

УДК 620.92

Н.А. АНЦУПОВ, студент гр. ПТ-1-20 (КГЭУ)  
Научный руководитель А.Е. КОНДРАТЬЕВ, к.т.н., доцент (КГЭУ)  
г. Казань

## ПАРАБОЛИЧЕСКИЙ ЗЕРКАЛЬНЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ

Энергия играет важную роль в создании богатства и экономическом развитии. Связь между доступностью энергии и экономической активностью хорошо известна, и увеличение числа свидетельств экологических проблем объясняется увеличением численности населения, потреблением энергии и промышленной деятельностью. Для решения таких проблем необходимы долгосрочные действия по обеспечению устойчивого развития, и в этом контексте возобновляемые источники энергии представляют собой одно из наиболее эффективных решений [1].

Параболический зеркальный отражатель представляет собой точечный коллектор, который отслеживает движение солнца по двум осям, концентрируя солнечную энергию на приемнике, расположенном в фокальной точке тарелки. Конструкция тарелки должна полностью отслеживать солнце, чтобы отражать луч в теплоприемник. Для этой цели используются механизмы слежения в двойном исполнении, так что коллектор отслеживается по двум осям.

Приемник поглощает лучистую солнечную энергию, преобразуя ее в тепловую энергию циркулирующей жидкости. Затем энергия может быть либо преобразована в электричество с помощью двигателя-генератора, подключенного непосредственно к приемнику, либо передана по трубам в центральную систему преобразования энергии. Системы с параболическими тарелками могут достигать температур, превышающих 1500°C. Поскольку приемники распределены по всему коллекторному полю, подобно параболическим желобам, параболические тарелки часто называют системами с распределенным приемником [2].

Параболические тарелки имеют несколько важных преимуществ:

1. Поскольку они всегда направлены на солнце, они являются наиболее эффективными из всех коллекторных систем;
2. Они высокоэффективны в системах поглощения тепловой энергии и преобразования мощности;
3. Они имеют модульные коллекторные и приемные устройства, которые могут функционировать независимо или как часть более крупной системы тарелок.

В основном данные коллекторы применяются для параболических тарелочных двигателей. Параболическая система с тарелочным двигателем –

это электрический генератор, который использует солнечный свет вместо сырой нефти или угля для производства электроэнергии. Основными частями системы являются концентратор солнечной тарелки и блок преобразования энергии [3].

Системы с параболическими тарелками, вырабатывающие электроэнергию от центрального преобразователя мощности, собирают поглощенный солнечный свет от отдельных приемников и передают его с помощью теплоносителя в системы преобразования энергии [4].

Системы, в которых используются небольшие генераторы в центральной точке каждой тарелки, обеспечивают энергию в виде электричества, а не в виде нагретой жидкости. Блок преобразования энергии включает в себя тепловой приемник и тепловой двигатель. Тепловой приемник поглощает концентрированный луч солнечной энергии, преобразует его в тепло и передает тепло тепловому двигателю. Теплоприемник может представлять собой набор трубок, по которым циркулирует охлаждающая жидкость. Теплоносителем, обычно используемым в качестве рабочей жидкости для двигателя, является водород или гелий. Система теплового двигателя забирает тепло из теплового приемника и использует его для производства электроэнергии [5]. Двигатели-генераторы состоят из нескольких компонентов: приемника для поглощения концентрированного солнечного света, который затем преобразует тепловую энергию в механическую работу; генератора переменного тока, подключенного к двигателю для преобразования работы в электричество, системы отвода отработанного тепла для отвода избыточного тепла в атмосферу, и системы управления, обеспечивающей работу двигателя. Эта распределенная параболическая тарелочная система лишена возможностей аккумулялирования тепла, но может быть гибридизирована для работы на ископаемом топливе в периоды отсутствия солнечного света. Двигатель Стирлинга является наиболее распространенным типом теплового двигателя, используемого в системах с тарелочными двигателями [6].

В заключении можно отметить, что параболические зеркальные отражатели представляют собой эффективные коллекторные системы, способные концентрировать солнечную энергию на приемнике и преобразовывать ее в тепловую или электрическую энергию. Параболические тарелки широко используются в системах параболических тарелочных двигателей и обеспечивают возможность производства электроэнергии с использованием солнечного света [7]. Использование тепловых приемников и тепловых двигателей позволяет эффективно преобразовывать солнечную энергию в электричество или тепловую энергию, делая параболические тарелки важным элементом в области возобновляемых источников энергии.

Список литературы:

1. Гилязова, Г. Р. Особенности применения солнечных коллекторов для системы отопления / Г. Р. Гилязова, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2020. – № 2. – С. 25-27. – EDN TBANLT.
2. Gaponenko, S. O. Device for Calibration of Piezoelectric Sensors / S. O. Gaponenko, A. E. Kondratiev // International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2017, Saint-Petersburg, 16–19 мая 2017 года. – Saint-Petersburg, 2017. – P. 146-150. – DOI 10.1016/j.proeng.2017.10.451. – EDN XNXDGR.
3. Макуева, Д. А. Перспективы использования солнечных коллекторов в Республике Татарстан / Д. А. Макуева, Я. О. Шайхутдинов, А. Е. Кондратьев // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве : Материалы VII Национальной научно-практической конференции, Казань, 09–10 декабря 2021 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2022. – С. 711-713. – EDN CGRJPN.
4. Сергеева, Д. В. Инфракрасная система отопления / Д. В. Сергеева, А. Е. Кондратьев // Актуальные вопросы прикладной физики и энергетики : II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, СУМГАИТ, 12–13 ноября 2020 года. – СУМГАИТ: Сумгаитский государственный университет, 2020. – С. 284-287. – EDN GABWOQ.
5. Хафизов, Р. Г. Применение двигателя Стирлинга в ближнем космосе для создания искусственной гравитации и механизма аккумуляции энергии / Р. Г. Хафизов, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2016. – № 2. – С. 251-253. – EDN YGGYFT.
6. Морозов, А. Н. Исследование основных источников тепловой энергии для двигателей Стирлинга / А. Н. Морозов, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу - творчество молодых : Материалы IX международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам : в 3 частях, Йошкар-Ола, 18–19 апреля 2014 года / Поволжский государственный технологический университет. Том Часть 2. – Йошкар-Ола: ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2014. – С. 73-74. – EDN VHP0AN.
7. Макуева, Д. А. Системы теплоснабжения жилого дома от солнечных коллекторов / Д. А. Макуева, Я. О. Шайхутдинов, А. Е. Кондратьев // Актуальные вопросы прикладной физики и энергетики : II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, СУМГАИТ, 12–13 ноября 2020 года. – СУМГАИТ: Сумгаитский государственный университет, 2020. – С. 270-272. – EDN VOVGRG.

**VIII Международная научно-практическая конференция  
«ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»**

109-4

**6-8 декабря 2023 г.**

---

Информация об авторах:

Анцупов Никита Алексеевич, студент гр. ПТ-1-20, КГЭУ, 420066,  
Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51,  
anikita74rus@gmail.com

Кондратьев Александр Евгеньевич, к.т.н., доцент, КГЭУ, 420066,  
Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51, aekondr@mail.ru