

УДК 621.313.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ДВУХРОТОРНЫМ ГЕНЕРАТОРОМ

THE USE OF LOW-QUALITY ENERGY OF WIND TURBINES WITH DOUBLE-ROTOR GENERATOR

**к.т.н., доцент Степанчук Г.В., аспирант Моренко К.С.
ФГБОУ ВПО АЧГАА, г. Зерноград, Россия**

В статье рассмотрены основные направления использования электроэнергии низкого качества. Рассмотрены дополнительные преимущества двухроторных генераторов.

Ключевые слова: электроэнергия, двухроторный генератор, ветроустановка

The article deals with the usage areas of low-quality energy. The additional advantages of the double-rotor generator are observed.

Keywords: energy, double-rotor generator, wind power plant

Возобновляемая энергетика находит всё большее распространение. Многие страны уделяют повышенное внимание развитию отрасли получения энергии из возобновляемых источников. Наиболее распространёнными видами энергии являются солнечная и ветровая энергия, распространённые повсеместно.

Поступление солнечной энергии является значительно более предсказуемым, чем ветровой. Тем не менее, установки для преобразования солнечной энергии занимают значительно большие площади, более металлоёмкие и дорогостоящие, нежели ветровые.

Проблема получения напряжения заданного качества на ветроустановках большой мощности решается с помощью регулирования угла атаки лопасти [1], где в виду большой инерционности колебания ветрового потока не вносят значительных отклонений. Для ветроустановок малой мощности применение сервоприводов является неэффективным в виду низкой скорости реакции на изменение ветрового потока из-за малой инерционности ветроустановки.

Наиболее распространённым способом получения электрической энергии на малых ветроустановках в настоящий момент является применение синхронных генераторов с постоянными магнитами, выпрямителей и инверторов. Такая система способна обеспечить бесперебойность электроснабжения, но обладает весьма существенными недостатками: высокая стоимость аккумуляторных батарей и низкое КПД в результате дополнительного преобразования энергии.

В рамках принятого в современной науке системного подхода, нельзя

рассматривать отдельно ветроустановку без питаемых ею потребителей. Так, если в конструкции установки присутствует инвертор, то все электродвигатели должны иметь габаритную мощность, превышающую реальное потребление на 35%.

Данное обстоятельство вызвано тем, что генерируемая с помощью транзисторных ключей кривая напряжения имеет значительные гармонические составляющие, что увеличивает потери в питаемых двигателях. Результатом является рост потерь в стали и повышение рабочей температуры. Высокий КПД преобразователя сводится на нет необходимостью замены существующих электродвигателей и дополнительными, часто не учитываемыми, затратами.

Наличие дополнительного узла преобразования энергии приводит к тому, что КПД является сниженным постоянно. Применение двухроторных генераторов на ветроустановках позволяет избавиться от необходимости использовать дополнительные узлы для преобразования энергии начиная с рабочей скорости ветра.

Применение двухроторных генераторов [2] для ветроустановок с управляемым углом атаки лопасти позволяет значительно повысить эффективность использования энергии ветра. Следует отметить, что в таких установках получение электрической энергии установленного качества возможно только начиная с рабочей скорости ветра. Тем не менее, возможно получение низкокачественной электроэнергии и на меньших скоростях, но эта электроэнергия имеет значительные отклонения по частоте и не пригодна для непосредственного питания требовательных к частоте нагрузок.

Как указано в статье «Выбор рабочей скорости ветроустановки на базе двухроторного генератора», в процессе работы ветроустановка вырабатывает некоторое количество низкокачественной электроэнергии. Чем выше рабочая скорость ветра, тем больше удельный вес такой электроэнергии в общем количестве вырабатываемой электроэнергии. В связи с тем, что снижение рабочих скоростей ветра ниже 6-8 м/с приводит к значительному удорожанию установки, следует рассмотреть возможности использования этой энергии, в виду того, что её доля составляет 16-26% всей вырабатываемой электроэнергии при таких рабочих скоростях. Возможно использование этой электроэнергии для питания устройств, не чувствительных к частоте напряжения, например, электрических нагревателей.

Применение аккумуляторов и инвертора приводит к снижению общего КПД не менее чем на 30%. В этом случае дополнительная возможность использования электрической энергии в размере 16-26% не окупается дополнительными потерями и дополнительными денежными затратами на инвертор и аккумуляторы. Применение инвертора и аккумуляторов оправдано лишь в случае необходимости непрерывного электроснабжения, но приводит к значительному удорожанию установки и росту срока окупаемости вложений в неё. Таким образом, применение инвертора приводит не только к снижению КПД на 4-14%, но и к значительному росту капитальных вложений в установку.

Электроэнергия низкого качества, полученная с помощью ветроустановок

с двухроторным генератором, может быть применена в нечувствительных к частоте устройствах, таких как импульсные блоки питания бытовой электронной аппаратуры, нагревательные элементы. Её использование позволяет повысить выработку электроэнергии ветроустановки на 16-26% при наиболее приемлемых рабочих скоростях ветра ветроустановки 6-8 м/с. В связи с тем, что эта электроэнергия вырабатывается на низких скоростях ветра, время её поступления значительно шире.

Литература

1. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и ветроустановки / Е.М. Фатеев – М.:ОГНЗ-Сельхозгиз, 1948. – 544 с.
2. Степанчук Г.В., Моренко К.С. Двухроторный электрогенератор для ветроустановки / Г.В. Степанчук, К.С. Моренко. Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе. - Ставрополь: «Параграф», 2011.