

Санкевич С.А.

Белорусский национальный технический университет

Несмотря на все нарастающее загрязнение окружающей среды и удорожание ископаемых энергоносителей, нетрадиционная энергетика нашей страны развивается незначительными темпами. Развитию ветроэнергетики в РБ препятствует дешевизна электроэнергии от тепловых электростанций относительно стоимость ветроэлектрических установок (ВЭУ). Она находится в пределах от 700 до 1500 за 1 кВт установленной мощности. Снизить стоимость ВЭУ можно за счет совершенствования её конструкции, в первую очередь за счет упрощения ветроколеса (ВК).

В работе рассмотрены две структуры ВЭУ. Первая ВЭУ имеет в своем составе горизонтально-осевое ВК с регулированием угла атаки лопастей, вторая ВЭУ - с нерегулируемым горизонтально-осевым ВК. Полагаем, что обе установки имеют в своем составе синхронный генератор с постоянными магнитами, мультипликатор, управляемый выпрямитель и работают на R-L нагрузку.

Диапазон регулирования разбит на две зоны. Первая зона находится в пределах от начальной до номинальной скорости ветра, вторая зона – в пределах от номинальной до максимальной скорости ветра. Скорость ветра изменяется по нелинейному закону.

В первой зоне система управления ВЭУ, используя данные о скорости ветра и частоте вращения генератора, с помощью управляемого выпрямителя поддерживает оптимальную частоту вращения ВК. При этом ВК работает с наибольшим коэффициентом использования энергии ветра для одной конкретной мощностной характеристики ВК. Во второй зоне частота вращения генератора поддерживается на номинальном уровне. Для системы с регулированием угла атаки лопастей, это поддержание происходит за счет изменение мощностной характеристики ВК, для нерегулируемого ВК - за счет перегрузки генератора током.

В работе проведен анализ динамических характеристик ВЭУ во второй зоне регулирования для двух типов ВК. Результаты анализа показали что, при отказе от ВК с системой регулированием угла атаки лопастей, возникают проблемы с перегрузкой генератора при порывах ветра, и сложности связанные с остановом ВК при урагане.

Литература

Кривцов, В.С., Олейников, А.М., Яковлев, А.И. Неисчерпаемая энергия. Кн. 1: Ветроэлектрогенераторы – Харьков: ХАИ, 2003. – 400 с.