



УДК 621.313

РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕТРО-СОЛНЕЧНОГО ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ADJUSTING CHARACTERISTICS OF A WIND-SOLAR GENERATOR FOR POWER SUPPLY OF OIL AND GAS FACILITIES

Гайтов Багаудин Хамидович

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры электротехники и электрических машин,
Кубанский государственный технологический университет
kklev1@mail.ru

Артенян Коряун Завенович

студент,
Кубанский государственный технологический университет
e-mailzevs4998@mail.ru

Христофоров Михаил Сергеевич

аспирант,
Кубанский государственный технологический университет
mkhristoforov87@mail.ru

Шаршак Алексей Александрович

студент,
Кубанский государственный технологический университет
vip.sharshak@mail.ru

Аннотация. В работе рассматриваются регулировочные характеристики ветро-солнечного генератора, используемого для электроснабжения маломощных объектов нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: ветро-солнечный генератор; двухвходовая электрическая машина; альтернативная энергетика.

Gaitov Bogaudin Hamidovich

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Electrical
Engineering and Electrical Machines,
Kuban State Technological University
kklev1@mail.ru

Artenyan Koryun Zavenovich

Student,
Kuban State Technological University
e-mailzevs4998@mail.ru

Khristoforov Mikhail Sergeevich

Graduate Student,
Kuban State Technological University
mkhristoforov87@mail.ru

Sharshak Alexey Alexandrovich

Student,
Kuban State Technological University
vip.sharshak@mail.ru

Annotation. In work the adjusting characteristics of the wind-solar generator used for power supply of low-power objects of oil and gas branch are considered.

Keywords: wind-solar generator; two-input electric machine; alternative energy.

В настоящее время стоит вопрос необходимости применения альтернативных источников электроэнергии для электроснабжения локальных удалённых объектов. В нефтегазовой отрасли основным потребителем является электропривод, поэтому к качеству электрической энергии предъявляются жёсткие требования. Однако существуют и объекты, для которых не требуется высокого качества электроэнергии и системы электроснабжения которых не синхронизированы с сетью. Для их питания целесообразно использование ветро-солнечного генератора [1–4].

Особенностью ВСГ является одновременное кинетической энергии ветра в механическую энергию вращения вала генератора и энергии Солнца в электрическую, посредством фотоэлектрических преобразователей (ФЭП). Ниже представлены основные регулировочные характеристики ВСГ – зависимости выходных величин (частоты, напряжения, тока нагрузки) от входных, полученные путём математического моделирования в среде MatLab [5]. Для получения зависимости напряжения на нагрузке от тока нагрузки при изменении напряжения на выходе ФЭП представленной на рис.4 была искусственно введена активно-индуктивная нагрузка на выходе ВСГ, что наиболее соответствует модели реального потребителя. Основными потребителями нефтегазовой отрасли, для электроснабжения которых предназначен ВСГ являются маломощные жилые и служебные помещения с бытовыми приборами.

Проанализировав графики, представленные на рис.1-4 можно сформулировать следующие выводы:

1. Частота напряжения на выходе ВСГ не зависит от напряжения на выходе ФЭП и прямо пропорциональна скорости ветра.
2. Величина выходного напряжения прямо пропорциональна скорости ветра и напряжению на выходе ФЭП.
3. С увеличением тока нагрузки уменьшается уровень напряжения на выходе ВСГ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 16-48-230500 а(р).

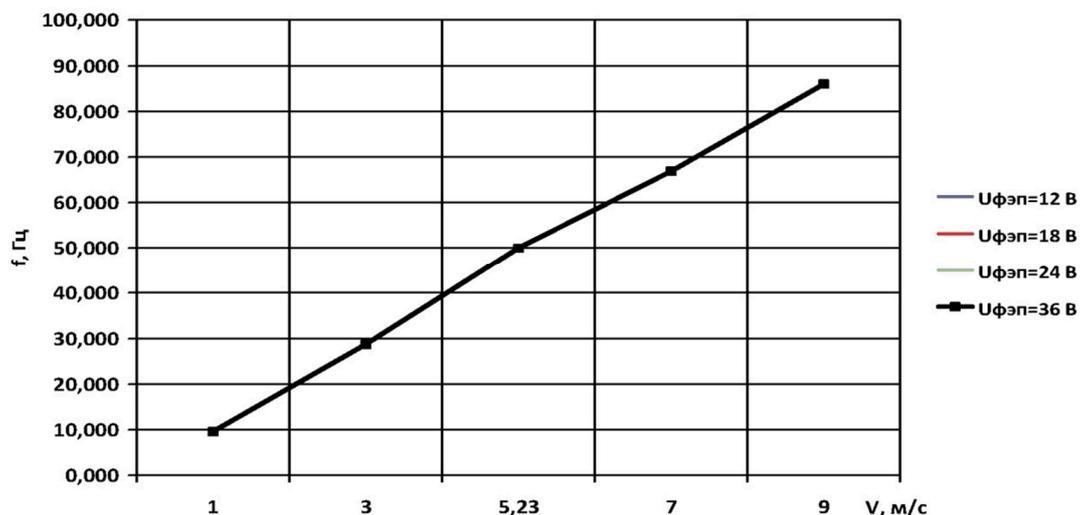


Рисунок 1 – Зависимость частоты выходного сигнала от скорости ветра при изменении напряжения на выходе ФЭП

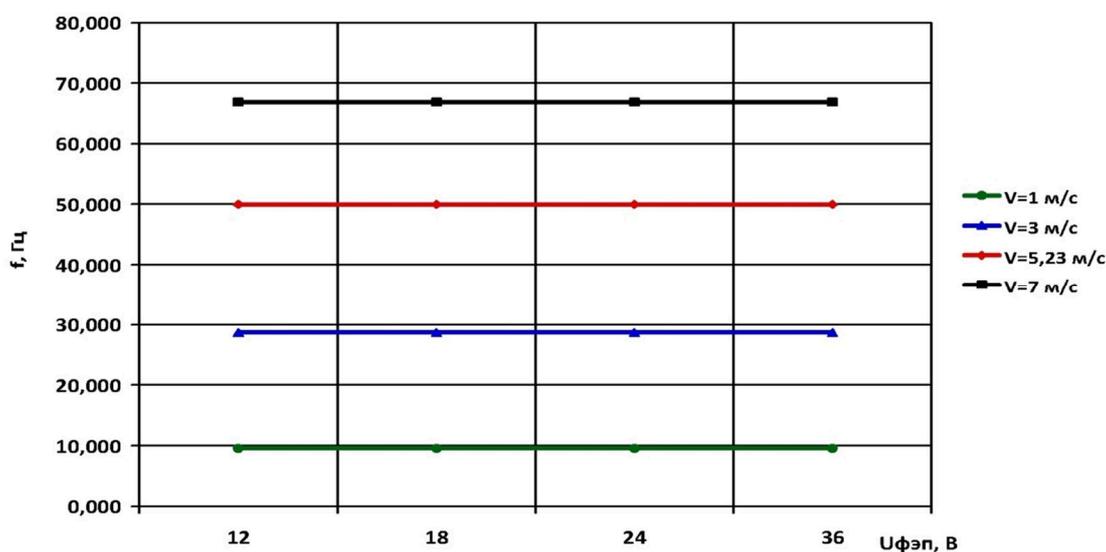


Рисунок 2 – Зависимость частоты выходного сигнала от напряжения на выходе ФЭП при изменении скорости ветра

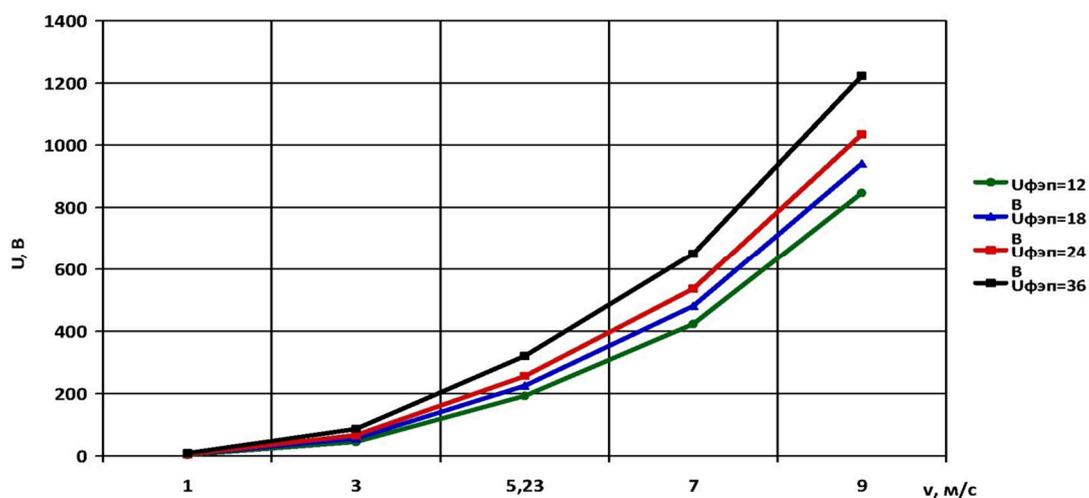


Рисунок 3 – Зависимость выходного напряжения от скорости ветра при изменении напряжения на выходе ФЭП

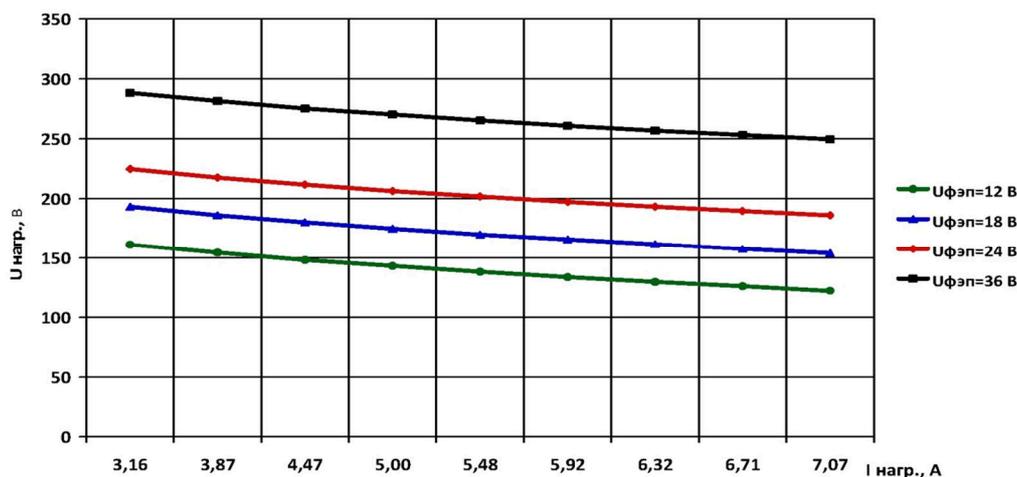


Рисунок 4 – Зависимость напряжения на нагрузке от тока нагрузки при изменении напряжения на выходе ФЭП

Литература:

1. Пат. 2561504 Российская Федерация, МПК⁷ H02K19/38, H02K19/00. Аксиальный двухходовый бесконтактный ветро-солнечный генератор / Б.Х. Гайтов, Я.М. Кашин, А.Я. Кашин, Л.Е. Копелевич, А.В. Самородов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВО «КубГТУ») (RU). – № 2014124436; заявл. 2014-06-16; опубл. 27.08.2015, Бюл. № 24. – 7 с.: ил.
2. Ветро-солнечный генератор для систем автономного электроснабжения / Б.Х. Гайтов [и др.] // Электричество. – 2018. – № 1. – С. 19–27.
3. Ветро-солнечный генератор / Б.Х. Гайтов [и др.] // Энергосбережение и водоподготовка. – 2017. – № 6 (110). – С. 25–30.
4. Ветро-солнечный генератор / Б.Х. Гайтов [и др.] // Материалы Международной конференции «Actual Issues of Mechanical Engineering» 2017 (AIME 2017). Серия книг «AER-Advances in Engineering Research». – Т. 133. – С. 343–349.
5. Гайтов Б.Х., Кашин А.Я., Схашок А.О. Математическая модель ветро-солнечного генератора для объектов нефтегазовой отрасли в среде MATLAB // Материалы Международной научно-практической конференции «Булатовские чтения» (31 марта 2017 г.). Сборник статей. В 5 т. Т. 5. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2017. – С. 17–21.

References:

1. Patent 2561504 Russian Federation, MPK⁷ H02K19/38, H02K19/00. Axial dvukhvhodovy contactless vetro-solar generator / B.H. Gaytov, Ya.M. Kashin, A.Ya. Kashin, L.E. Kopelevich, A.V. Samorodov; applicant and patent holder Federal state-funded educational institution of the higher education «Kuban state technological university» (FGBOU VO «KUBGTU») (RU). – No. 2014124436; decl. 2014-06-16; pub. 8/27/2015, Bulletin № 24. – 7 pages: silt.
2. Winds-solar generator for the systems of autonomous power supply / B.H. Gaytov [etc.] // Electricity. – 2018. – № 1. – P. 19–27.
3. Winds-solar generator / B.H. Gaytov [etc.] // Energy saving and water treatment. – 2017. – № 6 (110). – P. 25–30.
4. Winds-solar generator / B.H. Gaytov [etc.] // Materials of the International conference «Actual Issues of Mechanical Engineering» 2017 (AIME 2017). Series of books «AER-Advances in Engineering Research». – V. 133. – P. 343–349.
5. Gaytov B.H., Kashin A.Ya., Skhashok A.O. Mathematical model of the vetro-solar generator for objects of oil and gas branch in the environment of MATLAB // Materials of the International scientific and practical conference «Readings of Bulatov» (on March 31, 2017). Collection of articles. In 5 v. V. 5. – Krasnodar : Publishing house – South, 2017. – P. 17–21.