, значит комплекс настроен правильно и можно продолжать серию воздействий.

3.3.8. Последовательно производится пять импульсных механических воздействий на объект диагностики. После каждого воздействия на экран выводятся результаты регистрации временных процессов, и оператор принимает решение о сохранении полученных данных, либо о проведении повторного воздействия.

3.3.9. Для перехода к следующему воздействию необходимо нажать кнопку «Продолжить» и произвести импульсное механическое воздействие.

3.3.10. Для исправления неудачного воздействия необходимо нажать кнопку «Повторить» и повторить импульсное механическое воздействие.

3.3.11. С помощью выпадающего списка воздействий, расположенного в правом нижнем углу окна (рис. 9), можно посмотреть все сохраненные данные и при необходимости повторить неудачное воздействие.

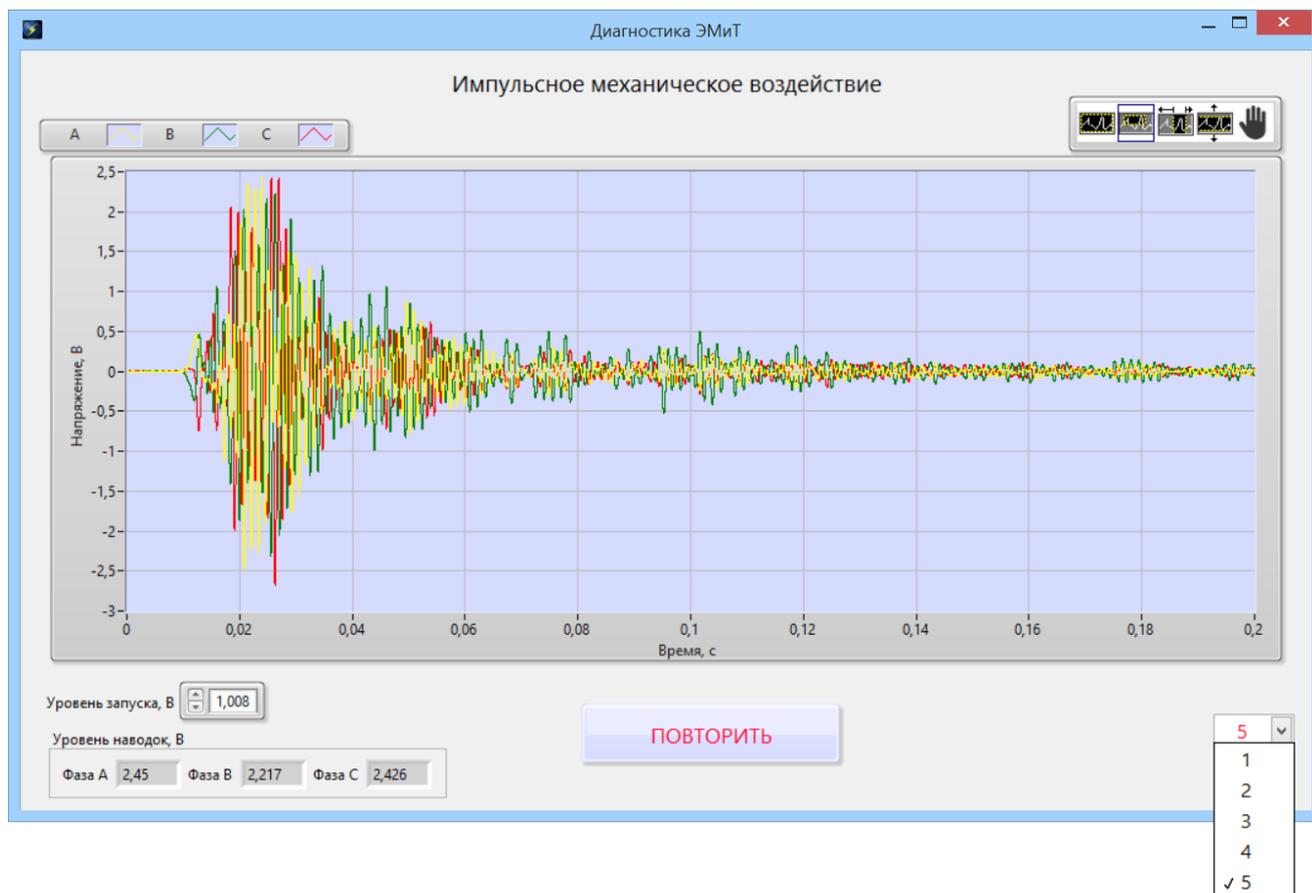


Рис. 9

3.3.12. После проведения серии пяти импульсных механических воздействий необходимо закрыть окно «Импульсное механическое воздействие» и вернуться на вкладку «Измерения» главного окна (см рис. 6).

3.3.13. При нажатии на кнопку «АФЧХ RLC-контуров» на вкладке «Измерения» главного окна (см. рис. 6) происходит измерение частотных характеристик объекта диагностики (рис. 10).

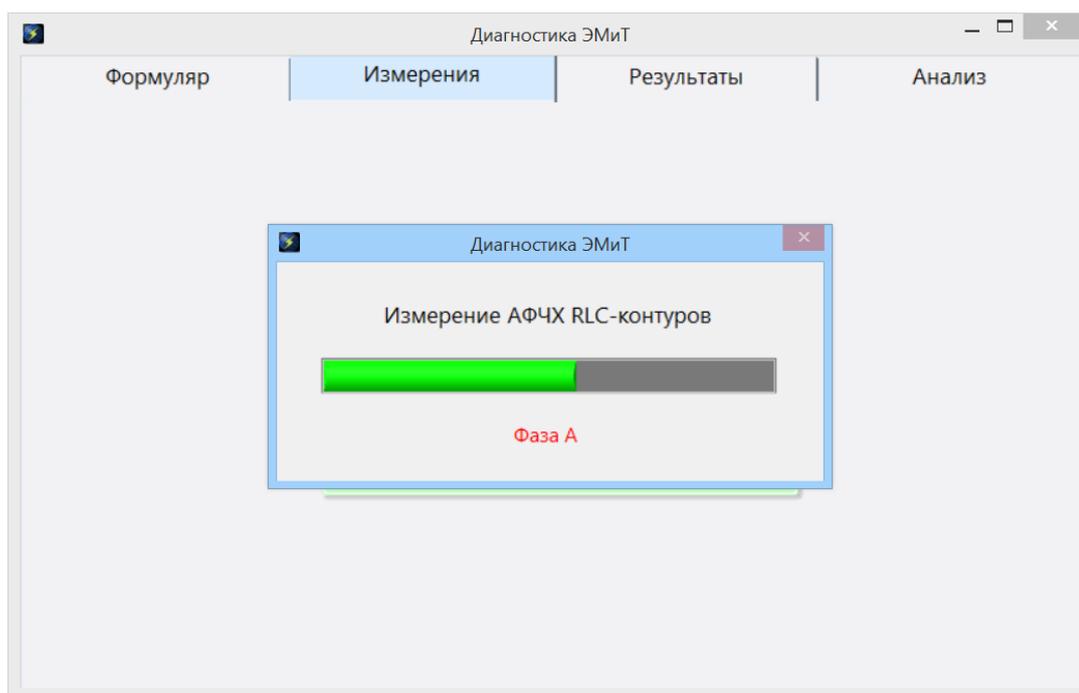


Рис. 10

3.3.14. После проведения импульсных механических воздействий и определения частотных характеристик, кнопки вкладки «Измерения» меняют цвет (рис. 11).

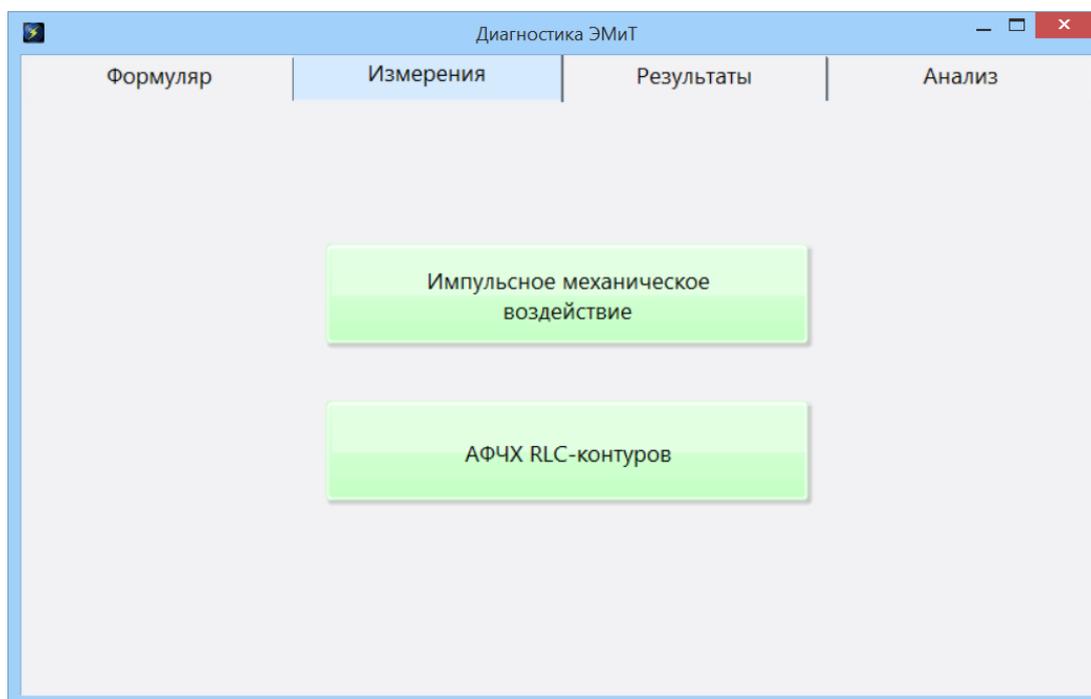


Рис. 11

3.4. Вкладка «Результаты»

3.4.1. На вкладке «Результаты» отображаются результаты оценки остаточного усилия прессовки обмоток трансформаторов, относительно фазы с максимальным усилием поджатия (рис. 12). Максимальное усилие поджатия обмотки фазы соответствует 1.



Рис. 12

3.4.2. Кнопка «С учетом разогрева» открывает окно оценки усилия прессовки обмоток с учетом теплового состояния трансформатора (рис. 13).

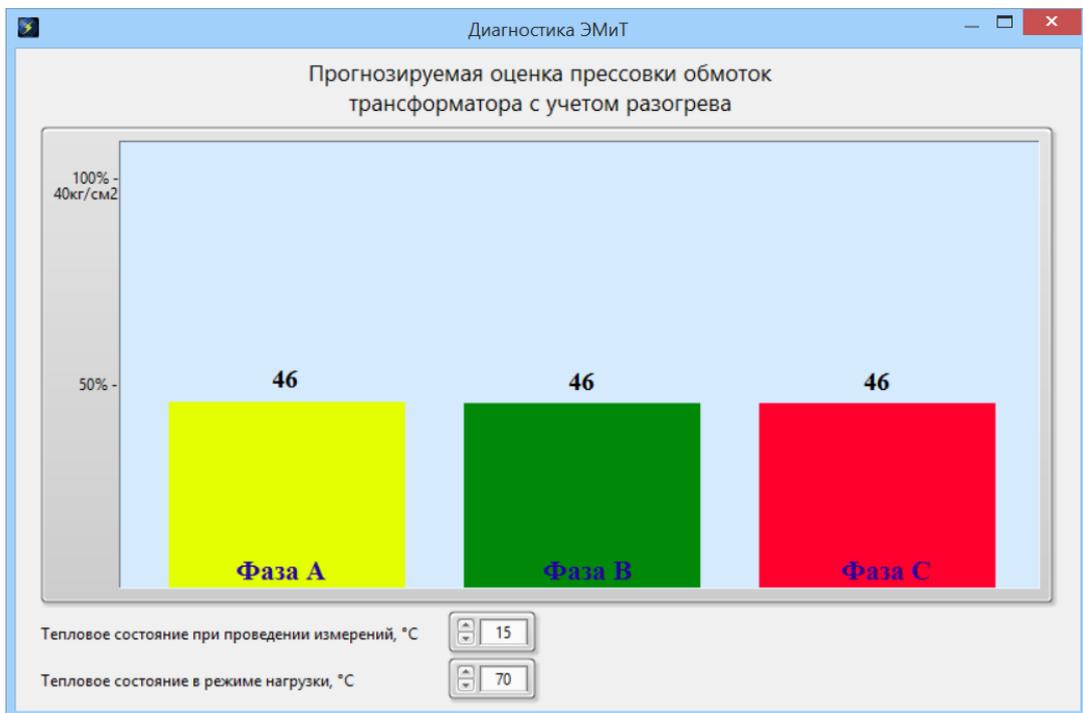


Рис. 13

3.4.3. В окне вводится температура трансформатора при проведении измерений и температура в режиме нагрузки, для которых прогнозируется оценка прессовки обмоток трансформатора с учетом разогрева.

3.4.4. Значение «Тепловое состояние при проведении измерений, °С» соответствует значению «Тепловое состояние, °С» в формуляре (см. рис. 5). Изменение значения в одном из них автоматически приводит к изменению в другом.

3.5. Вкладка «Анализ»

3.5.1. С помощью вкладки «Анализ» (рис. 14) можно посмотреть результаты проведенных измерений и проанализировать полученные расчеты.

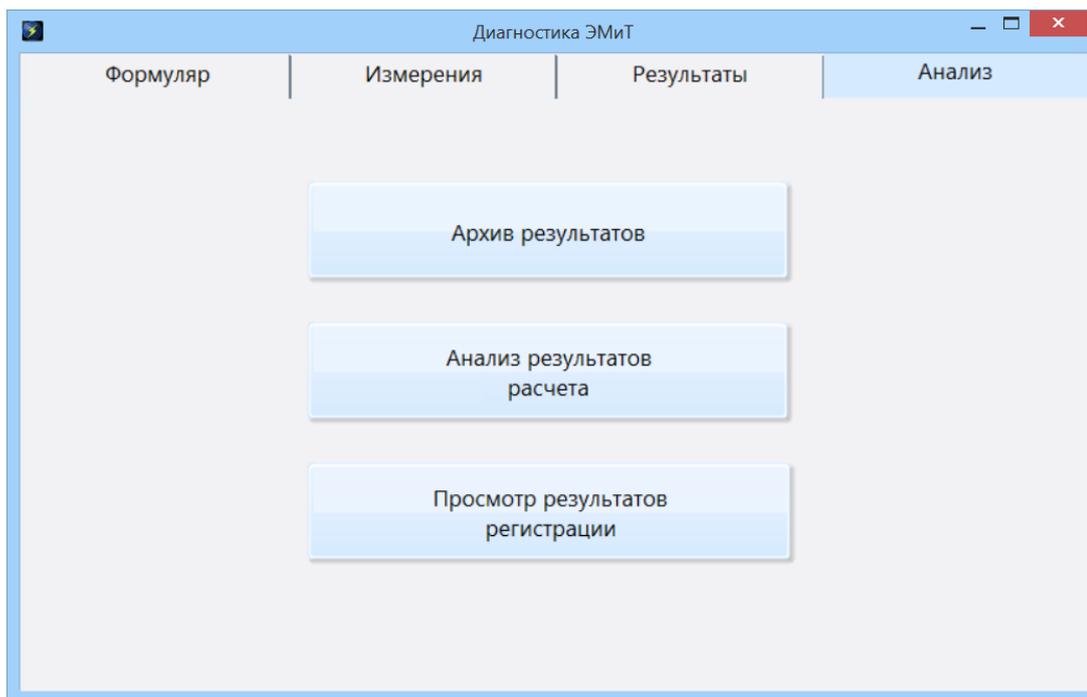


Рис. 14

3.5.2. Кнопка «Архив результатов» открывает окно результатов оценки прессовки трансформатора (рис. 15), в котором все результаты оценки прессовки проведенных испытаний данного трансформатора сведены в одной таблице.

Результаты оценки прессовки обмоток трансформатора

Трансформатор XXX

Название	Дата	Фаза А	Фаза В	Фаза С
Опыт 3	04.05.2016	1	1	1
Опыт 3	04.05.2016	1	1	1
Опыт 1	18.04.2016	1	0,99	0,99

с учетом разогрева

Рис. 15

3.5.3. При включенном фильтре «с учетом разогрева» в таблицу по каждому испытанию выводится результат последней прогнозируемой оценки прессовки с учетом разогрева (рис. 16).

Результаты оценки прессовки обмоток трансформатора

Трансформатор XXX

Название	Дата	Фаза А	Фаза В	Фаза С
Опыт 3	04.05.2016	46	46	46
Опыт 2	04.05.2016	46	46	46
Опыт 1	18.04.2016	46	46	46

с учетом разогрева

Рис. 16

3.5.4. Кнопка «Анализ результатов расчета» (см. рис. 14) открывает окно результатов, в котором можно сравнить результаты расчетов амплитудно-частотных, фазо-частотных характеристик RLC-контуров и спектральную плотность мощности напряжения, наведенного в обмотках объекта диагностики, полученные в разных опытах (рис. 17). Сравнение осуществляется по фазам, с помощью переключателя «Выбор фазы».

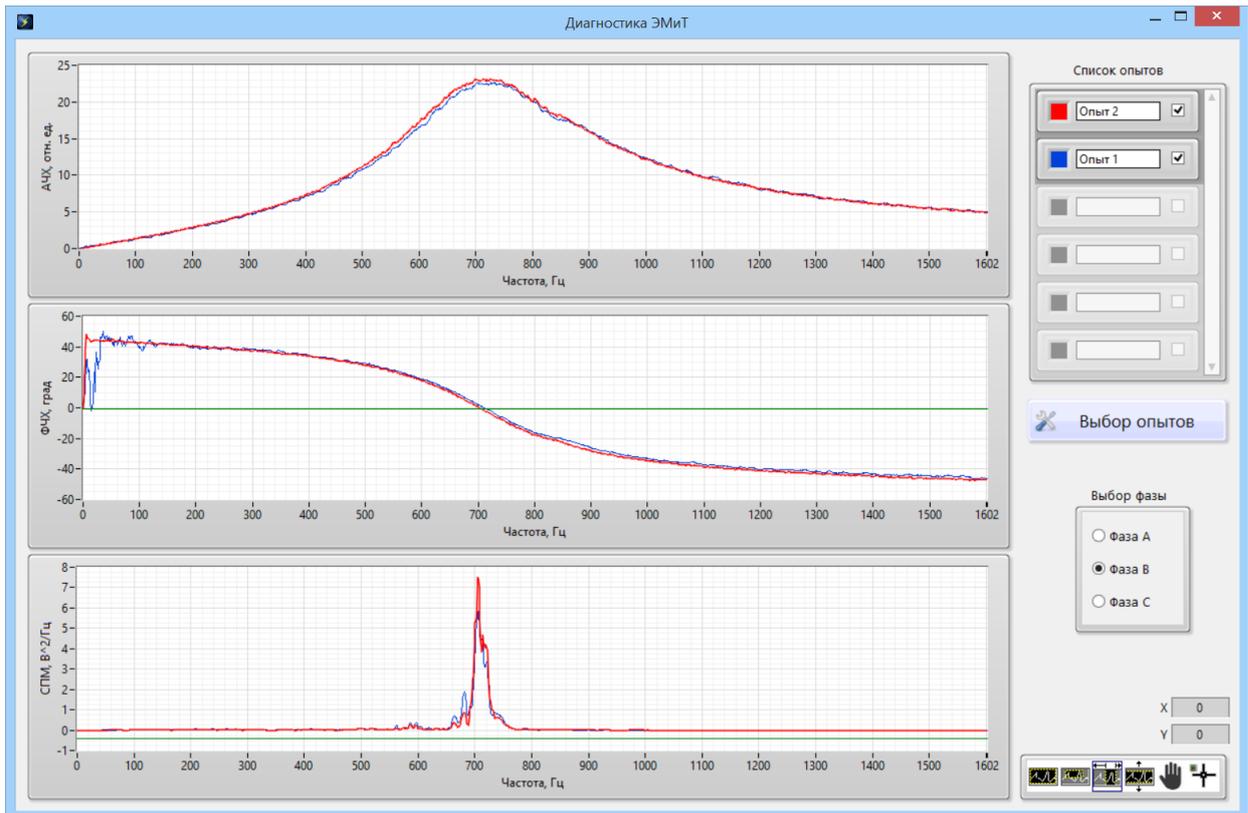


Рис. 17

3.5.5. При открытии окна представляются к сравнению два последних проведенных опыта.

3.5.6. В списке опытов можно выбрать цвет линий графиков для данного опыта и отображение их в окнах «АЧХ», «ФЧХ» и «СПМ».

3.5.7. Опыты для сравнения выбираются с помощью кнопки «Выбор опыта» (рис. 18).

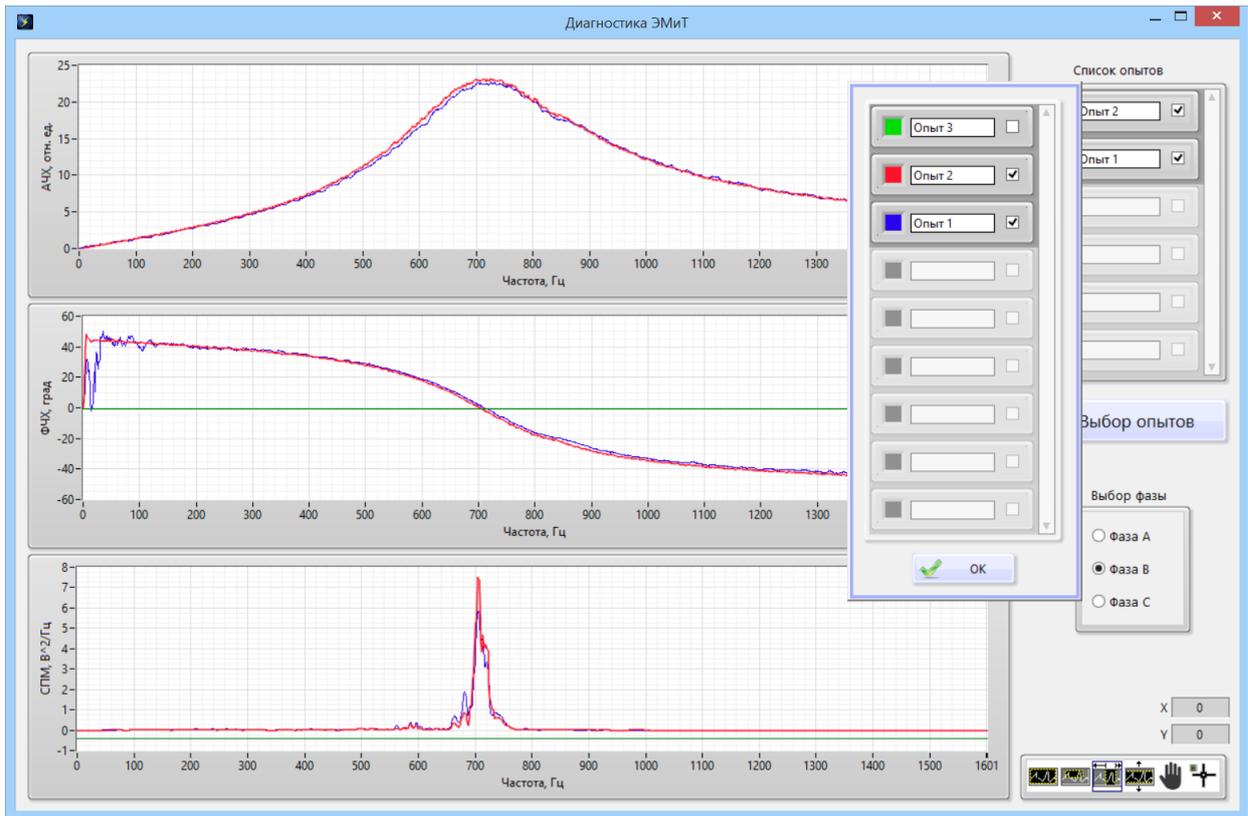


Рис. 18

3.5.8. Выбранные в появившемся окне опыты отобразятся на графиках после нажатия кнопки «ОК».

3.5.9. Если на одном из графиков дважды щелкнуть мышкой, откроется окно графика в увеличенном масштабе (рис. 19).

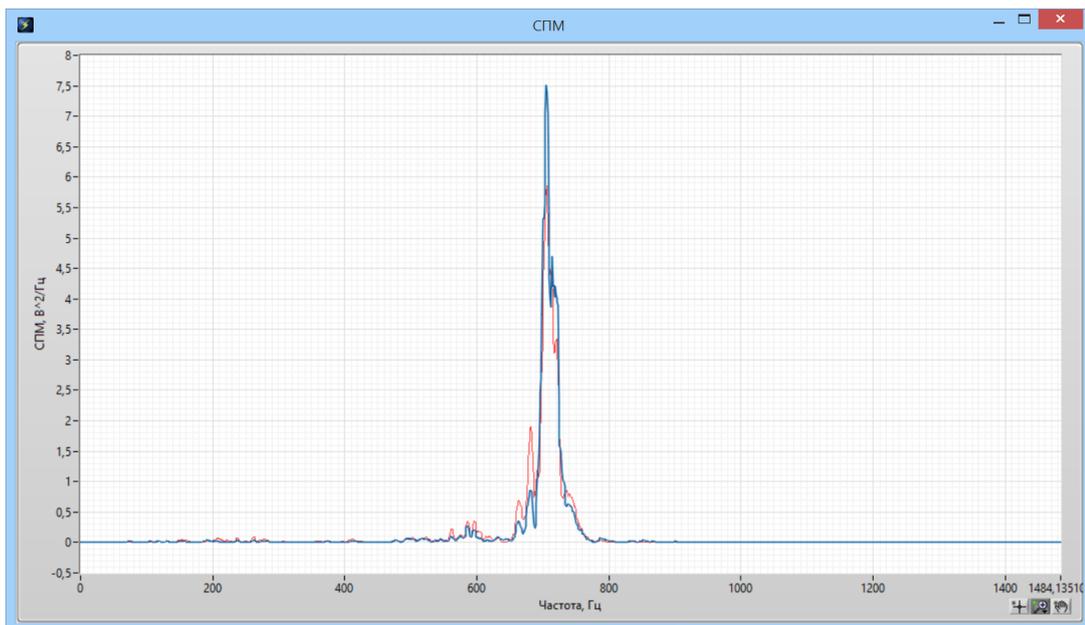


Рис. 19

3.5.10. Кнопка «Просмотр результатов регистрации» (см. рис. 14) открывает окно, в котором можно посмотреть все результаты регистрации и расчетов проведенного опыта в виде графиков.

3.5.11. Выбрав комбинацию из переключателей «Измерения» и «Канал» группы «Импульсное механическое воздействие» на графике можно отобразить результат любого воздействия или нескольких воздействий одновременно (рис. 20).

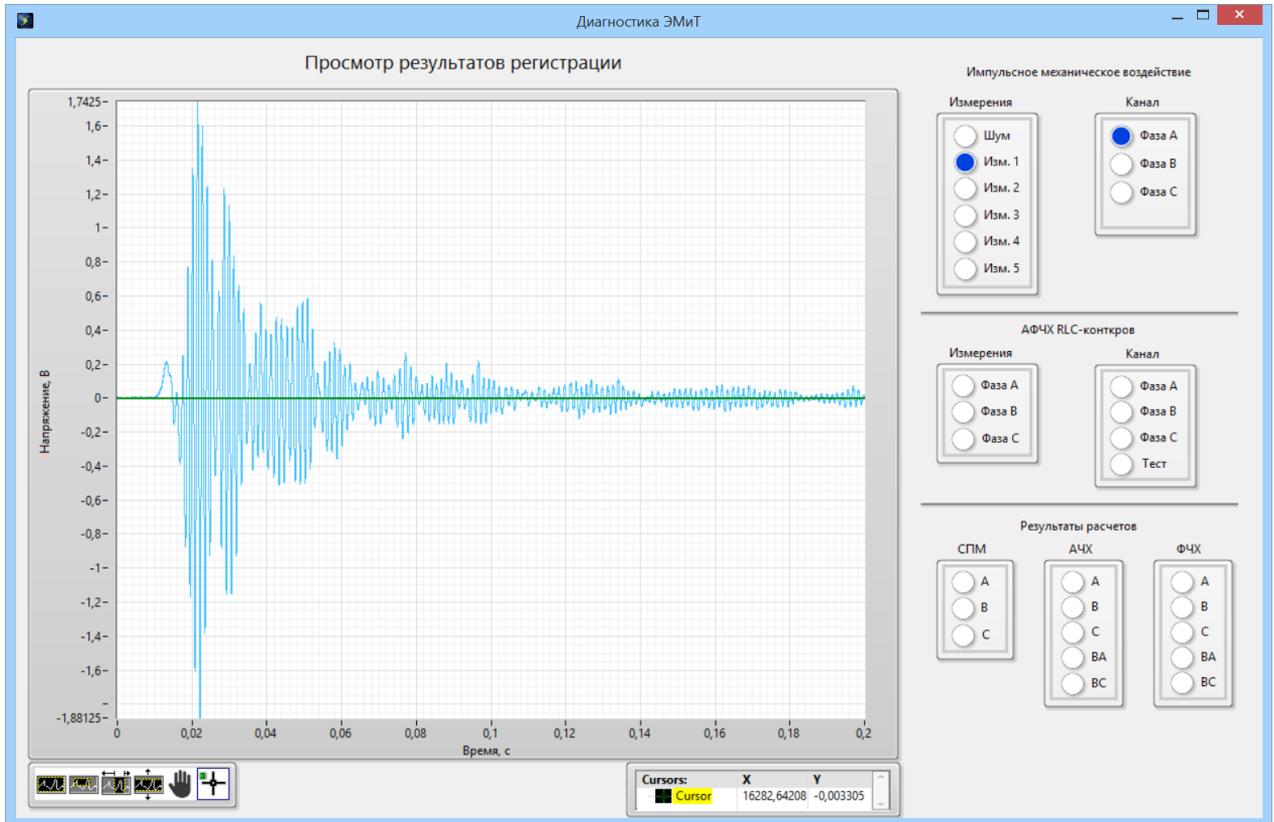


Рис. 20

3.5.12. Выбрав комбинацию из переключателей «Измерения» и «Канал» группы «АФЧХ RLC-контуров» на графике можно отобразить результаты измерений частотных характеристик объекта диагностики (рис. 21).

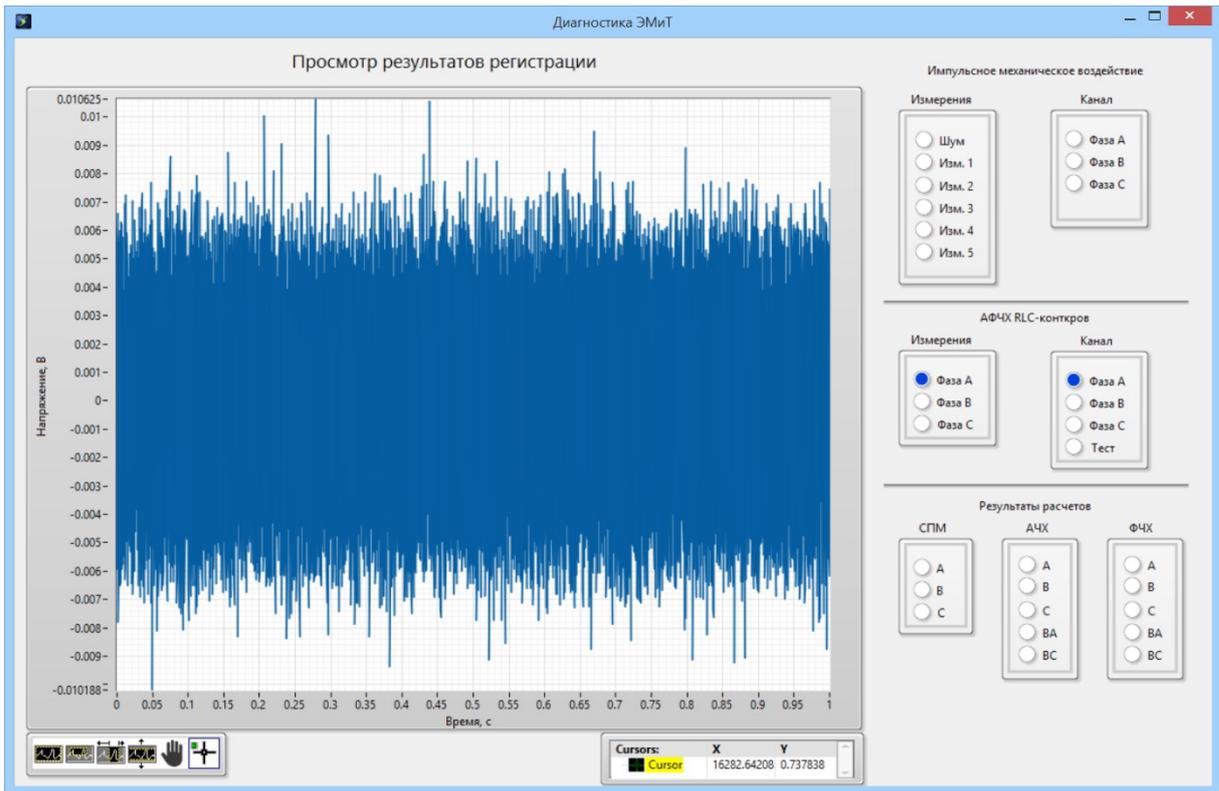


Рис. 21

3.5.13. Переключатели «СПМ» группы «Результаты расчетов» отображают на графике спектральную плотность мощности напряжения, наведенного в обмотках объекта диагностики при импульсном механическом воздействии (рис. 22).

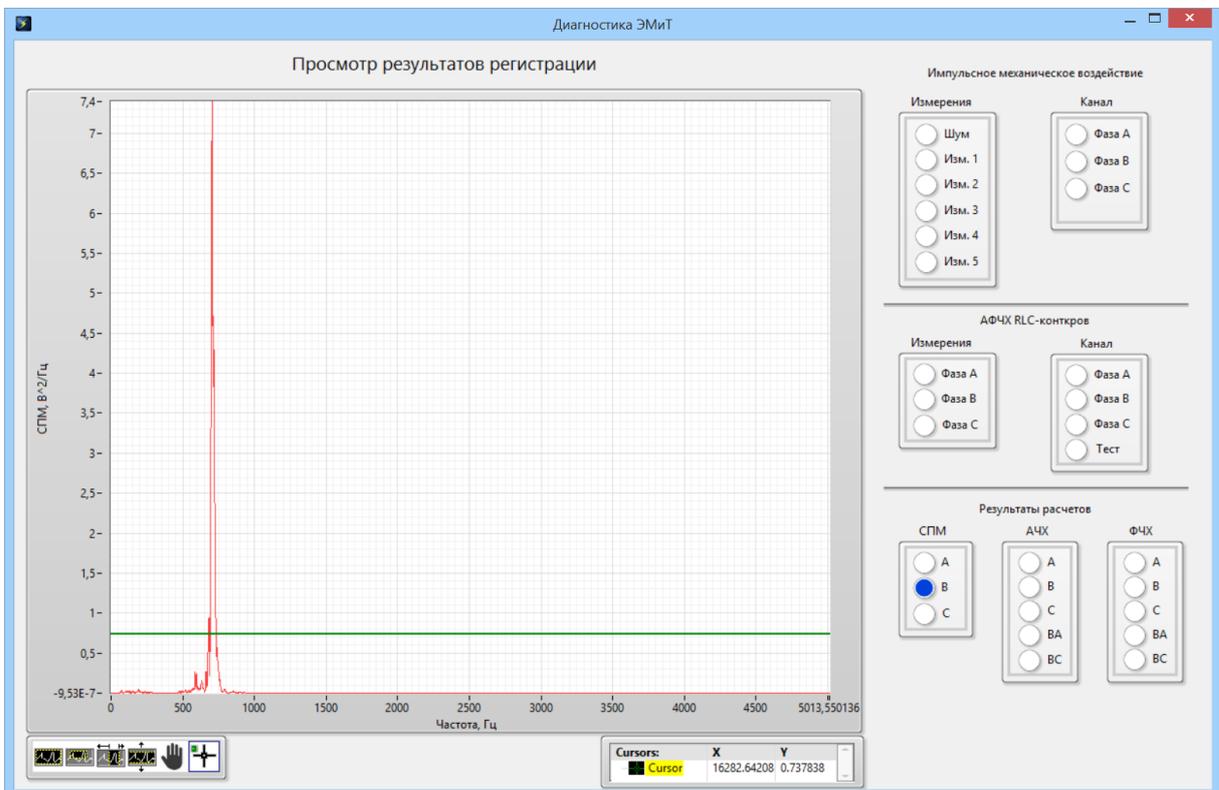


Рис. 22

3.5.14. Переключатели «АЧХ» и «ФЧХ» группы «Результаты расчетов» отображают на графиках амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики RLC-контуров объекта диагностики (рис. 23).

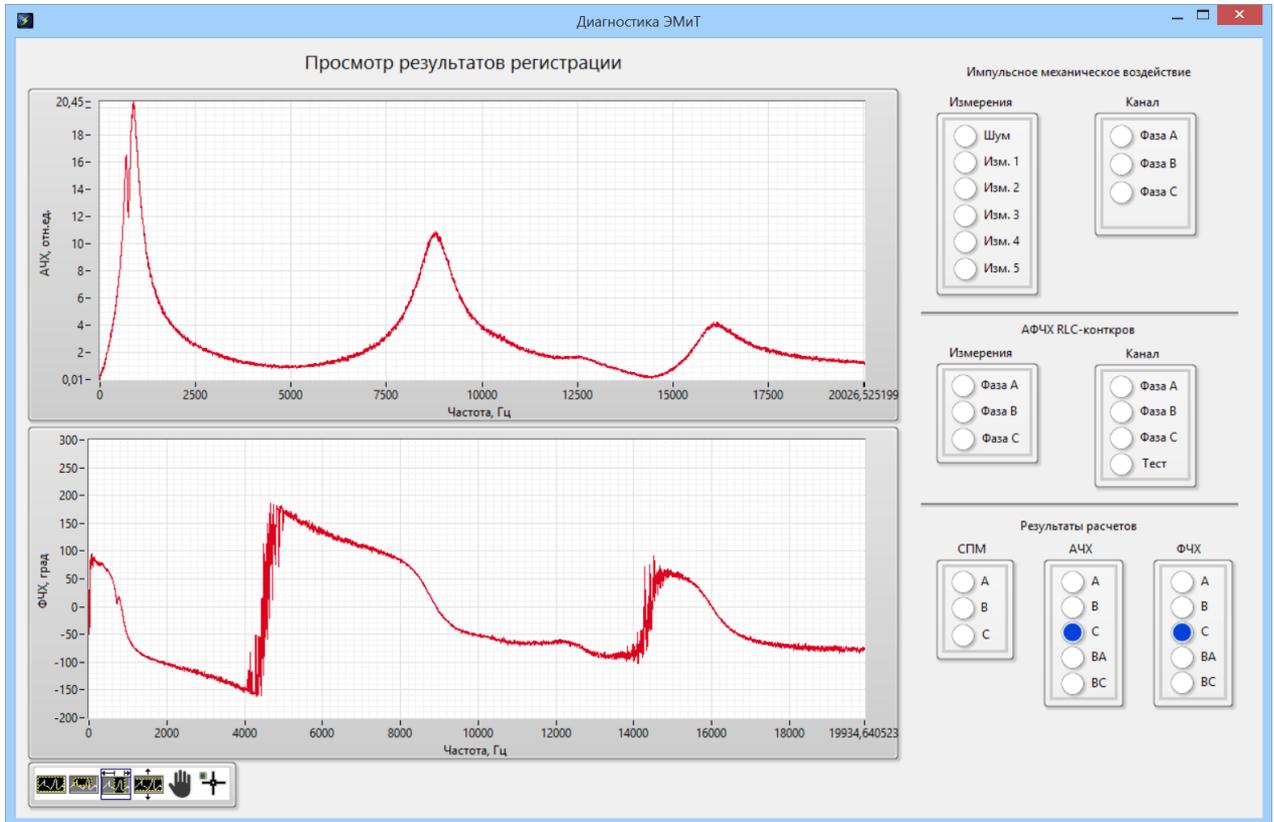


Рис. 23

3.6. Выход из программы

3.6.1. Для выхода из программы необходимо нажать кнопку «x» расположенную в правом верхнем углу главного окна программы.