

где k_q – коэффициент формы кривой индукции по поперечной оси; $k_{\phi q}$ – коэффициент формы кривой магнитного потока по поперечной оси; Λ_{aq} – полная магнитная проводимость по поперечной оси на пару полюсов.

Вывод: в магнитоэлектрических синхронных машинах с тангенциально намагниченными магнитами $X_{aq} \geq X_{ad}$, что не характерно для машин с электромагнитным возбуждением.

Литература

1. Балогуров В.А., Галтеев Ф.Ф. Электрические генераторы с постоянными магнитами. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 280 с.

УДК 621.311

ПРОБЛЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ АВАРИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ США И КАНАДЫ 14 АВГУСТА 2003 Г.)

Т.В. Котько

Научный руководитель Л.В. ПРОКОПЕНКО

Объединение систем на параллельную работу позволяет получить ряд известных преимуществ: снизить максимум нагрузки, уменьшить суммарный резерв мощности, лучше использовать гидроресурсы и местные виды топлива, укрупнить единичное оборудование электрических станций, организовать рынок электроэнергии и др.

Однако при объединении энергосистем возникают и сложности: усложняется диспетчерское управление режимами работы объединенных энергосистем, особенно при рыночных отношениях, усложняются системы релейной защиты и противоаварийной автоматики, увеличиваются токи короткого замыкания в электрических сетях и др.

Даже в странах с развитой экономикой в объединенных энергосистемах происходят крупные аварии, связанные с массовым погашением потребителей, например, Энергетическая авария в США и Канаде, произошедшая 14 августа 2003 года. В результате аварии отключилось примерно 62 тысячи МВт нагрузки, свыше 100 станций в том числе 22 атомных реактора. Без электроэнергии осталось около 50 миллионов человек на территории 24 тысяч квадратных километров. Время полной ликвидации аварии составило 44 часа. Примерный ущерб от перерыва электроснабжения по предварительным оценкам экспертов составил 6 миллиардов долларов.

Предварительный анализ причин аварии, проведенный различными экспертами и комиссиями по расследованию, установил ряд основных причин, из-за которых стала возможна такая крупная авария: отсутствие централизованной системы диспетчерского управления и ошибки при диспетчерском управлении; недостаточная пропускная способность системообразующей сети объединенной энергосистемы; недостаточная эффективность противоаварийной автоматики; приоритет экономических интересов над надежностью работы энергосистемы.

УДК 621.311

ПРИМЕНЕНИЕ КАБЕЛЕЙ С ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1 КВ

Р.В. Романов

Научный руководитель В.Н. РАДКЕВИЧ, канд. техн. наук, доцент

В развитых зарубежных странах кабели с полимерной изоляцией в распределительных сетях напряжением до 110 кВ вытеснили кабели с бумажной изоляцией и вязкой пропиткой. Наиболее эффективными в сетях напряжением выше 1 кВ являются кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена в полиэтиленовой или поливинилхлоридной оболочке. Такие кабели предназначены для передачи и распределения электроэнергии в сетях с изолированной и глухозаземленной нейтралью категории А, В и С по международному стандарту МЭК 60 183. Кабели могут прокладываться на трассах линий без ограничения разности уровней в земле, а также открыто в воздухе, в том числе в кабельных сооружениях. Конструктивно кабели выпускаются одно- или трехжильными. Одножильная конструкция позволяет выпускать кабели на напряжение до 500 кВ, увеличить площадь сечения жилы до 800 мм² и, следовательно, значительно повысить пропускную способность линии.

Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена имеют преимущества по сравнению с кабелями с бумажной изоляцией по массогабаритным, электрическим и физико-механическим характеристикам. Вследствие более высокой длительно допустимой температуры нагрева жил (до 90⁰ С), а также меньшего термического сопротивления изоляции и оболочки, кабели имеют допустимый ток на 15–25 % выше, чем кабели с бумажной изоляцией.

В Республике Беларусь кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена применяются относительно недавно. Например, в электрических сетях 6–10 кВ г. Минска одножильные кабели с полимерной изоляцией используются, начиная с 1997 года. К концу 2003 года в распределитель-