



УДК 621

ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОНСТРУКЦИЯ БЕСКОНТАКТНОГО ВЕТРО-СОЛНЕЧНОГО ГЕНЕРАТОРА

PROSPECTIVE DESIGN OF NON-CONTACT WIND-SOLAR GENERATOR

Христофоров Михаил Сергеевич

начальник участка «Электроснабжение»
службы главного инженера,
ФКП «Армавирская биофабрика»
mkhristoforov87@mail.ru

Христофорова Ксения Сергеевна

студентка,
Армавирский механико-технологический институт (филиал),
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Приводится перспективная конструкция аксиального ветро-солнечного генератора для электротехнического комплекса.

Ключевые слова: аксиальные магнитопроводы, напряжение, синхронизация.

Hristoforov Mikhail Sergeevich

Supervising foreman «Power supply» of
service of the chief engineer,
PCF «Armavir biofactory»
mkhristoforov87@mail.ru

Hristoforova Ksenia Sergeevna

Student,
Armavir mekhaniko-institute of technology
(branch),
Kuban state technological university

Annotation. Provides promising axial design of wind-solar generator for electrical complex.

Keywords: axial magnetic circuits, voltage synchronizing.

В настоящее время вопросам использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и альтернативной «чистой» энергетики уделяется все большее внимание. Это обусловлено рядом факторов. С одной стороны есть понимание того, что природные ресурсы не безграничны и ископаемые запасы топлива рано или поздно закончатся. С другой стороны, использование традиционной (невозобновляемой) энергетики приводит к все более заметным экологическим последствиям (загрязнение окружающей среды, увеличение количества углекислого газа в атмосфере, глобальное потепление и т.п.) [1–3].

Первое место в мире из всех видов ВИЭ по объемам применения занимает ветровое энергообеспечение, а второе место – солнечное. В солнечном энергообеспечении «лидирует» солнечное тепловое энергообеспечение. Всего в мире эксплуатируется 471 млн м² солнечных водонагревательных установок (гелиоустановок) установленной мощностью 330 ГВт с годовой выработкой тепловой энергии 281 ГВт.ч. В России в настоящее время работают гелиоустановки суммарной установленной мощностью 8,76 МВт (12514 м²). Строительство ведется в основном в трех регионах: Краснодарском крае, Бурятии, Дальнем Востоке. Условия солнечной радиации нашей страны позволяют увеличить площадь гелиоустановок до 10 млн м². В наибольших объемах солнечные системы теплоснабжения сооружаются в Краснодарском крае – 7000 м². Перспективы их развития оцениваются в 1 млн м² [1].

В связи с этим весьма важным является вопрос разработки, исследования и внедрения преобразователей энергии Солнца и ветра в электроэнергию высокого качества и построения на их основе электротехнических комплексов, которые могут работать как автономно, так и параллельно с сетью промышленного трехфазного тока.

На кафедре авиационного и радиоэлектронного оборудования Краснодарского ВВАУЛ совместно с кафедрой электротехники и электрических машин КубГТУ под руководством профессора Гайтова Б.Х. разработан и исследован ряд аксиальных преобразователей энергии ветра и Солнца в электроэнергию [4–10].

Для расширения области применения аксиального двухвходового бесконтактного ветро-солнечного генератора [10] путем обеспечения возможности подключения его в составе электротехнического комплекса к внешней трехфазной системе переменного тока и параллельной работы с ней на основе АДБВСГ [9] разработан синхронизированный аксиальный двухвходовый бесконтактный ветро-солнечный генератор (САДБВСГ).

Для этого в корпусе известного из [9] АДБВСГ установлены фотоэлектрический преобразователь, блок коммутации и синхронизатор напряжения.

В предлагаемом САДБВСГ осуществляется прямое преобразование световой энергии, поступающей на световой вход, в электрическую энергию постоянного тока, суммирование ее посредством электромагнитного преобразования с механической энергией, поступающей на механический вход



САДБВСГ, с одновременным преобразованием полученной суммарной энергии в электрическую энергию трехфазного напряжения переменного тока, синхронизированного по частоте с внешней трехфазной системой переменного тока.

Синхронизированное напряжение переменного тока подается в сеть для питания потребителей и во внешнюю трехфазную систему переменного тока.

Предлагаемый САДБВСГ, выполняя функцию суммирования механической и электрической энергии постоянного тока с одновременным преобразованием полученной суммарной энергии в электрическую энергию переменного тока, как и известный из [9] генератор, в то же время в отличие от него за счет обеспечения возможности прямого преобразования световой энергии и суммирования ее с механической энергией с последующим преобразованием полученной суммарной энергии в электрическую и обеспечения возможности подключения к внешней трехфазной системе переменного тока и параллельной работы с ней путем синхронизации выходного напряжения САДБВСГ с напряжением внешней трехфазной системы переменного тока (минимизации разности частоты выходного напряжения САДБВСГ и частоты напряжения внешней трехфазной системы переменного тока) позволяет расширить область применения ветро-солнечного генератора.

Литература:

1. Бутузов В.А. Анализ мирового рынка гелиоустановок // Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. – 2014. – № 2 (142). – С. 95–98.
2. Sokolsky A.K. Wind energy abroad and in Russia – current state and prospects // Sat. «Renewable energy sources». – М. : MSU, 2005. – P. 135–154.
3. Bezrukih P.P. The state and prospects for the development of renewable energy // Elektriika. – 2008. – № 9. – P. 3–10.
4. Система автономного электроснабжения на базе аксиальных электромагнитных устройств / Т.Б. Гайтова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 33. – С. 205–209.
5. Пат. РФ № 2450411, 12.01.2011 г. Аксиальная двухвходовая бесконтактная электрическая машина-генератор // Б.Х. Гайтов, Я.М. Кашин, Т.Б. Гайтова, А.Я. Кашин, Д.В. Пауков, А.В. Голощапов.
6. Пат. РФ № 2465706, 25.03.2011 г. Стабилизированный аксиальный бесконтактный генератор постоянного тока / Б.Х. Гайтов, Я.М. Кашин, Т.Б. Гайтова, А.Я. Кашин.
7. Пат. РФ № 2470446, 27.05.2011 г. Стабилизированный аксиальный генератор постоянного тока / Б.Х. Гайтов, Я.М. Кашин, Т.Б. Гайтова, А.Я. Кашин, Д.В. Пауков.
8. Кашин Я.М., Кашин А.Я., Пауков Д.В. Обоснование и разработка перспективных конструкций генераторных установок для систем автономного электроснабжения // Изв. вузов. Электромеханика. – 2012. – № 1. – С. 46–53.
9. Патент на изобретение RUS № 2561504, 16.06.2014. Аксиальный двухвходовый бесконтактный ветро-солнечный генератор // Б.Х. Гайтов, Я.М. Кашин, А.Я. Кашин, Л.Е. Копелевич, А.В. Самородов.
10. Патент на изобретение RUS № 2617708, 17.04.2017. Синхронизированная аксиальная двухвходовая генераторная установка // Я.М. Кашин, А.Я. Кашин, Л.Е. Копелевич, А.В. Самородов, М.С. Христофоров.

References:

1. Butuzov V.A. Analyse the world market of solar power plants // International scientific journal for alternative energy and ecology. – 2014. – № 2 (142). – P. 95–98.
2. Sokolsky A.K. Wind energy abroad and in Russia – current state and prospects / Sat. «Renewable energy sources». – М. : MSU, 2005. – P. 135–154.
3. Bezrukih P.P. The state and prospects for the development of renewable energy // Elektriika. – 2008. – № 9. – P. 3–10.
4. Independent electric supply System based on the axial electromagnetic devices / T.B. Gajtova [etc.] // Works of the Kuban State Agrarian University. – 2011. – № 33. – P. 205–209.
5. Patent for invention RUS № 2450411, 12.01.2011 Axial non-contact electric machine-generator / B.H. Gajtov, Ya.M. Kashin, T.B. Gajtova, A.Ya. Kashin, D.V. Paukov, A.V. Goloshchapov.
6. Patent for invention RUS № 2465706, 25/03/2011. Stabilized axial proximity DC generator / B.H. Gajtov, Ya.M. Kashin, T.B. Gajtova, A.Ya. Kashin.
7. Patent for invention RUS № 2470446, 27/05/2011. Stabilized axial DC generator / B.H. Gajtov, Ya.M. Kashin, T.B. Gajtova, A.Ya. Kashin, D.V. Paukov.
8. Kashin Ya.M., Kashin A.Ya., Paukov D.V. Justification and development of promising designs for systems with autonomous generator supply // Izv. universities. Electromechanics. – 2012. – № 1. – P. 46–53.
9. Patent for invention RUS № 2561504, RUS 16.06.2014. Axial duhvuhodovj contactless wind-solar generator / B.H. Gajtov, Ya.M. Kashin, A.Ya. Kashin, L.E. Kopelevitch, A.V. Samorodov.
10. Patent for invention RUS № 2617708 RUS, 17.04.2017. Synchronized axial generator set / Ya.M. Kashin, A.Ya. Kashin, L.E. Kopelevitch, A.V. Samorodov, M.S. Khristoforov.