

Петренко Ю.Н.

Белорусский национальный технический университет

По известным причинам практически во всех странах ведутся интенсивные работы по развитию ветроэнергетических установок (ВЭУ), как возобновляемого источника энергии. Работа с ВЭУ с переменной скоростью имеет многие преимущества. Например, ветротурбина может увеличивать или уменьшать скорость при изменениях скорости ветра и момента нагрузки. Это, прежде всего, означает меньшие нагрузки на башню, редуктор и другие компоненты механической передачи. Кроме того, системы с переменной скоростью могут увеличить выработку энергии и уменьшить колебания мощности, передаваемой в сеть. В системе с переменной скоростью генератор обычно соединяется с сетью посредством силовых преобразовательных устройств (СПУ). Для синхронного генератора с постоянными магнитами (СГПМ) СПУ полной мощности включается между статором генератора и сетью, где полная генерируемая мощность проходит через СПУ. Несмотря на имеющееся многообразие схмотехнических решений СПУ общей задачей является управление скоростью ветротурбины так, чтобы реализовать алгоритм извлечения максимальной выходной мощности (МВМ). Мощность, вырабатываемая ветротурбиной, зависит от скорости ветра, конструктивных постоянных и коэффициента преобразования, являющегося нелинейной функцией: для каждой скорости ветра имеется скорость турбины, которая обеспечивает максимальную выходную мощность (МВМ).

Известно несколько методов управления ВЭУ в режиме МВМ. 1. **Контроллер на основе измерения скорости ветра** регулирует скорость турбины для поддержания оптимального значения выходной мощности. 2. **Контроллер, функционирующий в замкнутой системе на основе измерения сигнала выходной мощности.** Здесь необходимо иметь значение кривой максимальной мощности турбины, что может быть получено предварительно путем математического моделирования или экспериментальных исследований. 3. **Контроллер, реализующий поисковый пошаговый алгоритм.** Он основан на введении возмущений и измерении реакции на них. Этот вид управления подобен системе, используемой в фотоэлектрических батареях, также имеющих экстремальную зависимость выходной мощности. В практическом применении актуальной задачей является проектирование контроллеров, которые являются комбинациями всех трех приведенных выше.