



**МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»,
ПОСВЯЩЕННАЯ 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

Казань, 8-10 ноября 2023 г.

Материалы конференции



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский государственный энергетический университет»

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»,
ПОСВЯЩЕННАЯ 55-ЛЕТИЮ КГЭУ

Казань, 8-10 ноября 2023 г.

Материалы конференции

Организаторы конференции



КГЭУ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»



АО «СО ЕЭС»



АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

Благотворительный Фонд
«Надежная смена»



При поддержке



Министерство энергетики Российской Федерации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Информационный партнер



Журнал «Электроэнергия. Передача и распределение»

УДК 621.3
ББК 31.2
М 43

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «КГЭУ» *М. Ш. Гарифуллин*;
канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» *В. В. Федчишин*

Редакционная коллегия:

А. Г. Арзамасова (отв. редактор), О. В. Воркунов, В. В. Максимов

М 43 **Международная молодежная научно-практическая конференция «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике», посвященная 55-летию КГЭУ : материалы конференции (Казань, 8-10 ноября 2023 г.) / редкол. А. Г. Арзамасова (отв. редактор). – Казань : КГЭУ, 2023. – 726 с.**

ISBN 978-5-89873-655-2

Электронное издание

Опубликованы материалы международной молодежной научно-практической конференции «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике» по научным направлениям: электроэнергетические системы и сети; генерация, передача и потребление электрической энергии; релейная защита и автоматизация в электроэнергетических системах; электроснабжение и электрооборудование; трансформации в энергетике: экономика, политика, педагогика, коммуникации; первые шаги в электроэнергетику.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в области энергетики, а также для обучающихся образовательных учреждений энергетического профиля.

Материалы публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 621.3
ББК 31.2

ISBN 978-5-89873-655-2

© КГЭУ, 2023

НАПРАВЛЕНИЕ 4: ТРАНСФОРМАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ: ЭКОНОМИКА, ПОЛИТИКА, ПЕДАГОГИКА, КОММУНИКАЦИИ

УДК 620.9:330.322.1

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ PAVEGEN

Абдуллина А.А.¹, Мугинов А.М.²

^{1,2}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Россия

azalkaabdullina69826@gmail.com¹, aqwewerr@gmail.com²

Науч. рук. доц. Зинуров В.Э.

В тезисе рассмотрены различные источники энергии: традиционные и альтернативные. Более подробно рассмотрен способ получения энергии благодаря плитки-генератору от компании Pavegen. На ее примере посчитана цена потребления энергии на определенное количество Вт за день, а также произведено сравнение с традиционными источниками энергии.

Ключевые слова: энергетика, альтернативных источников энергии, Pavegen, экономика.

С каждым годом наблюдается постоянный рост выработки энергии в России. Большая часть этой энергии получается благодаря традиционным источникам энергии, таких как гидроэлектростанции (ГЭС), тепловые станции (ТЭС) и атомные электростанции (АЭС). Однако на смену им приходят более инновационные и экологически чистые источники энергии, такие как солнечные электростанции (СЭС), ветровые (ВЭС) и приливная энергетика. Внедрение этих новых технологий является частью постоянного развития человечества в области возобновляемых источников энергии[1].

Компания Pavegen, основанная английским инженером и дизайнером Лоуренсом Кембелл-Куком, является примером инновационного подхода к добыче энергии. Главная разработка компании – уникальная плитка-генератор, способная преобразовывать кинетическую (механическую) энергию в электрическую. Данная разработка получила широкое применение в крупных городах с высокой пешеходной активностью. Также необходимо отметить необычные и интересные составляющие данного «генератора»: корпус выполнен из прочной нержавеющей стали, а сама плитка изготовлена из гибкого и водонепроницаемого материала, полученного из переработанных старых автомобильных покрышек. Это обеспечивает плитке высокую

прочность и стойкость к истиранию. Каждая плитка оснащена светодиодным индикатором, загорающим всякий раз, когда на нее наступают. Говоря подробнее о принципе действия, можно отметить, что при прохождении по данной плитке человеком оказывается давление, вследствие чего ее верхняя поверхность прогибается на 5 миллиметров, что активирует интегрированный преобразователь и позволяет генерировать электричество (см. рисунок). Сгенерированная электроэнергия может быть накоплена в аккумуляторе, находящемся неподалеку от данной «мини станции» или напрямую использоваться для освещения улиц или питания рекламных вывесок, витрин, автобусных остановок и прочих объектов.

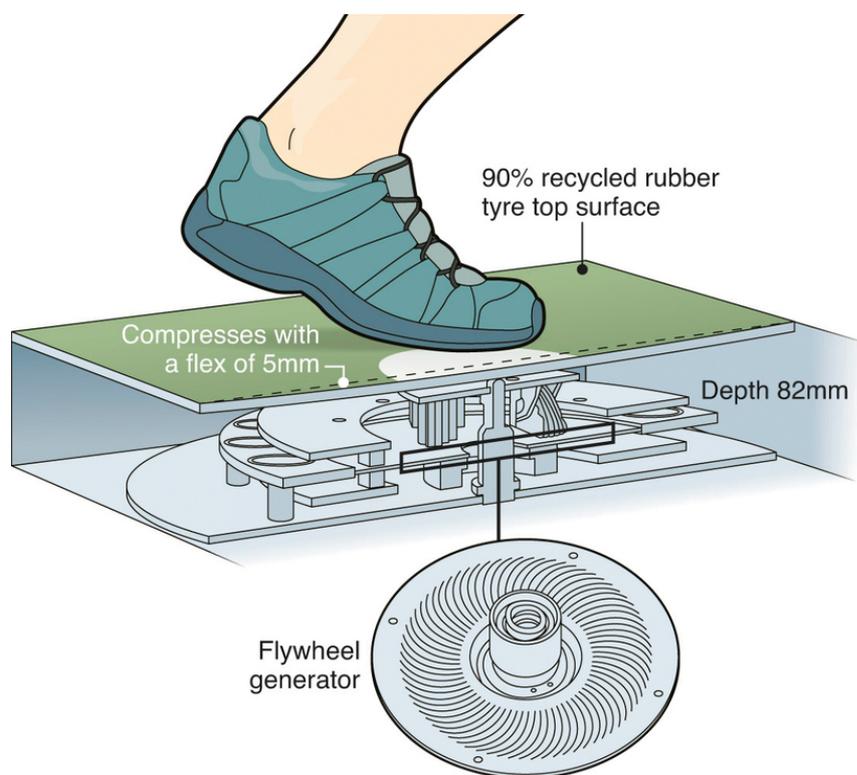


Рис. Плитки Pavegen (в разрезе)

Свое первое масштабное тестирование данный аппарат прошел на улицах Лондона во время Летних Олимпийских Игр в 2012 году. За две недели удалось сгенерировать огромное количество энергии Q в размере 20 МДж, что вполне хватило для поддержания работы уличных фонарей, суммарной мощностью около 200 Вт в течение всего вечера и ночи. Также она показала себя положительно со стороны долговечности и надежности: ее примерный срок службы N составляет около 5 лет или 20 миллионов нажатий. Однако крупнейшим недостатком данного устройства является его стоимость P – так, небольшой тротуарчик из данных плиток количеством 25 штук обошелся около 15000£, что в переводе на рубли составит примерно 1800000. Исходя из этих

данных можно посчитать примерную цену S на выработанную таким способом электроэнергию за день (2), для удобства расчетов предварительно переведем количество энергии Q из МДж в кВт*ч по (1).

$$Q = \frac{20 \cdot 10^6}{3600000} \approx 5,56 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (1)$$

Тогда S равно

$$S = \frac{P}{Q \cdot N} = \frac{1800000}{5,56 \cdot 5 \cdot 360} \approx 180 \text{ руб} / \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (2)$$

По данным оценки [2] электроэнергия, полученная традиционными источниками при такой же мощности, составит 70-150 рублей в зависимости от тарифного плана, что в разы выгоднее чем данный альтернативный вариант, но также в разы вреднее него.

Источники

1. Ханов, Н. Т. новые возобновляемые источники энергии / Н. Т. Ханов, А. А. Абдуллина // Тинчуринские чтения - 2023 "Энергетика и цифровая трансформация": Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 26–28 апреля 2023 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Том 2. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – С. 804-806.

2. Шаповалова, В. В. Требования к методике расчета размера экономии электроэнергии при выполнении энергосервисного контракта в сетях уличного освещения городов / В. В. Шаповалова, А. Н. Ожегов // Общество. Наука. Инновации (НПК-2019): Сборник статей XIX Всероссийской научно-практической конференции, Киров, 01–26 апреля 2019 года / Вятский государственный университет. Том 2. – Киров: Вятский государственный университет, 2019. – С. 431-436.