



УДК 621.313

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ И ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



THE USE OF VERTICAL AND HORIZONTAL AXIS WIND GENERATORS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Попов Сергей Анатольевич
кандидат технических наук, доцент,
Кубанский государственный
технологический университет
sa_popov@inbox.ru

Ивашкин Илья Ильич
аспирант,
Кубанский государственный
технологический университет
warmuru@mail.ru

Елфимов Михаил Александрович
аспирант,
кафедры электротехники
и электрических машин,
Кубанский государственный
технологический университет
elfimovma@mail.ru

Асташов Максим Александрович
аспирант,
Кубанский государственный
технологический университет
i.am.jlaku@gmail.com

Попова Светлана Валентиновна
аспирант,
Кубанский государственный
технологический университет
s.sv23@mail.ru

Восоров Георгий Юрьевич
студент,
Кубанский государственный
технологический университет
g.vosorov2013@yandex.ru

Аннотация. В данной статье приведен сравнительный анализ использования ветрогенераторов с вертикальной и горизонтальной осью. Предложены варианты использования ветрогенераторов различной конструкции в нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, ветрогенератор, эффективность, нефтегазовая промышленность, КПД.

Popov Sergey Anatolevich
Ph.D. in Engineering,
Associate Professor,
Kuban state technological university
sa_popov@inbox.ru

Ivashkin Ilya Ilich
Graduate student,
Kuban state technological university
warmuru@mail.ru

Elfimov Mikhail Alexandrovich
Graduate student,
Kuban state technological university
elfimovma@mail.ru

Astashov Maksim Aleksandrovich
Graduate student,
Kuban state technological university
i.am.jlaku@gmail.com

Popova Svetlana Valentinovna
Graduate student,
Kuban state technological university
s.sv23@mail.ru

Vosorov Georgy Yurievich
Student,
Kuban state technological university
g.vosorov2013@yandex.ru

Annotation. This article provides a comparative analysis of the use of wind generators with a vertical and horizontal axis. Variants of using wind generators of various designs in the oil and gas industry are proposed.

Keywords: alternative energy, wind generator, efficiency, oil and gas industry, efficiency.

В настоящее время внимание к возобновляемым источникам энергии значительно возросло. Это связано с экологическим состоянием окружающей среды, истощением запасов ископаемого топлива, растущим спросом на энергию, что является глобальной мировой проблемой [1,2]. Среди всего множества возобновляемых энергетических ресурсов ветер оказывается одним из наиболее перспективных альтернативных источников энергии, поэтому прикладываются значительные усилия на улучшение технологии ее получения. Ветроэнергетика является самым быстрорастущим энергетическим ресурсом, который целесообразно использовать во всех отраслях промышленности, в том



числе и в нефтегазовой, так как очень много обслуживается объектов, расположенных в труднодоступных местах. При этом, Россия обладает огромным потенциалом ветро-солнечной энергии.

Ветрогенератор с вертикальной осью (ВГсВО) был первой ветряной турбиной, которая использовалась для преобразования механической энергии ветра в электрическую. Позже была разработана другая конструкция ветрогенератора, в которой ось расположена горизонтально (ВГсГО). Инженеры-разработчики предположили, что такая конструкция более пригодна для крупномасштабного производства электроэнергии. Такой вид ветротурбин оставался основным направлением развития ветроэнергетики за последние несколько десятилетий. Однако исследовательская работа по модернизации и изучению конструкций ВГсВО продолжалась параллельно, имея меньший масштаб по сравнению с работой над ВГсГО.

Основным достоинством ВГсГО является то, что они способны получать полную энергию потока ветра, приходящуюся на площадь лопастей. Таким образом, они однозначно обладают большей эффективностью, чем ВГсВО. В свою очередь ВГсВО не нуждаются в наведении, способны принимать ветер с любого направления, когда ВГсГО нуждаются в постоянной и быстрой корректировке. Также вертикальная ось дает возможность устанавливать генератор в различных местах и на любой высоте. Поскольку воздушные потоки над поверхностью земли нестабильны, география установки ВГсГО ограничена и их обычно устанавливают в местах, где преобладает ветер определенного направления.

Основным недостатком ВГсВО является низкий пусковой момент силы подъема лопастей и сложность при монтаже на различных строениях. За последние несколько десятилетий ученые и инженеры разработали различные конфигурации ВГсВО, определили оптимальные условия для их работы и попытались устранить приведенные недостатки.

Обе конструкции обладают своими достоинствами и недостатками, оценить которые возможно только при использовании устройства в конкретной месте, при заданных параметрах, с учетом используемых генераторов [4-9]. Принято считать, что горизонтальная конструкция ветрогенератора является более эффективной, но при определенных условиях конструкция Савониуса или Дарье может выдавать большую мощность.

С развитием ветроэнергетики и появлением большого количества новых конструкций ВГсВО, которые позволили устранить основные недостатки вертикальной оси, соотношение КПД горизонтальных и вертикальных устройств практически выровнялись. ВГсГО в основном используются в промышленном производстве энергии в региональных масштабах, а ВГсВО используются для производства энергии в небольших количествах в труднодоступных местах.

Выводы

Ветрогенератор с вертикальной осью предлагает экономически выгодное энергетическое решение для удаленных районов от интегрированных энергосистем. Такая конструкция даёт возможность использовать энергию ветра в качестве источника электроэнергии при добычи нефти и газа на нефтедобывающих платформах и действующих скважинах.

Литература

1. Попов С.А., Марченко С.И., Голова В.В., Шевелев С.С. Электромашинный ветро-солнечный преобразователь : Технические и технологические системы // Материалы десятой международной научной конференции «ТТС-17» (22–24 ноября 2017 года); ФГБОУ ВО «КубГУ», КВВАУЛ им. А.К. Серова. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2017 г., с. 78–82.
2. Попов С.А., Асташов М.А., Нечесов В.Е., Вершняк А.В. Обоснование применения гибридных ветро-солнечных энергоустановок на основе электромеханических преобразователей // Современные электротехнические и информационные комплексы и системы. – Армавир : АМТИ, 2019. – С. 76–79.
3. Черкасский П.А., Попова С.В., Асташов М.А. Повышение эффективности работы распределительной сети путём применения альтернативных подходов // Современные электротехнические и информационные комплексы и системы. – Армавир : АМТИ, 2019. – С. 115–117.
4. Патент № 171597 (РФ) Электромашинный ветро-солнечный преобразователь / С.А. Попов. – Оpubл. 07.06.2017 г. – Бюл. № 16.
5. Патент № 2629017 (РФ) Гибридная аксиальная электрическая машина-генератор / С.А. Попов, М.С. Попов. – Оpubл. 24.08.2017 г. – Бюл. № 24.
6. Патент № 2633376 (РФ) Гибридный аксиальный ветро-солнечный генератор / С.А. Попов, М.С. Попов. – Оpubл. 12.10.2017 г. – Бюл. № 29.
7. Патент № 2633377 (РФ) Гибридная электрическая машина – генератор / С.А. Попов, М.С. Попов, А.И. Михед. – Оpubл. 12.10.2017 г. – Бюл. № 29.
8. Патент № 2639714 (РФ) Ветро-солнечный генератор со сдвоенным ротором / С.А. Попов. – Оpubл. 22.12.2017 г. – Бюл. № 36.
9. Патент № 2643522 Гибридный ветро-солнечный генератор / С.А. Попов, М.С. Попов. – Оpubл. 02.02.2018 г. – Бюл. № 4.



References

1. Popov S.A., Marchenko S.I., Golova V.V., Shevelev S.S. Electric machine wind-solar converter-user: Technical and technological systems // Materials of the tenth international scientific conference «TTS-17» (November 22–24, 2017); FSBOU VPO «KubGTU», A.K. Serov KVWAUL. – Krasnodar: Publishing House – South, 2017, p. 78–82.
2. Popov S.A., Astashov M.A., Nechesov V.E., Vershnyak A.V. Justification of the hybrid wind-solar power installations based on the electromechanical converters // Modern electrotechnical and information complexes and systems. – Armavir: AMTI, 2019. – P. 76–79.
3. Cherkasskiy P.A., Popova S.V., Astashov M.A. Distribution network operation efficiency increase by means of the alternative approaches application // Modern electrotechnical and information complexes and systems. – Armavir: AMTI, 2019. – P. 115–117.
4. Patent № 171597 (RF) Electric machine wind-solar converter / S.A. Popov. – Opublik. 07.06.2017. – Bulletin № 16.
5. Patent № 2629017 (RF) Hybrid axial electric machine generator / S.A. Popov, M.S. Popov. – Publication. 24.08.2017. – Bulletin № 24.
6. Patent № 2633376 (RF) Hybrid axial wind-solar generator / S.A. Popov, M.S. Popov. – Ob. 12.10.2017. – Bulletin № 29.
7. Patent № 2633377 (RF) Hybrid electric machine – generator / S.A. Popov, M.S. Popov, A.I. Mikhed. – Opublik. 12.10.2017. – Bulletin № 29.
8. Patent № 2639714 (RF) Wind-solar generator with a double rotor / S.A. Popov. – Publication № 22.12.2017. – Bulletin № 36.
9. Patent № 2643522 Hybrid wind-solar generator / S.A. Popov, M.S. Popov. – Publication. 02.02.2018. – Bulletin № 4.