

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ГРУППОВЫХ РЕЖИМОВ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Калинин В.Г., студент; Лебедев В.К., доц., к.т.н.**  
*(Донецкий национальный технический университет,  
г.Донецк, Украина)*

В последнее время в связи с повышением требований к точности моделирования при разработке и создании высоконадежных систем собственных нужд (с.н.) ТЭС, АЭС и других ответственных установок с мощными высоковольтными асинхронными двигателями (АД) значительно возрос интерес к моделям многомашинных систем электроснабжения, основанным на полных дифференциальных уравнениях всех элементов сети. Актуальным является создание универсальных моделей, позволяющих исследовать как кратковременные (короткие замыкания, групповой выбег, АПВ, АВР), так и длительные (пуск, самозапуск) переходные процессы в группе машин с учетом их взаимного влияния и зависимостей параметров от вытеснения токов и насыщения магнитных цепей.

Весьма распространен в системе с.н. современных блочных ТЭС и АЭС режим группового выбега электродвигателей 6 кВ после отключения источника питания, имеющий очень большое значение в сочетании с последующим самозапуском для повышения надежности работы энергоблоков. Данная работа направлена на совершенствование математических моделей многомашинных систем, подробно описанных в [1].

Математическая модель рассматриваемой системы электроснабжения состоит из дифференциальных уравнений для ее основных элементов: питающего трансформатора с расщепленной обмоткой низшего напряжения, АД, статической нагрузки и активно-индуктивного шунта. Математическая модель трансформатора с расщепленной обмоткой представлена Т-образной схемой замещения, где кроме активных и индуктивных сопротивлений обмоток высшего и низшего напряжений учитывается также индуктивное сопротивление его ветви

намагничивания. Сопротивление питающей линии учитывается в сопротивлениях обмотки ВН трансформатора.

Для описания асинхронных глубокопазных двигателей используются их двухконтурные схемы замещения, которые позволяют достаточно точно учитывать явления вытеснения тока в роторе. При этом дифференциальные уравнения для АД, в отличие от [1], представлены относительно производных токов статора и контуров ротора соответственно по осям X и Y. Решая эти уравнения как алгебраические относительно производных токов получаем в окончательном виде систему дифференциальных уравнений АД, записанных в форме Коши относительно производных токов статора и ротора. Для определения напряжения на секциях собственных нужд при решении системы дифференциальных уравнений на каждом шаге расчета необходимо знание мгновенных значений напряжений на секциях. Согласно первому закону Кирхгофа, записанному в дифференциальной форме, для узлов расчетной схемы получены аналитические выражения для определения напряжений на секциях с.н.

Математическая модель дополнена уравнениями для моделирования режимов коммутации в схеме, которые имеют место при отключении источника питания.

Полученная математическая модель системы электроснабжения описывает переходные процессы в каждом из ее элементов и учитывает связи между ними. С ее помощью могут быть рассчитаны режимы пуска, самозапуска, короткого замыкания, группового выбега и другие переходные режимы асинхронной нагрузки. Рассмотрен пример моделирования режима перерыва питания секции собственных нужд блока 300 МВт.

#### Перечень ссылок

Сивокобыленко В.Ф. Переходные процессы в многомашинных системах электроснабжения электрических станций: Уч. пособие – Донецк, ДПИ, 1984. – 116 с.