

УДК 620.9

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
PROMISING DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF ENERGY
TECHNOLOGIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

А.С. Щербова

Научный руководитель – Е.П. Корсак, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Scherbova

Supervisor – E. Korsak, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: в статье отражены актуальные направления развития энергетики в Беларуси. Основными технологическими решениями являются термоядерная-, пьезоэлектрическая-, геотермальная установки.

Ключевые слова: энергетика, развитие, ВИЭ, термоядерная установка, пьезогенератор, геотермальная энергетика.

Annotation: the article reflects the current trends in the development of energy in Belarus. The main technological solutions are thermonuclear, piezoelectric, geothermal installations.

Key words: energy, development, RES, thermonuclear plant, piezogenerator, geothermal energy.

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь основными источниками энергии являются электростанции и районные котельные. Именно они вырабатывают 99% всей электроэнергии в стране. Но, так как в нашей республике был принят Закон «О возобновляемых источниках энергии», то и с этого момента был взят новый курс, направленный на добычу и использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

В связи с различного рода природными и географическими условиями в Беларуси, не все виды установок доступны для добычи энергии. Про ветровые и солнечные установки уже много было рассказано, поэтому в данной статье будут рассмотрены термоядерные, пьезоэлектрические и геотермальные установки.

Основная часть.

Термоядерная энергетика. Термоядерный синтез с обычной атомной энергетикой обеспечивает большие возможности. Его ресурсная база не ограничена, потому что он основан на сборке тяжелого изотопного источника – дейтерия, которую можно почти выделить из воды. Помимо этого, необходимо использовать еще более тяжелые изотопы – тритий. Его в природе нет, поскольку он неустойчиво относительно растворяется. Но его работа на атомных электростанциях используется в термоядерных экспериментах, которые сейчас ощущаются во всем мире.

Вся особенность термоядерной энергии заключается в том, что она безопасна и экологически нейтральна, ведь на выходе только гелий и энергия.

Так же имеются и некие сложности, потому что, на данный момент еще невозможно изъять из термоядерных установок лишнюю энергию (даже несмотря на то, что сами установки потребляют больше, чем производят).

Все существующие проекты еще не смогли выйти на уровень покрытия затрат. Из реальных проектов можно выделить следующие:

- ITER - Проект международного экспериментального термоядерного реактора типа токамак. Строительство началось в 2010 году, летом 2020 года началась сборка реактора. Срок окончания запланирован на 2025 год.
- EAST - Китайский экспериментальный сверхпроводящий токамак. РАСПОЛОЖЕН В ГОРОДЕ Хэфэй, КНР.
- HL-2M Tokamak – Так же китайский экспериментальный реактор. На данный момент самый успешный из существующих.

Пьезоэнергетика. Пьезоэлектрические генераторы в республике еще не обрели должной популярности. Однако в качестве перспективного направления пьезоэнергетику можно рассмотреть.

Пьезоэлектрические генераторы – генераторы, работающие на основе пьезоэлектрического эффекта. Пьезоэлектрический эффект – возникновение электрических зарядов на поверхности вещества при его механической деформации (рис. 1).

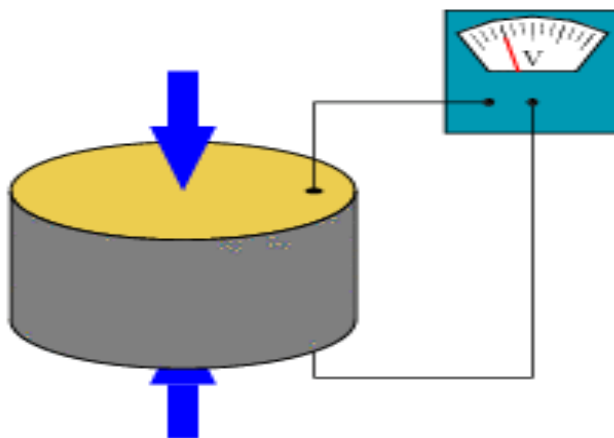


Рисунок 3 – Пьезоэлектрический диск генерирует напряжение при деформации

На текущий момент известно несколько вариантов применения пьезогенераторов в:

- Пьезозажигалках высокого напряжения на специальном разряднике от движения пальца;
- Качестве чувствительного элемента в приемных элементах сонаров, микрофонах, гидрофонов;
- Контактном пьезоэлектрическом взрывателе;
- Датчиков в виде чувствительного к силе элемента;

Из реализованных примеров можно выделить следующие (рис. 2):

- На станции метро «Марунучи» в Токио установлены пьезогенераторы

- в зале для приобретения билетов. Скопления пассажиров хватает для управления турникетами.
- В Лондоне, в элитной дискотеке, пьезогенераторы питают несколько ламп, которые стимулируют танцующих и продажу прохладительных напитков.
 - В Окленде также использовали давление проезжающих машин на трассу для выработки электричества. Но принцип работы в этой системе - механический. Автомобили давят на установленные под асфальтом плиты, которые, в свою очередь, оказывают давление на подземную систему водоснабжения, в результате чего вода поступает на турбины.
 - Израильские разработчики смогли производить пьезоэлектричество в значительных масштабах. Например, в настоящее время на опытном участке возле станции Лод, компания Innowattech устанавливает рельсы с вмонтированными в них пьезогенераторами. По утверждению разработчиков, прохождение по этому участку в час 10-20 поездов с десятью вагонами каждый позволит полностью обеспечить электричеством 150 жилых домов.
 - Две первокурсницы ВШУ в России создали элемент одежды, вырабатывающий и собирающий электроэнергию. Студенты выбрали 8 наиболее подвижных частей человеческого тела. Пьезоэлементы решили разместить на локте или под коленом. Пьезоэлементы очень хрупкие, поэтому для их защиты они использовали силикон.

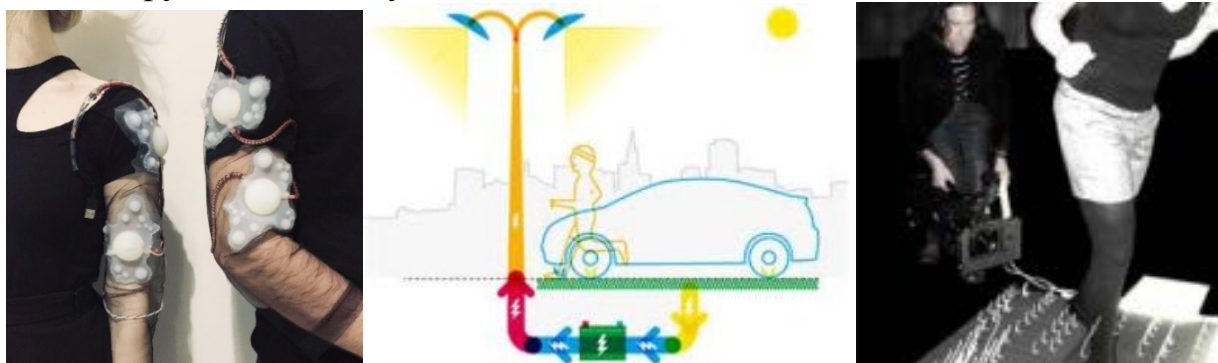


Рисунок 2 – Реализованные пьезогенераторы

Геотермальные установки. Энергия недр – наиболее выгодный и безопасный вариант из существующих видов энергии. Геотермальная энергия - это энергия тепла, которое выделяется из внутренних зон Земли на протяжении сотен миллионов лет

Геотермальный потенциал Беларуси относительно неизвестен, так как было протестировано лишь несколько регионов. Из исследованных регионов наиболее перспективный геотермальный энергетический потенциал залегает в Припятском прогибе (Гомельская область) и Подляско-Брестской впадине (Брестская область), в десятках заброшенных глубоких скважин. Другие изученные районы включают неглубокие осадочные горизонты в западной части страны, в то время как потенциал низкоэнтальпийной геотермальной энергии, как полагают, существует на всей территории (рис. 3).

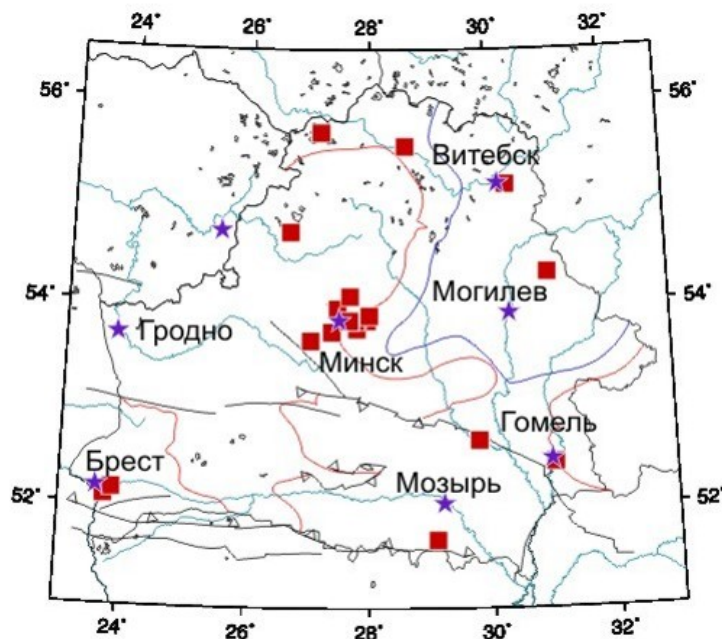


Рисунок 3 – Действующие геотермальные установки

Использование тепловых насосов в Беларуси находится на начальном этапе. По состоянию на начало 2019 года в округе насчитывалось около 276 геотермальных установок с тепловыми насосами (общая мощность около 12,9 МВт), согласно данным Обзора рынка возобновляемой энергии Содружества Независимых Государств (СНГ) на 2019–2028 годы. Эти установки используются для отопления водопроводно-канализационных сетей, коттеджей и больниц (например, в Несвиже). Несомненным преимуществом тепловых насосов является возможность отапливать объекты, не подключенные к системе централизованного теплоснабжения. Однако внедрение тепловых насосов в Беларуси осложняется тем, что грунтовые воды, используемые в геотермальном тепловом насосе, имеют высокую минерализацию, поэтому тепловые насосы требуют более частой и дорогостоящей очистки.

Заключение.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что:

- термоядерные станции не готовы в ближайшем будущем заменить тепловые и ядерные, однако это рано или поздно случится. Все существующие на данный момент реакторы еще находятся в экспериментальном режиме. По последним прогнозам, их могут ввести в эксплуатацию к 2050 году;
- пьезогенераторы могут стать альтернативным источником электроэнергии в Беларуси, однако не в промышленных масштабах;
- геотермальные источники являются возможным перспективным направлением развития энергетики, однако так же не в промышленных масштабах.

Литература

1. Путь к термоядерной энергетике. Интервью с Е.З. Гусаковым и В.Б. Минаевым - сотрудниками ФТИ им. А. Ф. Иоффе [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: https://energobelarus.by/interview/put_k_termoyadernoy_energetike_intervyu_s_e_z_gusakovym_i_v_b_minaevym_sotrudnikami_fti_im_a_f_ioffe/ - Дата доступа: 15.07.2022

2. Хабр [Электронный ресурс] / Хабр. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/167523/>. – Дата доступа: 15.07.2022

3. Никифоров В., Гриценко А., Щёголева А. Состояние и перспективы развития пьезоэлектрических генераторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kit-e.ru/elcomp/sostoyanie-i-perspektivy-razv.> – Дата доступа: 18.07.2022.

4. Пьезогенераторы – новые источники электроэнергии. Фантазии или реальность? // «Электрик Инфо»: сетевой журн. 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/news/652-pezogeneratorov-nov.> – Дата доступа: 19.07.2022.

5. Geothermal Energy Generation Potential of Belarus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ineaconsulting.eu/en/blog-en/geothermal-energy-generation-potential-of-belarus> .- Дата доступа: 16.07.22

6. Геотермальные ресурсы недр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecportal.gov.by/nedra/mineralno-syrevaya-baza/dobyvaemoe-syre/geotermalnye-resursy-nedr.>- Дата доступа: 16.07.22

7. Китай зажигает «искусственное солнце»: введён в эксплуатацию термоядерный реактор HL-2M Tokamak [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belaes.by/ru/novosti/mirovaya-yadernaya-energetika/item/3083-kitaj-zazhigaet-iskusstvennoe-solntse-vvedjon-v-ekspluatatsiyu-termoyadernyj-reaktor-hl-2m-tokamak.html.>- Дата доступа: 22.07.22