

УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕТРОТУРБИНЫ С АСИНХРОННЫМ ГЕНЕРАТОРОМ

Марков В.С., Поляков И.В.

Национальный технический университет

“Харьковский политехнический институт”, г. Харьков

Применение асинхронных генераторов (АГ) в ветроэлектрических установках (ВЭУ) по сравнению с синхронными генераторами (СГ) имеет ряд преимуществ. АГ - дешевле, надежнее, лучше переносят короткие замыкания, однако обладают и весьма существенными недостатками: для их работы требуется источник реактивной мощности, например конденсаторные батареи или синхронный компенсатор, они плохо поддерживают постоянство напряжения – разброс 10%, не всегда удовлетворительное качество выходного напряжения, в отличие от СГ, поэтому их не применяют для питания высокоточной аппаратуры, у АГ более высокие пусковые токи. Кроме того, с присоединением к зажимам возбужденного АГ нагрузки потребляемая им реактивная мощность изменяется. Это фактор, а также необходимость компенсации реактивной мощности нагрузки заставляют увеличивать возбуждающую емкость до значения

$$C = \frac{P_I(\operatorname{tg}\varphi_1 + \operatorname{tg}\varphi_2) \cdot 10^9}{6\pi f U_1^2},$$

где P_I - реактивная мощность, отдаваемая генератором, U_1 – линейнонапряжение, f - частота напряжения, φ_1, φ_2 – углы сдвига между напряжением и токами соответственно генератора и нагрузки.

Можно использовать корректирующие конденсаторы, которые соединяются между собой треугольником или звездой и включаются в каждую фазу нагрузки. Их емкость можно оценивать с учетом приведенной формулы и исходной емкости возбуждения, которая рассчитывается из равенства реактивных мощностей конденсаторной батареи и АГ. Корректирующий конденсатор позволяет улучшить качество выходного напряжения, снизить броски токов статора и ротора, увеличить плавность в переходных процессах частоты напряжения и частоты вращения ротора, снизить колебания активной и реактивной мощности при включении нагрузки. Другой путь, вкупе с корректирующими емкостями, это использование системы автоматического управления на основе ПИД-регуляторов или оптимальных регуляторов. Их задача «смягчать» механические и токовые характеристики, что обеспечивает более плавные переходные процессы в АГ ВЭУ, снижает динамические нагрузки, уменьшает потери и увеличивает надежность, срок эксплуатации и КПД.

Список литературы:

1. Вольдек А.И. Электрические машины. 2-е изд. - Л.: Энергия, 1974. С.507-509, С.590-592.
2. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. - М: Энергия, 1980. С.461-462.
3. Неисчерпаемая энергия. Кн.2. Ветроэнергетика / В.С.Кривцов, А.М. Алейников, А.И. Яковлев. – Учебник. – Харьков: Нац.аэрокосм. ун-т «Харьк.авиационный ин-т», Севастополь: Севаст.нац.техн.ун-т, 2004. -519 с.