

УДК 004

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ**

И.Е. Мальцев, студент гр. ПИ-101, V курс

Научный руководитель: И.А. Соколов, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

В настоящее время на большинстве предприятий, активно использующих электрические сети, остается актуальной проблема расчетов, динамических нагрузок электромеханических систем. Как правило, такие расчеты либо строятся на линейных уравнениях и не учитывают множество особенностей, накладываемых включением в электрическую сеть электромеханических преобразователей (двигателей) либо строятся на основе статических механических характеристик, что опять же не позволяет получить адекватную систему моделирования и как следствие не точную методику оценки устойчивости системы к аварийным ситуациям.

Информационных систем, которые способны исправить данную проблему существует великое множество. Но пишутся они под каждое конкретное предприятие заново. В связи с этим встает вопрос создания системы, которая бы опиралась на общие расчеты, законы распределения электрической нагрузки, правила безопасности, но при этом была бы расширяема и универсальна.

Конечно, можно использовать для этого уже существующие программные средства, например, MatLab. [1] Стоимость одной лицензии данного продукта составляет свыше тысячи долларов, что в теперешних экономических реалиях крупная сумма. [4] Также не стоит забывать, что MatLab настолько сильное программное средство, что обычный пользователь не в силах разобраться с ним самостоятельно – необходимо обучение.

Таким образом, выход из данной ситуации – создать систему, которая бы позволяла пользователю самому задать схему эксплуатируемых на предприятии сетей и провести расчет возможной нагрузки на сеть, вычислить возможные слабые места для каждой такой схемы внутри программы.

Задачи, поставленные при разработке данного приложения:

1. выбрать наиболее подходящую для разработки собственной системы платформу;
2. разработать графический интерфейс для создания схемы моделируемой системы электроснабжения;

3. создать программно-инструментальное средство моделирования системы электроснабжения переменной структуры с электродвигательной нагрузкой.

При выборе языка и платформы программирования системы учитывались следующие требования:

- объектно-ориентированность;
- расширяемость;
- библиотека классов.

На основе данных требований был выбран язык программирования C# и среда Microsoft Visual Studio Ultimate 2012. Для реализации была выбрана система Windows Presentation Foundation (WPF). WPF – система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем, графическая (презентационная) подсистема в составе .NET Framework (начиная с версии 3.0), использующая язык XAML. [2] Даже если бы единственным достоинством WPF было аппаратное ускорение через DirectX, это уже стало бы значительным усовершенствованием, хоть и не революционным. Однако WPF на самом деле включает целый набор высокоуровневых служб, ориентированных на прикладных программистов. Это веб-подобная модель компоновки, богатая модель рисования, развитая текстовая модель, стили и шаблоны, декларативный пользовательский интерфейс и другие преимущества. [3].

Схематическая структура системы электроснабжения, задаваемая в графической части программы, в виде графа передается в расчетную часть и в дальнейшем служит основой для расчетов параметров системы. Помимо графической схемы электросети задаются параметры, описывающие то или иное оборудование, включенное в схему.

Чтобы начать работу, пользователю необходимо сначала создать схему электросети. Для этого на рабочее пространство последовательно добавляются все двигатели (рисунок 1).

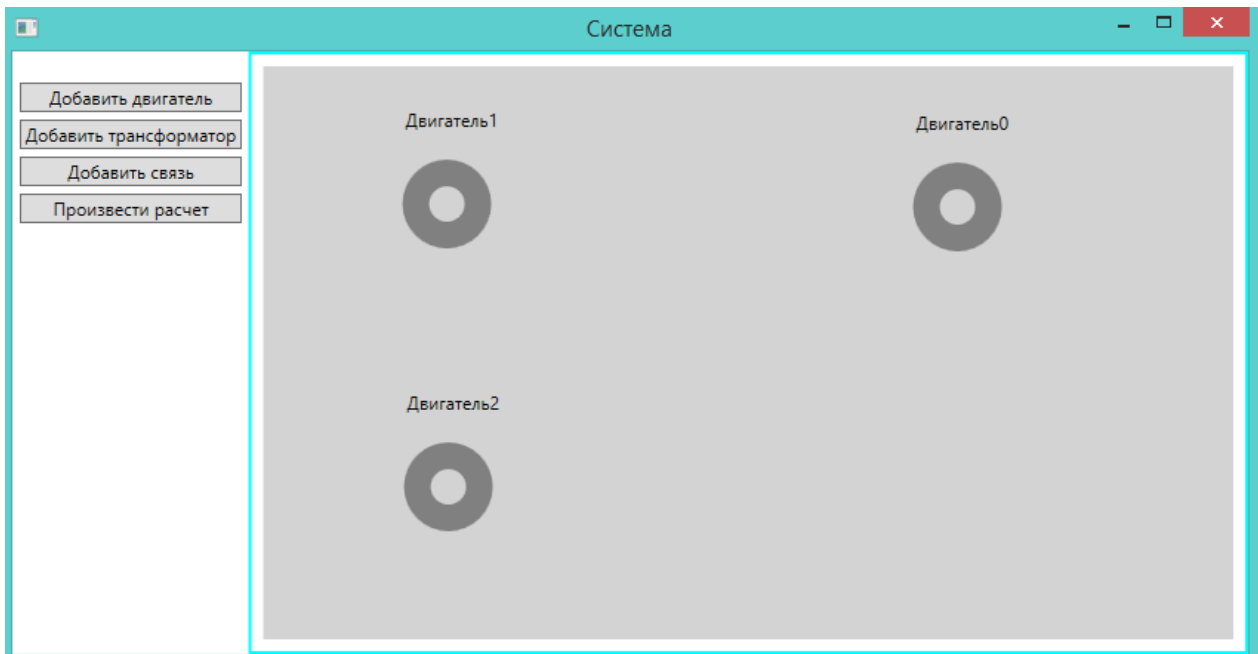


Рисунок 1. Пример добавление двигателей

Затем следует добавить трансформатор и добавить связи между ним и двигателями, которые следует расположить в подходящих местах (рисунок 2).

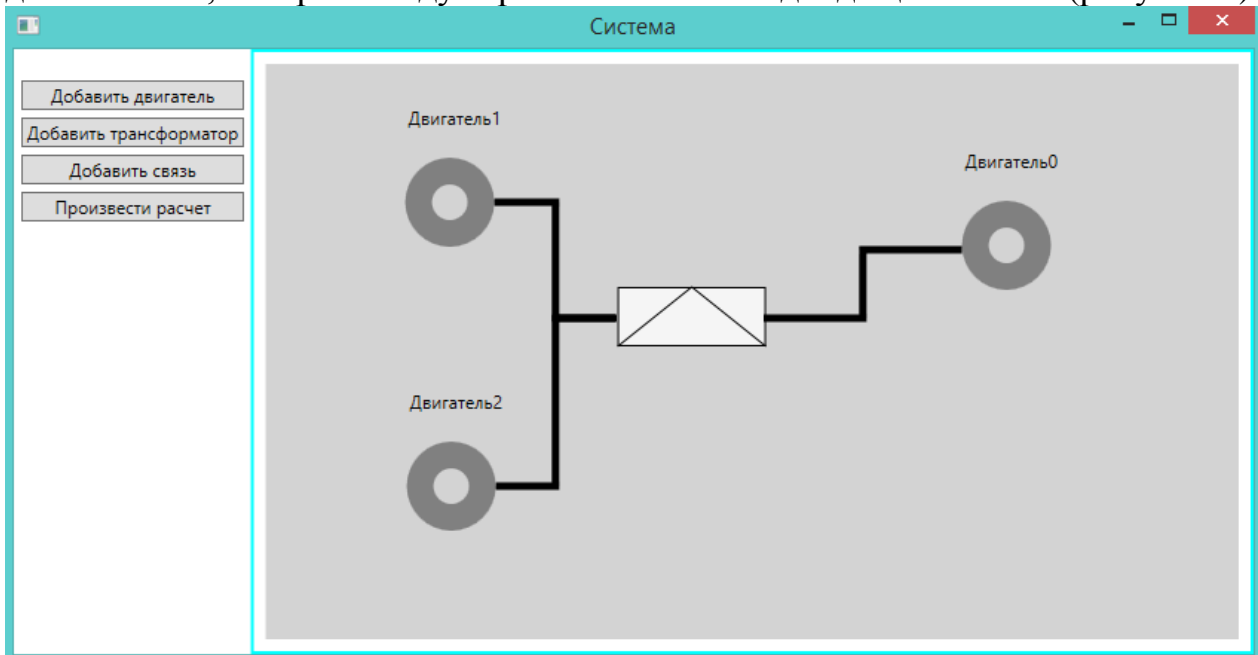


Рисунок 2. Пример готовой схемы

Также на данный момент идет разработка расчетной части программы, в которой будут выполняться все необходимые предприятию вычисления, связанных с критическими моментами для сетей.

### Список литературы

1. Simulink – моделирование и симуляция динамических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.ru/products/simulink>

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
21-24 апреля 2015 г., Россия, г. Кемерово

2. Преимущества WPF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://professorweb.ru/my/WPF/base\\_WPF/level1/1\\_3.php](http://professorweb.ru/my/WPF/base_WPF/level1/1_3.php)
3. Windows Presentation Foundation – Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Presentation\\_Foundation](https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_Presentation_Foundation)
4. Сводка цен на пакет MathWorks (Matlab & Simulink) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fpga-cpld.ru/matlab16.html>