

## **Развитие компьютерной программы расчеты электродинамической стойкости жесткой ошиновки распределительных устройств 10 кВ**

Шпаковский А.А., Баран А.Г., Климкович П.И.  
Белорусский национальный технический университет

Компьютерная программа (КП) RigidBusbars является логическим продолжением программы EDU. Развитие программы EDU стало невозможным из-за неверно заложенной архитектуры на этапе проектирования, что в дальнейшем привело к необоснованному возрастанию трудоемкости на внесение дополнительного функционала в базовую программу.

Основываясь на опыте, полученном при создании КП EDU, решено:

- Использовать концепции объектно-ориентированного программирования (ООП), такие как полиморфизм, наследование, инкапсуляция. Это позволило составить программу из мало зависящих друг от друга частей; таким образом, изменения в одной ее части не влияют на всю программу целиком. Наиболее значимым и заметным результатом стало разделение визуального интерфейса и расчетной части кода программы. Также следует заметить, что из-за слабой связи компонентов программы между собой появилась возможность повторного использования кода, в других проектах;

- Использовать классические паттерны проектирования, что облегчает организацию взаимодействия между различными частями программы. Так, использование MVC (model view controller) дало возможность простой организации интерактивного интерфейса;

- Найти решение для создания библиотеки напрямую из кода на языке Фортран. Перенос кода с одного языка программирования сам по себе является непростой задачей, однако также необходимо учитывать, что полностью набранный код на другом языке может в результате работать неверно из-за несоответствий типов переменных и различных способов представления данных в памяти компьютера. Тем не менее, самой большой проблемой стала необходимость полного переписывания расчетного кода для соответствия принципам ООП. Создание библиотеки и помещение ее в специальную обертку (wrapper) помогло избежать необходимости переписывания логики работы программы.

Сложности, возникающие при начальной организации архитектуры в соответствии с шаблонами проектирования, компенсируются в дальнейшем удобством и простотой внедрения дополнительного функционала.

В качестве среды разработки была выбрана интегрированная среда разработки программного обеспечения – Visual Studio 2010 (позднее Visual

Studio 2012). Следует заметить, что использовалась лицензионная копия Visual Studio, полученная в рамках проекта Dreamspark от Microsoft.

УДК 621.316

### **Компьютерная программа для расчета электродинамической стойкости воздушных линий электропередачи**

Сергей И.И., Пономаренко Е.Г., Климович П.И.  
Белорусский национальный технический университет

На кафедре «Электрические станции» уже много лет занимаются проблемой электродинамической стойкости гибкой ошиновки распределительных устройств. Разработан векторно-параметрический метод расчета динамики гибких проводников, в основе которого лежат уравнения движения гибкой упругой нити. На основе разработанного метода составлены компьютерные программы для расчета параметров электродинамической стойкости гибких шин распределительных устройств.

В настоящее время, в связи с ростом уровней токов короткого замыкания (КЗ), проблема электродинамической стойкости гибких проводников становится актуальной и для воздушных линий электропередачи, несмотря на то, что расстояния между проводами соседних фаз больше, чем в распределительных устройствах. Факторами риска с точки зрения электродинамической стойкости для воздушных линий являются большая длина пролета, бо

Климович П.И. Возможная продел

Была составлена компьютерная программа расчета электродинамической стойкости воздушных линий электропередачи «LINEDYS+» на основе разработанных ранее программ для распределительных устройств с учетом особенностей воздушных линий. В программе учитываются основные конструктивные элементы пролетов линий электропередачи с гибкими проводниками: опоры, гирлянды изоляторов, а также различные параметры короткого замыкания и климатические условия, предшествующие и сопутствующие короткому замыканию.

Для оценки достоверности результатов расчета по компьютерной программе проведено сопоставление расчетных и экспериментальных данных.

УДК 621.316.925

### **Математическая модель дифференциальной защиты трансформатора**

М.С.Ломан  
Открытое акционерное общество «Белэнеогоремналадка»

Важным этапом разработки устройства дифференциальной защиты