

Основные концепции в проектировании современных ветроэнергетических установок

Санкевич С.А.

Белорусский национальный технический университет

За последнее десятилетие ветроэнергетические установки (ВЭУ) демонстрируют быстрый рост генерируемой электроэнергии и наибольший среди возобновляемых источников энергии. В конце 2012 г. суммарная мощность ВЭУ увеличилась до 282,43 МВт по сравнению с 23,9 МВт в 2002г [1]. До недавнего времени, основной электрической машиной для ВЭУ был асинхронный генератор с короткозамкнутым ротором (АГКЗ). В последние годы все чаще применяются установки с переменной скоростью вращения ветровой турбины. Это, в свою очередь, формирует спектр вопросов связанных с управлением такими установками. В ВЭУ существенную роль играют силовые электронные преобразовательные устройства (СЭПУ), являясь составной частью системы с переменной скоростью вращения для достижения высоких энергетических показателей. Даже в системе турбина – генератор с постоянной скоростью вращения, где ВЭУ подключается непосредственно к сети, для мягкого пуска используются тиристорные пускатели. СЭПУ используются для того чтобы привести в соответствие характеристики ВЭУ с требованиями сети включая частоту, напряжение, управление активной и реактивной мощностью, гармонический состав и т. д.

Общим подходом при преобразовании механической энергии при низкой скорости в электрическую является использование генератора со стандартной частотой вращения и мультипликатора. Наиболее распространенными генераторами в ВЭУ являются индукторные (асинхронные) и синхронные.

Доля энергии в режиме переменной мощности весьма значительна и составляет 45-60 % всей энергии вырабатываемой ВЭУ. Установки с переменной скоростью вращения способны работать с оптимальной скоростью как функцией скорости ветра. При этом СЭПУ способен управлять скоростью турбины так, чтобы реализовать алгоритм извлечение максимальной выходной мощности (МВМ).

Современные СЭПУ позволяют реализовать концепцию управления с МВМ для различных типов генераторов. В данной работе разобраны основные концепции в проектировании современных ВЭУ. Сделан анализ применяемых СЭПУ и способов управления режимом МВМ. Выявлены структуры ВЭУ с СЭПУ наиболее полностью отвечающие условиям эксплуатации в Республике Беларусь.