

используются при освоении последующих специальных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании.

УДК 621.311.24; 621.313

ПРОБЛЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ И СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Червинский В.Л., БНТУ

Одним из возможных путей наращивания генерации электроэнергии, потребность в которой постоянно растет, служат возобновляемые источники энергии, в частности энергия ветра.

По мнению директора ООО «АэроллаЭнрего» к.т.н. В.А.Пашкова, которое он высказал в феврале этого года на Международном семинаре экспертов по возобновляемым источникам энергии: «Коммерческий ветер начинается с высоты 60 метров». Именно там средняя скорость ветра превышает 5,5 м/с, а, как известно, выработанная электрическая мощность, отдаваемая ветроустановкой в сеть, ориентировочно пропорциональна кубу скорости ветра.

В настоящее время в ветроэнергетике используются различные типы генераторов. Основные из них – это асинхронный и синхронный. При работе асинхронных генераторов ветроустановок совместно с синхронными генераторами, традиционно используемыми на тепловых электростанциях, имеются некоторые особенности.

Первая особенность заключается в том, что асинхронный генератор при своей работе нуждается в намагничивающем реактивном токе, т.е. в реактивной мощности. Величина этой потребляемой мощности пропорциональна намагничивающему току и может достигать до 45% от мощности асинхронного генератора. Для того, чтобы не допустить потребления этой мощности из сети и связанных с этим электрических потерь, в традиционных схемах применяют компенсацию реактивной мощности путем установки батарей статических конденсаторов.

Эти батареи устанавливаются в непосредственной близости от ветроустановки.

Вторая особенность заключается в том, что конструкцией ветроустановок предусмотрен режим их отключения при превышении скорости ветра выше допустимой или снижении ее ниже допустимой. Обычно высшая допустимая скорость составляет около 25 м/с и диктуется условиями механической прочности лопастей ветроколеса и башни ветроустановки, а низшая, 2,5-3 м/с, диктуется нехваткой мощности для проворачивания ротора ветроколеса и связанного с ним ротора асинхронного генератора. Что же означает такое отключение для электрической сети? Только одно потерю части генерируемой мощности.



Рисунок 1. ВЭУ некоммерческого диапазона, Минский район



Рисунок 2. Монтаж ВЭУ-1,5 МВт коммерческого диапазона, Новогрудский район

Наибольшую опасность для электрической сети представляет отключение части генераторов ветроустановок, работающих на максимальной нагрузке. Эту нехватку мощности должны тот час же компенсировать другие генераторы. Если же этого не произойдет, то возникнет небаланс генерируемой активной мощности в энергосистеме, риск снижения частоты генерируемого электрического тока и как следствие - частичное отключение потребителей электроэнергии от сети.

Такая проблема может возникнуть при штормовой ситуации, т.е. движении протяженного ветрового фронта большой скорости. Это может повлечь отключение большого числа ветрогенераторов. Для компенсации возникшего небаланса мощности энергосистеме потребуются моментальный ввод дополнительных генерирующих мощностей.

Очевидно, данная проблема может возникнуть и при использовании фотовольтаических систем для генерации электрической энергии в сеть.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в случае возрастания выработки электрической энергии за счет распределенной генерации (энергии ветра, солнечной энергии) в энергосистеме необходимо предусмотреть соответствующие мероприятия для компенсации изменяющейся случайным образом генерируемой электрической мощности.