



European Journal of Renewable Energy

Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2022. 7(1). Issued once a year

EDITORIAL BOARD

Volkov Aleksandr – Sochi State University, Sochi, Russian Federation (Editor in Chief)

Kharchenko Valeriy – Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation (Deputy Editor in Chief)

Avezov Rabbanakul – Physical-Technical Institute of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Arveladze Revaz – Academy of Energy of Georgia, Tbilisi, Georgia

Berzan Vladimir – Institute of Power Engineering of the Academy of Sciences of Republic of Moldova, Kishinev, Moldova

Goudarzi Arman – College of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, China

Kose Utku – Suleyman Demirel University, Turkey

Kozyrskii Vladimir – The National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine

Marmolejo Jose Antonio – Panamerican University, Mexico

Sokolov Sergei – Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russian Federation

Vasant Pandian – Universiti Teknologi PETRONAS, Malaysia

Weber Gerhard-Wilhelm – Poznan University of Technology, Poland

Journal is indexed by: CrossRef, OAJI

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Postal Address: 1717 N Street NW, Suite 1,
Washington, District of Columbia 20036

Passed for printing 16.12.22.
Format 21 × 29,7/4.

Website: <https://ejre.cherkasgu.press>
E-mail: office@cherkasgu.press

Headset Georgia.

Founder and Editor: Cherkas Global
University

Order № 7.

European Journal of Renewable Energy

2022

Is.

1

C O N T E N T S

Articles

Methods for Optimizing Power Supply in Various Settlements and Industrial Enterprises in Russia D.A. Inzhuvatov, A. Kalmamatov	3
Ways to Solve the Main Problems of Electric Vehicles D.A. Inzhuvatov, I.A. Krasnov	9

Letters to the Editor

Energy of Liquid Diffusion P.A. Kultysheva, V.V. Khalyavin	15
Gravitational Energy S.V. Kibardina	18

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2022. 7(1): 3-8

DOI: 10.13187/ejre.2022.1.3
<https://ejre.cherkasgu.press>



Articles

Methods for Optimizing Power Supply in Various Settlements and Industrial Enterprises in Russia

Danila A. Inzhuvatov ^{a, b, c, *}, Ali Kalmamatov ^a

^a Academy of Management and Production, Moscow, Russian Federation

^b Moscow Polytechnic University, Moscow, Russian Federation

^c Mozhaysk Open College, Mozhaisk, Russian Federation

Abstract

Energy supply is an important process that is inextricably linked with human life. It affects not only all industries, but, one way or another, every person. Without this process, our society has forever said goodbye to such things that have entered so deeply into the habitual life of a person, such as trains, the Internet, etc. All major industrial facilities would stop working. In the end, people rolled back, in terms of development, to the Stone Age. As practice shows, regions with a developed energy network not only have stability in development, but also show good industrial growth dynamics and a high standard of living for the population. In order to achieve such conditions in Russia, it is necessary to solve a number of problems in the field of energy supply. This work is devoted to the problems of optimizing the energy supply process. The various experience of scientists is given, which contributes to the solution of many issues of different elements of this system. In the process of analyzing this problem, it becomes clear that it is necessary to start not specifically from any element, but directly from the global program. Also, do not forget about the peculiarities of the location of the regions.

Keywords: smart grids, power quality, energy management, optimization, power supply, RES.

1. Введение

Проблемы эффективного энергоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий привлекают к себе повышенный интерес в связи с повышением цен на энергоресурсы. Приведённый опыт применения различных вариаций таких технологий помогут оптимизировать энергозатраты, а, следовательно, и понизить затраты на производство и транспортировку энергии, что очень важно для России, в связи со сложной общемировой ситуацией (Воронина и др., 2016; Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021; Inzhuvatov, Krasnov, 2021).

* Corresponding author

E-mail addresses: antsyalo@yandex.ru (D.A. Inzhuvatov), akalmamatov007@gmail.com (A.A. Kalmamatov)

2. Материалы и методы

В данной работе были рассмотрены различные работы ученых, опыт которых поможет решить ряд проблем в вопросах энергоснабжения. Также в статье учтена специфика текущих проблем, которая затрагивает совершенно разные элементы данной системы.

3. Результаты

Для решения проблем энергоснабжения сначала необходимо составить план действий. Так в ПАО «Мосэнерго» был создан проект энергосбережения, в котором полученные результаты проанализированы на основании ранее составленных программ: программы инвестиций, программы по ремонту, (где учитываются ряд выводов из другой работы по уменьшению энергозатрат и оптимизации потребления ООО «ГЦЭ-энергетика»). Результатом проделанной работы будет являться увеличение уровня безопасности при обслуживании воздушных линий электропередач, уменьшит затраты на техническое обслуживание, безаварийное энергоснабжение, а, следовательно, и стабильный расход электроэнергии потребителями (Грищенко, 2022).

Разобравшись с программой, переходим к самим методам. К примеру, в Республике Ирак ученые решали данную проблему, используя ветро-фотоэлектрической установки (Абдали и др., 2022). Представленная гибридная система предлагается для обеспечения коммунальных потребителей на территории Ирака и для его энергетического сектора. Результаты показывают, что при использовании гибридных ветро-солнечных систем для обеспечения энергетического комплекса на территории Ирака суммарная выработка гибридной установки значительно возрастает. Причем генерация электрической энергии ветровыми и солнечными установками в разные месяцы года различна. То есть в летние месяцы работают в основном фотоэлектрические батареи, а в зимние месяцы основной вклад в генерацию дают ветротурбины. В результате совместная работа ветровых и солнечных установок по выработке электрической энергии способствует установлению более равномерной генерации в течение года.

Рефлексируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что использование климатических условий региона будет важным фактором на пути энергосбережения. Так авторы в работе (Беспалов и др., 2022) приводят примеры применения актуальных технологий использования отходов и альтернативного энергоснабжения для Ростовской области. Результатом проделанной работы в 2020 г. является то, что этот регион стал ведущим в области применения технологий альтернативного энергоснабжения. В проделанной работе ученые определили актуальные признаки и направления использования отходов, а также пути оптимизации энергоснабжения Ростовской области. Это результат не остался без внимания лучших отечественных и зарубежных организаций. Особенности, учитываемые авторами, этих признаков были связаны с природными условиями и антропогенными факторами. Этот опыт хорошо было бы применить во всех южных регионах нашей необъятной родины.

Перспективное направление применения блочных теплофикационных парогазовых ТЭЦ (Лившиц и др., 2022) комбинированного энергоснабжения новых районов крупных городов. Разработана киберфизическая математическая модель рабочего процесса нового типа блочной теплофикационной ПГУ с паровым приводом компрессоров и двухступенчатым испарителем в котле-утилизаторе. Предлагаемая математическая модель может использоваться как для технического, так и для экономического анализа эффективности использования ПГУ в системах энергоснабжения городов. Показано, что рассмотренная в этой работе новая блочная ПГУ-ТЭЦ обладает высокой маневренностью и тепловой экономичностью при ее работе как в отопительном, так и неотопительном режимах года. Плюсом внедрения данной технологии будет то, что она очень приближена к сложным и неоднозначным Российским реалиям. Внедрение в ТЭЦ ПГУ будет являться полностью эффективным в случаях, когда происходит энергоснабжение густонаселённых районов крупных городов, которые находятся в удалении от городских систем. К тому же они обычно находятся в плачевном состоянии.

Важным аспектом эффективного энергоснабжения являются системы управления и автоматизации. Например, суть технологии (У, 2022) является внедрение такой системы в качестве замены ручному переключению. Стоит отметить, что при проведении процесса

автоматизации, сначала нужно каждое действие описать в виде плана, как набор последовательных действий. Конечно не все, но многие из этих пунктов необходимы для реализации процесса. При выполнении этого плана необходимо учитывать следующее: по итогу в функционал выключателей входит возможность удаленного управления, а решения должен принимать, как вариант, оператор, или сама система управления, реализованная посредством сторонних внешних интеллектуальных устройств.

Разработка систем мониторинга, которое будет регулировать основные показатели, такие как частота, напряжение и т.д., а также контроля работы в режиме реального времени и отправки этой информации по веб сетям решило бы важные задачи в вопросах повышения эффективности энергоснабжения. Разрабатываемая программа (Безбожнов, Чадаев, 2022) как раз вполне подходит для решения поставленной задачи. Она может постоянно контролировать основные параметры системы и состояния, для повышения эффективности процесса, по средствам новой программы smart grid. Данную программу можно использовать в качестве концепции умных сетей, как совокупность информационной системы, по оценке состояния и предотвращения происшествий.

В ситуациях, где необходимо оптимизировать работу электрического исполняемого устройства подойдет следующая разработка. Этой разработкой является особой конструкции инвертор (Нос и др., 2022), имеющий специальный силовой фильтр, предназначенный для бесперебойного питания разных устройств управления, а также для орбитальных объектов, которые базируются на математических принципах кватернионов. Используемый специальный в работы особый алгоритм, делает работу системы стабильнее.

4. Заключение

Подводя итог проделанной работы, становится ясно, что энергоснабжение — это обширная сфера со своей спецификой и проблемами, в которой нужен индивидуальный подход для улучшения показателей эффективности каждого механизма в этой системе.

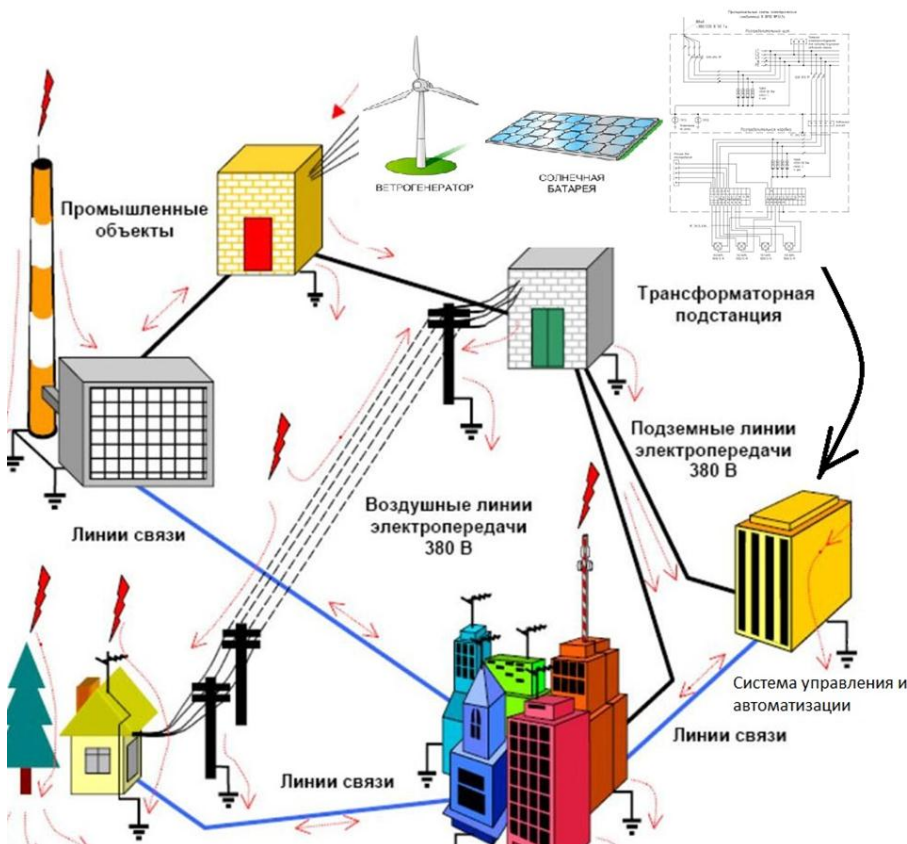


Рис. 1. Методы оптимизации энергоснабжения

Чтобы решить эту задачу, для начала необходимо разработать эффективную программу по энергосбережению. Помимо этого, необходимо структурировать систему путем ее разделения на подсистемы, такие как системы управления исполнительными устройствами, использование высокоэффективных непосредственно самих устройств, мониторинг основных показателей системы, а также использование надежной аварийной защиты, и наконец, использование комбинированных систем энергоснабжения, особенно для труднодоступных регионов, которым необходимо уделять особое внимание.

Все эти методы позволяют снизить энергопотребление, путем оптимизации расхода электроэнергии ([Рисунок 1](#)).

Литература

[Абдали и др., 2022](#) – Абдали Л.М., Аль-Малики М.Н.К., Али К.А. и др. Использование гибридных ветро-солнечных систем для энергоснабжения города Аль-Наджаф в Республике Ирак // *Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова*. 2022. Т. 25. № 3. С. 82-91. DOI: 10.22213/2413-1172-2022-3-82-91

[Безбожнов, Чадаев, 2022](#) – Безбожнов О.Н. Чадаев Д.И. Интеллектуальные сети энергоснабжения: мониторинг качества электроэнергии // *НБИ технологии*. 2022. Т. 16. № 2. С. 5-10. DOI: 10.15688/NBIT.jvolsu.2022.2.1

[Беспалов и др., 2022](#) – Беспалов В.И., Самарская Н.С., Астафуров Р.С. Классификация перспективных систем альтернативного энергоснабжения и использования отходов для ростовской области // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022. № 4-1(118). С. 20-24. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.004

[Воронина и др., 2016](#) – Воронина В.Э., Пикулин Ю.Г., Инжуватов Д.А. Энергосберегающее освещение: некоторый опыт / *Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: Сборник материалов III международной научно-практической конференции, Чебоксары, 11 декабря 2016 года*. Т. 2. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2016. С. 28-30.

[Грищенко, 2022](#) – Грищенко И.В. Проблемы управления энергоснабжением на региональном и муниципальном уровнях // *Синергия Наук*. 2022. № 69. С. 450-457.

[Лившиц и др., 2022](#) – Лившиц М.Ю., Шелудько Л.П., Серенков В.Е. Математическая модель блочных теплофикационных парогазовых установок для энергоснабжения районов городов // *Математические методы в технологиях и технике*. 2022. № 3. С. 51-57. DOI: 10.52348/2712-8873_ММТТ_2022_3_51

[Нос и др., 2022](#) – Нос О., Коровин А.В., Кучак С.В. Синтез алгоритма управления автономной системой энергоснабжения с использованием кватернионов // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. 2022. Т. 333. № 1. С. 7-14. DOI: 10.18799/24131830/2022/1/3511

[У, 2022](#) – У, Ж. Управление и автоматизация систем энергоснабжения // *Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в ВУЗе и школе*. 2022. № 38. С. 1128-1134.

[Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021](#) – Inzhuvatov D.A., Kalmamatov A. Use of Mathematical Models in the Energy Sphere of Human Activity // *European Journal of Renewable Energy*. 2021. 6(1): 3-8. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.3

[Inzhuvatov, Krasnov, 2021](#) – Inzhuvatov D.A., Krasnov I.A. Analysis of the Possibility of Introducing Energy Saving Technologies in Russia // *European Journal of Renewable Energy*. 2021. 6(1): 9-14. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.9

References

[Abdali i dr., 2022](#) – Abdali, L.M., Al'-Maliki, M.N.K., Ali, K.A. i dr. (2022). Ispol'zovanie gibridnykh vetro-solnechnykh sistem dlya energosnabzheniya goroda Al'-Nadzhaф v Respublike Irak [Use of hybrid wind-solar systems for power supply of the city of Al-Najaf in the Republic of Iraq]. *Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova*. 25(3): 82-91. DOI: 10.22213/2413-1172-2022-3-82-91 [in Russian]

[Bespalov i dr., 2022](#) – Bespalov, V.I., Samarskaya, N.S., Astafurov, R.S. (2022). Klassifikatsiya perspektivnykh sistem al'ternativnogo energosnabzheniya i ispol'zovaniya otkhodov

dlya rostovskoi oblasti [Classification of promising systems of alternative energy supply and waste management for the Rostov Region]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 4-1(118): 20-24. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.004 [in Russian]

[Bezbozhnov, Chadaev, 2022](#) – *Bezbozhnov, O.N. Chadaev, D.I.* (2022). Intellektual'nye seti energosnabzheniya: monitoring kachestva elektroenergii [Intelligent networks of energy supply: monitoring the quality of electricity]. *NBI tekhnologii*. 2022. 16(2): 5-10. DOI: 10.15688/NBIT.jvolsu.2022.2.1 [in Russian]

[Grishchenko, 2022](#) – *Grishchenko, I.V.* (2022). Problemy upravleniya energosnabzheniem na regional'nom i munitsipal'nom urovnyakh [Problems of energy supply management at the regional and municipal levels]. *Sinerhiya Nauk*. 69: 450-457. [in Russian]

[Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021](#) – *Inzhuvatov, D.A., Kalmamatov, A.* (2021). Use of Mathematical Models in the Energy Sphere of Human Activity. *European Journal of Renewable Energy*. 6(1): 3-8. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.3

[Inzhuvatov, Krasnov, 2021](#) – *Inzhuvatov, D.A., Krasnov, I.A.* (2021). Analysis of the Possibility of Introducing Energy Saving Technologies in Russia. *European Journal of Renewable Energy*. 6(1): 9-14. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.9

[Livshits i dr., 2022](#) – *Livshits, M.Yu., Shelud'ko, L.P., Serenkov, V.E.* (2022). Matematicheskaya model' blochnykh teplofikatsionnykh parogazovykh ustanovok dlya energosnabzheniya raionov gorodov [Mathematical model of block cogeneration combined-cycle plants for power supply of city districts]. *Matematicheskie metody v tekhnologiyakh i tekhnike*. 3: 51-57. DOI: 10.52348/2712-8873_MMTT_2022_3_51 [in Russian]

[Nos i dr., 2022](#) – *Nos, O., Korovin, A.V., Kuchak, S.V.* (2022). Sintez algoritma upravleniya avtonomnoi sistemoi energosnabzheniya s ispol'zovaniem kvaternionov [Synthesis of an algorithm for controlling an autonomous power supply system using quaternions]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesurov*. 333(1): 7-14. DOI: 10.18799/24131830/2022/1/3511 [in Russian]

[U, 2022](#) – *U, Zh.* (2022). Upravlenie i avtomatizatsiya sistem energosnabzheniya [Management and automation of power supply systems]. *Sovremennye problemy lingvistiki i metodiki prepodavaniya russkogo yazyka v VUZe i shkole*. 38: 1128-1134. [in Russian]

[Voronina i dr., 2016](#) – *Voronina, V.E., Pikulin, Yu.G., Inzhuvatov, D.A.* (2016). Energoberegayushchee osveshchenie: nekotoryi opyt [Energy-saving lighting: some experience]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiya: Sbornik materialov III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Cheboksary, 11 dekabrya 2016 goda*. T. 2. Cheboksary: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu "Tsentr nauchnogo sotrudnichestva "Interaktiv plus". Pp. 28-30. [in Russian]

Методы оптимизации энергоснабжения различных населенных пунктов и промышленных предприятий России

Данила Александрович Инжуватов ^{a, b, c, *}, Али Алибекович Калмаматов ^a

^a Академия управления и производства, Москва, Российская Федерация

^b Московский политехнический университет, Москва, Российская Федерация

^c Можайский открытый колледж, Можайск, Российская Федерация

Аннотация. Энергоснабжение – является важным процессом, который неразрывно связан с жизнедеятельностью человека. Он затрагивает не только все отрасли промышленности, но, так или иначе, каждого человека. Без этого процесса, наше общество навсегда попрощалось с такими вещами, которые так глубоко вошли в привычный быт человека, как поезда, интернет, и т.д. Перестали бы работать все крупные промышленные объекты. В конце концов, люди откатилась, по уровню развития, в каменный век. Как

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: antysalo@yandex.ru (Д.А. Инжуватов),
akalmamatov007@gmail.com (А.А. Калмаматов)

показывает практика, регионы, имеющие развитую энергетическую сеть, не только имеют стабильность в развитии, но также показывают хорошую динамику роста промышленности и высокий уровень жизни населения. Для того, чтобы добиться таких условий в России, необходимо решить ряд задач в области энергоснабжения. Данная работа посвящена проблемам оптимизации процесса энергоснабжения. Приведен различный опыт ученых, который способствует решению многих вопросов разных элементов данной системы. В процессе анализа данной проблемы становится ясно, что начинать нужно не конкретно с какого-либо элемента, а непосредственно с глобальной программы. Также не стоит забывать об особенностях расположения регионов.

Ключевые слова: интеллектуальные электрические сети, качество электроэнергии, управление энергопотреблением, оптимизация, энергоснабжение, ВИЭ.

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2022. 7(1): 9-14

DOI: 10.13187/ejre.2022.1.9
<https://ejre.cherkasgu.press>



Ways to Solve the Main Problems of Electric Vehicles

Danila A. Inzhuvatov ^{a, b, c, *}, Igor A. Krasnov ^a

^a Academy of Management and Production, Moscow, Russian Federation

^b Moscow Polytechnic University, Moscow, Russian Federation

^c Mozhaysk Open College, Mozhaisk, Russian Federation

Abstract

In the automotive sector, the most global and interesting changes are taking place in the electric vehicle industry. The speed of development of this transport is simply impressive: until recently, from a useless, fashion toy, they are slowly becoming an integral part of our lives. Alas, this type of transport has many disadvantages that prevent its use everywhere. At this point in time, they are widely used in regions where there are favorable conditions for their operation. These conditions include not only natural factors, such as a warm climate, but also the development of the region. The development of an enabling environment will play a key role in their ubiquity. In such regions, with a large number of charging stations, benefits and services, the electric car is already imposing worthy competition on classic modes of transport. Therefore, scientists from all over the world are struggling to solve issues related to the performance and recycling of waste when disposing batteries. With the solution of such problems, the purchase of such a car will not only be environmentally sound, but also economically justified, to the point that this type of transport will be able, in the near future, to replace the cars with internal combustion engines that are familiar to us.

Keywords: electric car, electric car, graphene, battery, environmental friendliness, renewable energy, supercapacitors.

1. Введение

На сегодняшний момент, продажи электромобилей с каждым годом увеличиваются. Электрокары становятся все доступнее, ведь для этого внедряются новые технологии, позволяющие улучшить эксплуатационные качества транспортного средства. Многие проблемы уже решены, но, тем не менее, остается масса моментов, которые требуют доработки, чтобы данный вид транспорта навсегда заменил традиционные автомобили с двигателями внутреннего сгорания (Xiong et al., 2022; Адаменко и др., 2022).

2. Методы

В работе был проведен анализ литературы, результатом которого стало структуризация проблем по тематикам (Воронина и др., 2016; Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021; Inzhuvatov, Krasnov, 2021). Ими стали такие проблемы, как экологичность, запас хода и зарядка аккумуляторов, проблемы оптимизации работы систем электрических компонентов, а также

* Corresponding author

E-mail addresses: antsyalo@yandex.ru (D.A. Inzhuvatov), goga.krasnov.01@list.ru (I.A. Krasnov)

выбор эффективных узлов и агрегатов. Помимо этого, в данной работе, исходя из опыта других ученых, представлены пути решения данных проблем.

3. Результаты

Проведя вышеуказанные действия, становится ясно, что одной из наиболее важной проблемой является экологичность (Губенков, 2022; Сысенко и др., 2022). Конечно, напрямую электромобиль не загрязняет экологию, но электроэнергия, затрачиваемая на передвижение, по большей степени выработано путем сжигания горючих ископаемых. При благоприятном расположении региона, эту проблему может решить использование различные возобновляемые источники энергии. На основании опыта ученых (Федотовский, Шелмаков, 2022; Павлов и др., 2019) можно сделать вывод, что использования данной технологии позволит не только практически свести к нулю выбросы при производстве электроэнергии, и даже выполнить Российской Федерацией план по снижению норм выбросов парниковых газов.

Также немаловажным фактором экологичности электромобилей являются проблемы, связанные с производством и утилизацией аккумуляторных батарей (Донцов, 2020). Помимо этого, они относительно долго заряжаются, имеют непостоянную емкость, из-за перепада температур, и большой вес, могут самовоспламениться, а также не славятся большим запасом хода (Адаменко и др., 2022; Зарикеев, Пуляев, 2020). Эту проблему решил Сантхакумар Каннаппан и группа Корейских ученых, представляющих институт науки и технологий в городе Кванджу (Русаченок и др., 2022). Они разработали и испытали мощные графеновые прототипы суперконденсаторов, емкость которых находятся на таком же уровне, как и современных литий-ионных аккумуляторов. В отличии от них, у них есть несколько важных преимуществ – это отсутствие токсичности и способность в небольшой период времени накапливать и отдавать заряд, а это свою очередь, будет являться важным фактором при решении следующей проблемы.

Для решения вопросов, связанных с зарядкой электромобиля, предлагаю использовать метод, предложенный в статье (Комаров и др., 2022). Суть технологии заключается в следующем: в дорогу под асфальтовое покрытие внедряется первая часть, именуемая передатчиком. Другая часть этой системы, которая называется подвижный приемник, устанавливается непосредственно в электромобиль. Между этими двумя элементами возникает магнитный поток, который, проходя через приемную катушку, используется электрокаром в качестве источника питания аккумуляторной батареи.

Помимо выбора типа аккумуляторной батареи, важным фактором будет являться оптимизация работы электрической системы. Так, например (Выграновская, 2023), возможности CAN-шины позволяют максимально оптимизировать работу внедряемых модулей в систему электромобиля. Высокая скорость передачи данных обеспечивает быстрый отклик всех подуровней шины, однако наиважнейшим элементом электромобиля остается аккумуляторная батарея. Расход энергии оптимизируется за счет гибкости и возможности быстрой подстройки шины под заданные условия, тем самым увеличивая эффективность работы зарядного устройства и оптимизацию степени использования батареи на разных этапах движения электромобиля.

Для реализации надежного обмена информации между компонентами электрооборудования данного автотранспорта, была представлена высокопроизводительной модульной платформой (ВМП) (Миронов и др., 2022), предназначенная для:

- Надежное управление работой всех компонентов системы;
- Воплощение концепции логической связи специфических устройств;
- Быстрого взаимодействия между различными блоками системы электромобиля;
- Вывод информации о состоянии системы.

Эта платформа отвечает все передовым стандартам по надежности, емкости и скорости работы электронных систем транспортного средства. Соответственно, результатом внедрения данной системы будет являться увеличение надежности, скорости работы систем, и уменьшение затрат на производство.

Как ни странно, существенным недостатком подавляющего большинства электромобилей, оборудованных силовой установкой с односкоростным редуктором, является относительно низкий КПД, что обусловлено требованиями по ширине скоростного

диапазона и, как следствие, ведущее к неэффективному расходованию электрической энергии, запасенной в тяговой аккумуляторной батарее. При этом многоскоростные коробки передач и современные способы управления тяговым электродвигателем обладают значительным потенциалом для повышения эффективности тяговых электроприводов, а значит, и электромобилей в целом. Для решения поставленной задачи в Объединенном институте машиностроения НАН Республики Беларусь разработаны (Поддубко и др., 2022) современные тяговые электроприводы для коммерческого электротранспорта, включающие асинхронные высокоскоростные электродвигатели с векторными системами управления и двухступенчатые коробки передач.

4. Заключение

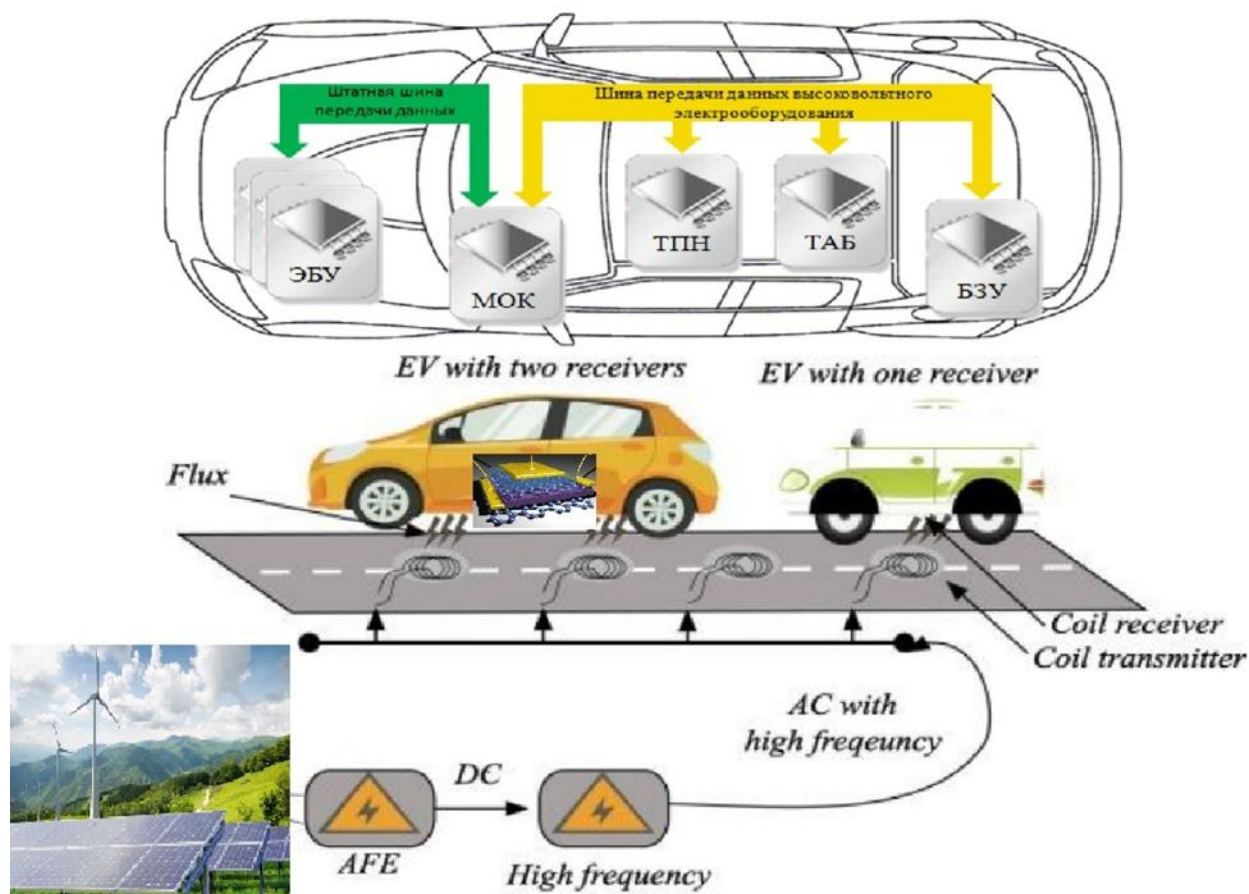


Рис. 1. Схема внедряемых технологий

Таким образом, при внедрении вышеуказанных технологий (Рисунок 1), многие проблемы электрокаров навсегда уйдут в прошлое. Конечно, не мало задач еще предстоит решить ученым для их комфортного использования, но тем не менее, они уже смогут навязать достойную конкуренцию привычным нам автомобилям с двигателями внутреннего сгорания, которые так полюбились нам, и без которых невозможно представить современное общество.

Литература

Адаменко и др., 2022 – Адаменко К.Т., Мотыгуллина А.Р., Колистратов М.В. Экологичны ли электромобили? // *E-Scio*. 2022. № 9(72). С. 193-201.

Воронина и др., 2016 – Воронина В.Э., Пикулин Ю.Г., Инжуватов Д.А. Энергосберегающее освещение: некоторый опыт / *Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: Сборник материалов III международной научно-*

практической конференции, Чебоксары, 11 декабря 2016 года. Т. 2. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2016. С. 28-30.

[Выграновская, 2023](#) – Выграновская А.В. CAN-шина для управления системами электромобиля // *Modern science*. 2023. № 2-1. С. 59-64.

[Губенков, 2022](#) – Губенков А.О. Электромобили: гарантия экологической безопасности или миф? Утилизация литий-ионных аккумуляторов электромобилей проблема экологии или современной промышленности? // *Автономия личности*. 2022. № 1(27). С. 162-167.

[Донцов, 2020](#) – Донцов С.А. К вопросу экологической безопасности аккумуляторных батарей электромобилей // *Новые материалы и технологии в машиностроении*. 2020. № 31. С. 76-79.

[Зарикеев, Пуляев, 2020](#) – Зарикеев А.Р., Пуляев Н. Тенденции развития моторов для электромобилей и экологическая безопасность их производства // *Наука без границ*. 2020. № 4(44). С. 42-45.

[Комаров и др., 2022](#) – Комаров Р.С., Резепов С.Н., Храмова И.Д. Устройство системы беспроводной зарядки электромобиля // *Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в ВУЗе и школе*. 2022. № 39. С. 1271-1276.

[Мионов и др., 2022](#) – Мионов Р.В., Сидоров К.М., Грищенко А.Г. Реализация информационного обмена, контроля и управления компонентами системы тягового электрооборудования электромобиля // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2022. № 8. С. 91-99. DOI: 10.24412/2071-6168-2022-8-91-100

[Павлов и др., 2019](#) – Павлов В.Б., Будько В.И., Кириленко В.М. и др. Особенности работы автономных зарядных станций электромобилей с использованием фотоэлектрических установок и буферных аккумуляторов энергии // *Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України*. 2019. № 53. С. 117-125. DOI: 10.15407/publishing2019.53.117

[Поддубко и др., 2022](#) – Поддубко С.Н., Белевич А.В., Калинин М.В. и др. Семейство тяговых электроприводов нового поколения для транспортных машин // *Актуальные вопросы машиноведения*. 2022. Т. 11. С. 91-94.

[Русаченок и др., 2022](#) – Русаченок Н.А., Микаева С.А., Микаева А.С. Использование графеновых суперконденсаторов в электромобилях // *НаукоСфера*. 2022. № 10-2. С. 230-233.

[Сысенко и др., 2022](#) – Сысенко Н.Г., Тутков А.А., Рейхерт Н.Д. и др. Об экологичности электромобилей // *Инженерный вестник Дона*. 2022. № 1(85). С. 286-294.

[Федотовский, Шелмаков, 2022](#) – Федотовский О.Е., Шелмаков С.В. Разработка концепции экологичной зарядной станции для электромобилей // *European Journal of Natural History*. 2022. № 1. С. 100-108.

[Xiong et al., 2022](#) – Xiong Q., Zhang Z., Bazhanov A. et al. Electric Vehicle Charging Scheduling and Pricing Based on Stackelberg Game // *Bulletin of Science and Practice*. 2022. Vol. 8. No 8. Pp. 387-402. DOI: 10.33619/2414-2948/81/39

[Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021](#) – Inzhuvatov D.A., Kalmamatov A. Use of Mathematical Models in the Energy Sphere of Human Activity // *European Journal of Renewable Energy*. 2021. 6(1): 3-8. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.3

[Inzhuvatov, Krasnov, 2021](#) – Inzhuvatov D.A., Krasnov I.A. Analysis of the Possibility of Introducing Energy Saving Technologies in Russia // *European Journal of Renewable Energy*. 2021. 6(1): 9-14. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.9

References

[Adamenko i dr., 2022](#) – Adamenko, K.T., Motygullina, A.R., Kolistratov, M.V. (2022). Ekologichny li elektromobili? [Are electric vehicles environmentally friendly?]. *E-Scio*. 9(72): 193-201. [in Russian]

[Dontsov, 2020](#) – Dontsov, S.A. (2020). K voprosu ekologicheskoi bezopasnosti akkumulyatornykh batarei elektromobilei [To the issue of environmental safety of batteries of electric vehicles]. *Novye materialy i tekhnologii v mashinostroenii*. 31: 76-79. [in Russian]

[Fedotovskii, Shelmakov, 2022](#) – Fedotovskii, O.E., Shelmakov, S.V. (2022). Razrabotka kontseptsii ekologichnoi zaryadnoi stantsii dlya elektromobilei [Development of the concept of an

eco-friendly charging station for electric vehicles]. *European Journal of Natural History*. 1: 100-108. [in Russian]

[Gubenkoy, 2022](#) – *Gubenkoy, A.O.* (2022). Elektromobili: garantiya ekologicheskoi bezopasnosti ili mif? Utilizatsiya litii-ionnykh akkumulyatorov elektromobilei problema ekologii ili sovremennoi promyshlennosti? [Electric vehicles: a guarantee of environmental safety or a myth? Disposal of lithium-ion batteries of electric vehicles is an environmental problem or modern industry?]. *Autonomiya lichnosti*. 1(27): 162-167. [in Russian]

[Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021](#) – *Inzhuvatov, D.A., Kalmamatov, A.* (2021). Use of Mathematical Models in the Energy Sphere of Human Activity. *European Journal of Renewable Energy*. 6(1): 3-8. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.3

[Inzhuvatov, Krasnov, 2021](#) – *Inzhuvatov, D.A., Krasnov, I.A.* (2021). Analysis of the Possibility of Introducing Energy Saving Technologies in Russia. *European Journal of Renewable Energy*. 6(1): 9-14. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.9

[Komarov i dr., 2022](#) – *Komarov, R.S., Rezepov, S.N., Khramova, I.D.* (2022). Ustroistvo sistemy besprovodnoi zaryadki elektromobilya [The device of a wireless charging system for an electric car]. *Sovremennyye problemy lingvistiki i metodiki prepodavaniya russkogo yazyka v VUZe i shkole*. 39: 1271-1276. [in Russian]

[Mironov i dr., 2022](#) – *Mironov, R.V., Sidorov, K.M., Grishchenko, A.G.* (2022). Realizatsiya informatsionnogo obmena, kontrolya i upravleniya komponentami sistemy tyagovogo elektrooborudovaniya elektromobilya [Implementation of information exchange, control and management of the components of the system of traction electrical equipment of an electric vehicle]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki*. 8: 91-99. DOI: 10.24412/2071-6168-2022-8-91-100 [in Russian]

[Pavlov i dr., 2019](#) – *Pavlov, V.B., Bud'ko, V.I., Kirilenko, V.M. i dr.* (2019). Osobennosti raboty avtonomnykh zaryadnykh stantsii elektromobilei s ispol'zovaniem fotoelektricheskikh ustanovok i bufernykh akkumulyatorov energii [Features of operation of autonomous charging stations for electric vehicles using photovoltaic installations and buffer energy accumulators]. *Pratsi Institutu elektrodinamiki Natsional'noi akademii nauk Ukraini*. 53: 117-125. DOI: 10.15407/publishing2019.53.117 [in Russian]

[Podlubko i dr., 2022](#) – *Podlubko, S.N., Belevich, A.V., Kalinin, M.V. i dr.* (2022). Semeistvo tyagovykh elektroprivodov novogo pokoleniya dlya transportnykh mashin [Family of traction electric drives of a new generation for transport vehicles]. *Aktual'nye voprosy mashinovedeniya*. 11: 91-94. [in Russian]

[Rusachenok i dr., 2022](#) – *Rusachenok, N.A., Mikaeva, S.A., Mikaeva, A.S.* (2022). Ispol'zovanie grafenovykh superkondensatorov v elektromobilyakh [The use of graphene supercapacitors in electric vehicle]. *Naukosfera*. 10-2: 230-233. [in Russian]

[Sysenko i dr., 2022](#) – *Sysenko, N.G., Titkov, A.A., Reikher, N.D. i dr.* (2022). Ob ekologichnosti elektromobilei [On the environmental friendliness of electric vehicles]. *Inzhenernyi vestnik Dona*. 1(85): 286-294. [in Russian]

[Voronina i dr., 2016](#) – *Voronina, V.E., Pikulin, Yu.G., Inzhuvatov, D.A.* (2016). Energoberegayushchee osveshchenie: nekotoryi opyt [Energy-saving lighting: some experience]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiya: Sbornik materialov III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Cheboksary, 11 dekabrya 2016 goda*. T. 2. Cheboksary: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu "Tsentri nauchnogo sotrudnichestva "Interaktiv plus". Pp. 28-30. [in Russian]

[Vygranovskaya, 2023](#) – *Vygranovskaya, A.V.* (2023). CAN-shina dlya upravleniya sistemami elektromobilya [CAN-tire for controlling electric vehicle systems]. *Modern science*. 2-1: 59-64. [in Russian]

[Xiong et al., 2022](#) – *Xiong, Q., Zhang, Z., Bazhanov, A. et al.* (2022). Electric Vehicle Charging Scheduling and Pricing Based on Stackelberg Game. *Bulletin of Science and Practice*. 8(8): 387-402. DOI: 10.33619/2414-2948/81/39

[Zarikeev, Pulyaev, 2020](#) – *Zarikeev, A.R., Pulyaev, N.* (2020). Tendentsii razvitiya motorov dlya elektromobilei i ekologicheskaya bezopasnost' ikh proizvodstva [Trends in the development of motors for electric vehicles and the environmental safety of their production]. *Nauka bez granits*. 4(44): 42-45. [in Russian]

Способы решения основных проблем электромобилей

Данила Александрович Инжуватов ^{a, b, c, *}, Игорь Александрович Краснов ^a

^a Академия управления и производства, Москва, Российская Федерация

^b Московский политехнический университет, Москва, Российская Федерация

^c Можайский открытый колледж, Можайск, Российская Федерация

Аннотация. В автомобильной сфере, самые глобальные и интересные изменения происходят в электромобильной отрасли. Скорость развития этого транспорта просто впечатляет: еще недавно, от бесполезной, имиджевой игрушки они потихоньку становятся неотъемлемой частью нашей с вами жизни. Увы, но у данного вида транспорта есть много недостатков, которые препятствуют его использованию повсеместно. На данный момент времени, они получили широкое распространение в регионах, где сложились благоприятные условия для их эксплуатации. К этим условиям можно отнести не только природные факторы, такие как теплый климат, но также и развитость региона. Развитие благоприятной среды будет играть ключевую роль в их повсеместном распространении. В таких регионах, с большим количеством зарядных станций, льгот и сервиса электрокар уже навязывает достойную конкуренцию классическим видам транспорта. Поэтому, ученые со всего мира бьются над решением вопросов, связанных с эксплуатационными качествами и переработкой отходов при утилизации аккумуляторных батарей. С решением таких задач, покупка такого авто будет не только экологически, но и экономически обоснованной, вплоть до того, что данный вид транспорта сможет, в ближайшем будущем, заменить привычные нам автомобили с ДВС.

Ключевые слова: электромобиль, электрокар, графен, аккумулятор, экологичность, ВИЭ, суперконденсаторы.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: antysalo@yandex.ru (Д.А. Инжуватов),
goga.krasnov.01@list.ru (И.А. Краснов)

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2022. 7(1): 15-17

DOI: 10.13187/ejre.2022.1.15
<https://ejre.cherkasgu.press>



Letters to the Editor

Energy of Liquid Diffusion

Polina A. Kultysheva ^{a, *}, Vladislav V. Khalyavin ^a

^a Kalashnikov's Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to identifying the advantages of osmotic installations, as well as assessing the feasibility of using such installations in Russia. The weak point of almost all alternative energy sources is that they depend on climatic conditions. This disadvantage is absent in osmotic installations. Energy in them is obtained due to the difference in salinity in sea and fresh water. Their positive qualities and shortcomings are revealed in the work. For the conditions of Russia, the use of this technology has great prospects. The use of this technology will have a positive effect on the environment, as it will significantly reduce the share of energy that is obtained from standard energy sources.

Keywords: diffusion, rivers, energy.

1. Введение

Целью статьи является выявление достоинств осмотических установок, а также целесообразность таких установок в России. Иногда использование стандартных источников энергии затруднено в связи с нехваткой природных ресурсов, сложностью постройки электростанций, поэтому люди прибегают к использованию альтернативных источников энергии. Но не все альтернативные источники энергии удобны, так как многие зависят от климатических условий. Изучение осмотических установок актуально в настоящее время и будет еще очень долгое время.

2. Обсуждение и результаты

Осмoticкие установки

Альтернативная энергия иначе называется возобновляемой. Главным преимуществом данного вида энергии является ее неограниченное количество ресурсов. Существует большое количество различных видов альтернативной энергии. Наиболее развитые рынки альтернативной энергетики в Европе, Китае и США. На данный период в России доля выработки электроэнергии функционирующей на солнечной и ветровой энергии составляет 0,8 %.

Возобновляемые источники энергии имеют существенные преимущества:

- Экологичность, загрязнение окружающей среды существенно меньше;

* Corresponding author

E-mail addresses: kultyshevap@mail.ru (P.A. Kultysheva)

- Новые рабочие места, в ряде стран, где данная энергетика более развита, миллионы людей занимают рабочие места в данной сфере;
- Возобновляемость ресурсов;
- Большой выбор получения, каждая страна может подобрать наиболее подходящий ей способ получения энергии.

В данной статье рассмотрен способ получения альтернативной энергии, который пока не имеет большого распространения и является относительно новым. Энергия жидкостной диффузии является новым видом альтернативного источника энергии. На данный момент существует только одна энергетическая установка, она расположена в Норвегии.

Норвежская компания Statkraft нашла способ ([Осмотическая электростанция 1](#)) получать энергию из разницы содержания солей в пресной и морской воды, при этом извлекая энергию из увеличивающейся энтропии жидкостей. В резервуаре происходит смешивание. Он состоит из двух отсеков, которые разделены полупроницаемой мембраной. В одном отсеке находится пресная вода, в другом морская, т.к. концентрация солей разная, для выравнивания концентрации солей, молекулы пресной воды переходят сквозь мембрану в отсек с морской водой. В результате чего в отсеке с морской водой образуется избыточное давление, которое используется для вращения гидротурбины, которая в свою очередь вырабатывает электроэнергию ([Осмотическая электростанция 2](#)).

Основным принципом работы осмотической станции является разность солей пресной и морской воды, а это значит, что электроэнергии вырабатываемой гидротурбиной тем больше, чем больше разница солености.

Осмотическая станция должна располагаться на морских побережьях, где находится устье реки.

Преимущества данного вида получения электроэнергии:

- Независимость от климатических условий. Данной станции не требуются солнце, ветер или приливы.
- Не создает парниковых газов, нет выброса токсичных токсинов.
- Дешевое сырье.

Количество получаемой энергии предсказуемо.

Но существует и ряд недостатков, таких как:

- Малая мощность установок;
- Необходимость очистки мембран.

Способ получения при помощи жидкостной диффузии имеет большие перспективы в далеком будущем, ее продолжают совершенствовать и планируют ставить экспериментальные установки в другие страны. Россия обладает всеми необходимыми ресурсами для внедрения подобной установки. По подсчетам специалистов можно получить большое количество энергии при впадении: Волги в Каспийское море, Днепра в Черное море, Амура в Татарский пролив ([Волшаник, Бабаев, 2014](#)).

В 1999 был подан первый российский патент ([Скрябин, 2001](#)) на осмотическую силовую установку, которая преобразовывает осмотическое давление в механическую работу, которая в свою очередь используется для получения энергии. Другой российский патент ([Ефрати, 2017](#)) содержит разное количество вариантов производства посредством использования осмотического давления.

3. Заключение

Развитие осмотических установок имеет смысл. Россия имеет достаточное количество ресурсов для данного вида получения энергии. Применение данной технологии окажет положительный эффект на экологию, так как значительно снизит долю энергии, которую получают из стандартных источников энергии.

Литература

[Волшаник, Бабаев, 2014](#) – *Волшаник В.В., Бабаев Б.Д.* Потенциальная мощность осмотической электростанции Волга – Каспий // *Гидротехническое строительство*. 2014. № 9. С. 36.

Ефрати, 2017 – *Ефрати А.* Устройство и способ выработки энергоэнергии посредством ограниченного давлением осмоса (варианты). Пат. 2613768 (RU) МПК F04B 17/00, F15B 15/18, F03G 7/04. Оpubл. 21.03.2017.

Осмोटическая электростанция 1 – Осмотическая электростанция: чистая энергия соленой воды [Электронный ресурс]. URL: <https://ук-энерготехсервис.рф/shemy/osmoticheskaya-elektrostantsiya-chistaya-energiya-solenoj-vody.html> (дата обращения: 26.04.2023).

Осмोटическая электростанция 2 – Осмотическая электростанция: чистая энергия соленой воды [Электронный ресурс]. URL: <http://elektrik.info/main/fakty/699-osmoticheskaya-elektrostantsiya-chistaya-energiya-solenoy-vody.html> (дата обращения: 26.04.2023).

Скрябин, 2001 – *Скрябин А.А.* Осмотическая силовая установка. Пат. 2176031 (RU) МПК F03G 7/00, F03B 17/00. Оpubл. 20.11.2001.

References

Efrati, 2017 – *Efrati, A.* (2017). Ustrojstvo i sposob vyrabotki energoenergii posredstvom ogranichenogo davleniem osmosa (varianty) [Device and method for generating energy by means of pressure-limited osmosis (options)]. Pat. 2613768 (RU) MPK F04B 17/00, F15B 15/18, F03G 7/04. Opubl. 21.03.2017. [in Russian]

Osmoticheskaya elektrostanciya 1 – Osmoticheskaya elektrostanciya: chistaya energiya solenoi vody [Osmotic power plant: clean energy of salt water]. [Electronic resource]. URL: <https://ук-энерготехсервис.рф/shemy/osmoticheskaya-elektrostantsiya-chistaya-energiya-solenoj-vody.html> (date of access: 26.04.2023). [in Russian]

Osmoticheskaya elektrostanciya 2 – Osmoticheskaya elektrostanciya: chistaya energiya solenoi vody [Osmotic power plant: clean energy of salt water]. [Electronic resource]. URL: <http://elektrik.info/main/fakty/699-osmoticheskaya-elektrostantsiya-chistaya-energiya-solenoy-vody.html> (date of access: 26.04.2023). [in Russian]

Skryabin, 2001 – *Skryabin, A.A.* (2001). Osmoticheskaya silovaya ustanovka [Osmotic power plant]. Pat. 2176031 (RU) MPK F03G 7/00, F03B 17/00. Opubl. 20.11.2001. [in Russian]

Volshanik, Babaev, 2014 – *Volshanik, V.V., Babaev, B.D.* (2014). Potencial'naya moshchnost' osmoticheskoi elektrostancii Volga – Kaspij [The potential power of the Volga-Caspian osmotic power plant]. *Gidrotekhnicheskoe stroitel'stvo*. 9: 36. [in Russian]

Энергия жидкостной диффузии

Полина Андреевна Култышева ^{a, *}, Владислав Витальевич Халявин ^a

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена выявлению достоинств осмотических установок, а также оценке целесообразности использования таких установок в России. Слабое место практически всех альтернативных источников энергии в том, что они зависят от климатических условий. Этот недостаток отсутствует на осмотических установках. Энергия в них получается за счет разности солености в морской и пресной воде. В работе выявлены их положительные качества и недостатки. Для условий России применение данной технологии имеет большие перспективы. Применение данной технологии окажет положительный эффект на экологию, так как значительно снизит долю энергии, которую получают из стандартных источников энергии.

Ключевые слова: диффузия, реки, энергия.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: kultyshvap@mail.ru (П.А. Култышева)

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2022. 7(1): 18-20

DOI: 10.13187/ejre.2022.1.18
<https://ejre.cherkasgu.press>



Gravitational Energy

Svetlana V. Kibardina ^{a,*}

^a Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

One of the methods implemented in alternative energy is the transition from gravitational energy to thermal energy and then to electricity. This transformation is carried out in a gravitational power plant. The physics of the process in one of these converters is considered. It is shown that the work of gravity stations resembles the processes of the water cycle in nature. To date, many options for implementing this idea have been proposed. Moreover, author's certificates on the subject of "gravity dam" appeared in the USSR back in the 1970s. Currently, there are patent solutions, both for entire power plants, and for individual units and even engines.

Keywords: energy, alternative ways of obtaining energy, gravity.

1. Введение

Разработки в области альтернативной энергетики пользуются большой популярностью во многих странах, так как наши привычные источники энергии имеют ограниченный ресурс, и в некоторой степени имеют негативное влияние на окружающую природу. На данный момент имеется тенденция к снижению выбросов углерода, чтобы в дальнейшем полностью свести их к нулю. Планируется реализовать данный переход за счет замены угольной энергетики на ресурсы возобновляемой энергии.

2. Обсуждение и результаты

Одним из методов, используемых в альтернативной энергетике, является переход из гравитационной энергии в тепловую и далее в электричество. Так появилась задумка по созданию гравитационной электростанции. В одну из схем преобразования входит подъемный канал, верхний отсек с компрессорами и теплообменниками, их внешняя поверхность покрыта тонким слоем капиллярной структуры, также в данную систему входит опускной канал с нижним отсеком, в который погружена гидротурбина. Благодаря капиллярной структуре силами всасывания осуществляется подъем жидкости.

Жидкость проникает в капилляр, расположенный на внешней боковой стенке теплообменника, через стенку поступает тепло из теплообменника, которое в свою очередь испаряет жидкость. После испарения жидкости пар выходит наружу и сжимается компрессором, далее сжатый пар подается внутрь теплообменника. Поскольку, пар находится в состоянии насыщения, то при дальнейшем сжатии температура начинает возрастать и становится выше температуры жидкости в капиллярах. Между паром и жидкостью на внешней поверхности теплообменника возникает температурный напор, вследствие этого пар начинает конденсироваться, за счет этого тепло продолжает поступать

* Corresponding author

E-mail addresses: kibardina.sweta@yandex.ru (S.V. Kibardina)

через стенку теплообменника и продолжает дополнительно испарять жидкость, которая поступает из капилляров. Далее конденсат спускается по опускному каналу с поглощением энергии гравитационного поля и передает свою энергию гидротурбине с электрогенератором. Таким образом, часть полученного электричества останется на питание компрессоров, а другая часть пойдет на нужды потребителей (Прохоров, 2018).

Отчасти работа гравитационных станций напоминает процессы круговорота воды в природе. Существуют некоторые различия, в условиях природы процессы конденсации и испарения разнесены в пространстве и происходят с разной температурой. В установках с закрытой схемой испарение и конденсация происходят очень близко друг другу, их разделяет только тонкая стенка теплообменников аппарата, поэтому в таком случае требуется компрессор, для создания необходимого температурного напора.

В качестве рабочего тела для работы гравитационной станции используются жидкие металлы, среди них лучшие характеристики у металлов щелочной группы. Такая необходимость обуславливается оптимальным перепадом температур.

Согласно расчетам, была определена оптимальная высота теплообменников, которая составляет 10-15 м, высота подъемного и опускного каналов лежит в диапазоне 500-600 м, мощность данной станции составит 600-1000 МВт. КПД гравитационной станции составляет 52 %, а если тепло, которое выбрасывается наружу, преобразовать в дополнительное электричество, то КПД увеличится до 69 % (Андриевская, 2022).

Существует и множество других схем преобразования гравитационной энергии. При чем, некоторые из них были предложены еще во времена СССР. Так авторское свидетельство на «Гравитационную плотину» было опубликовано еще в 1970 году. В нем рассматривалась плотина с расположенным в ее теле водосбросом и специальной камерой гашения (Савельев, 1972). В 1994 и в 2002 годах были опубликованы патенты на изобретение гравитационной энергетической установки, которая в целом схожа с гравитационной станцией (Иванов, Иванов, 1994; Прокопенко, 2002). Имеются и патенты на более локальные объекты. Так опубликованы патенты на изобретение гравитационной тепловой трубы, принцип работы которой подобен гравитационной станции и строятся на преобразовании энергии гравитационного поля (Рашидов, Рашидов, 1979). Имеется и заявка на патент мобильной установки – гравитационной электростанции-двигателя (Прокопенко, 2002).

3. Заключение

В настоящее время существует огромное количество альтернативных источников получения энергии, эффективный переход начался не очень давно, но на данный момент в России активно развивается водородная энергетика. К 2050 г. Россия может полностью перейти на использование возобновляемых источников энергии, данный переход затягивается по причине того, что экономика нашей страны завязана на таких полезных ископаемых как: уголь, газ и нефть, которые относятся к традиционной энергетике.

Литература

Андриевская, 2022 – Андриевская А. Что такое альтернативные источники энергии и какое у них будущее. // РБК-тренды. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc> (дата обращения: 13.05.2023).

Иванов, Иванов, 1994 – Иванов Н.С., Иванов О.Н. Гравитационная энергетическая установка. Патент на изобретение RU 2018031 С1, 15.08.1994. Заявка № 4929431/06 от 21.02.1991.

Игнашков, 2007 – Игнашков Е.И. Гравитационная электростанция-двигатель. Патент на изобретение. Заявка№ 2007110649/13 от 23.03.2007.

Прокопенко, 2002 – Прокопенко В.Ф. Гравитационная установка. Патент на изобретение RU 2188336 С1, 27.08.2002. Заявка № 2001113664/06 от 23.05.2001.

Прохоров, 2018 – Прохоров И. Возможна ли гравитационная электростанция? // Тепловая энергетика и ЖКХ. 2018. № 2.

Рашидов, Рашидов, 1979 – Рашидов Ф.К., Рашидов Ю.К. Гравитационная тепловая труба. Авторское свидетельство SU 676849 А1, 30.07.1979. Заявка № 2586714 от 02.03.1978.

Савельев, 1972 – Савельев С.Ф. Гравитационная плотина. Авторское свидетельство SU 325295 А1, 07.01.1972. Заявка № 1430022/29-14 от 27.04.1970.

References

- Andrievskaya, 2022** – *Andrievskaya, A.* (2022). Chto takoe al'ternativnye istochniki energii i kakoe u nikh budushchee [What are alternative energy sources and what is their future]. RBK-trendy. [Electronic resource]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc> (date of access: 13.05.2023). [in Russian]
- Ivanov, Ivanov, 1994** – *Ivanov, N.S., Ivanov, O.N.* (1994). Gravitatsionnaya energeticheskaya ustanovka [Gravity power plant]. Patent na izobretenie RU 2018031 C1, 15.08.1994. Zayavka № 4929431/06 ot 21.02.1991. [in Russian]
- Ignashkov, 2007** – *Ignashkov, E.I.* (2007). Gravitatsionnaya elektrostantsiya-dvigatel' [Gravitational power plant-engine]. Patent na izobretenie. Zayavka№ 2007110649/13 ot 23.03.2007. [in Russian]
- Prokopenko, 2002** – *Prokopenko, V.F.* (2002). Gravitatsionnaya ustanovka [Gravity plant]. Patent na izobretenie RU 2188336 C1, 27.08.2002. Zayavka № 2001113664/06 ot 23.05.2001. [in Russian]
- Prokhorov, 2018** – *Prokhorov, I.* (2018). Vozmozhna li gravitatsionnaya elektrostantsiya? [Is a gravity power plant possible?]. *Teplovaya energetika i ZhKKh.* 2. [in Russian]
- Rashidov, Rashidov, 1979** – *Rashidov, F.K., Rashidov, Yu.K.* (1979). Gravitatsionnaya teplovaya truba [Gravitational heat pipe]. Avtorskoe svidetel'stvo SU 676849 A1, 30.07.1979. Zayavka № 2586714 ot 02.03.1978. [in Russian]
- Savel'ev, 1972** – *Savel'ev, S.F.* (1972). Gravitatsionnaya plotina [Gravity dam]. Avtorskoe svidetel'stvo SU 325295 A1, 07.01.1972. Zayavka № 1430022/29-14 ot 27.04.1970. [in Russian]

Гравитационная энергетика

Светлана Васильевна Кибардина ^{a, *}

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск,

Аннотация. Одним из способов, реализуемых в альтернативной энергетике, является переход из гравитационной энергии в тепловую и далее в электричество. Это преобразование осуществляется в гравитационной электростанции. Рассмотрена физика процесса в одном из подобных преобразователей. Показано, что работа гравитационных станций напоминает процессы круговорота воды в природе. К настоящему времени предложено множество вариантов реализации этой идеи. При чем, авторские свидетельства по тематике «Гравитационная плотина» появлялись в СССР еще в 1970-е гг. В настоящее время имеются патентные решения, как на целые электростанции, так и на отдельные блоки и даже двигатели.

Ключевые слова: энергетика, альтернативные способы получения энергии, гравитация.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: kibardina.sweta@yandex.ru (С.В. Кибардина)