

УДК 620.92

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

## КОНЦЕНТРИРУЮЩИЕ СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Солнечные коллекторы – это инновационные устройства, способные преобразовывать солнечное излучение в тепловую энергию и передавать её для использования в различных сферах. Они могут обеспечивать горячее водоснабжение, кондиционирование помещений и накопление тепловой энергии для использования в ночное время или в условиях недостатка солнечного света [1].

Концентрирующие коллекторы для слежения за солнцем позволяют повысить температуру подачи энергии, уменьшая при этом площадь, с которой происходят потери тепла. Они обладают рядом преимуществ, включая возможность достижения более высоких температур, управление термоэлектронными и термодинамическими устройствами, более высокую тепловую эффективность и экономичность. Однако у них также есть недостатки, такие как сбор малого количества рассеянного излучения, необходимость слежения за солнцем и потребность в периодической очистке и ремонте отражающих поверхностей. К этой категории относят следующие коллекторы [2]:

1. Параболический желобчатый коллектор;
2. Линейный отражатель Френеля;
3. Параболический зеркальный отражатель.

Для обеспечения высоких температур с хорошей эффективностью требуется использование высокопроизводительных солнечных коллекторов, таких как параболические желобчатые коллекторы. Они способны эффективно преобразовывать солнечное излучение в тепло при температурах от 50 до 400°C. Их изготавливают из листа отражающего материала, сгибаемого в параболическую форму, покрытую стеклянной трубкой для уменьшения теплопотерь. Они могут быть ориентированы в различных направлениях в зависимости от потребностей в энергии. Также, системы с направлением от севера на юг собирают много энергии летом и меньше зимой, в то время как системы с направлением с востока на запад обеспечивают более постоянную годовую выработку. Технология параболического желоба является самой передовой из солнечных тепловых технологий и находит применение в южных регионах. В целом, параболические желобчатые

коллекторы представляют собой наиболее совершенную солнечную технологию для выработки тепла при температурах до 400°C [3].

Технология линейного отражателя Френеля использует массив линейных зеркальных полос для концентрации света на неподвижном приемнике, установленном на линейной башне. В отличие от параболических желобов, эти отражатели могут быть плоскими или упруго изогнутыми, что делает их более доступными по стоимости. Однако, одной из трудностей этой технологии является предотвращение затенения и блокировки между соседними отражателями, что приводит к увеличению расстояния между ними. Чтобы снизить блокировку луча, можно увеличить высоту опор приемника, но это увеличит затраты. Классическая система линейного отражателя Френеля имеет только один приёмник и ограниченные возможности выбора направления и ориентации. Чередование зеркал между двумя приемными башнями позволяет минимизировать блокирование луча соседними отражателями и использовать более плотное расположение отражателей при более низкой высоте башни. Это позволяет снизить затраты на подготовку грунта, конструкцию башни и другие операционные затраты [4].

Параболический зеркальный отражатель отслеживает движение солнца по двум осям и концентрирует солнечную энергию на приемнике в фокальной точке тарелки. Механизмы слежения обеспечивают точное отражение луча солнца. Собранная энергия может быть преобразована в электричество с помощью генератора, подключенного к приемнику, или передана в центральную систему преобразования энергии. Параболические тарелки часто используются для параболических тарелочных двигателей, которые заменяют сырую нефть или уголь солнечной энергией для производства электроэнергии. Системы с параболическими тарелками передают поглощенный солнечный свет от приемников в центральный преобразователь мощности через теплоноситель, вызывая проблемы проектирования, такие как расположение трубопроводов и тепловые потери [5].

Представленные типы солнечных коллекторов представляют из себя перспективные возможности для использования солнечной энергии в разнообразных сферах, включая горячее водоснабжение, кондиционирование помещений и накопление тепловой энергии. Эти инновационные технологии могут способствовать более устойчивому использованию энергии и внести существенный вклад в решение экологических проблем, представляя собой важный шаг в направлении создания более устойчивого будущего [6].

Список литературы:

1. Ильясова, Г. Р. Применение аккумуляторов тепла в России / Г. Р. Ильясова, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2016. – № 2. – С. 188-190. – EDN YGGXUP.
2. 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.
3. Nazarychev S. A., Gaponenko S. O., Kondratiev A. E. Determination of informative frequency ranges for buried pipeline location control. Helix 2018; 8: 2481.
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. 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.
6. 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.

Информация об авторах:

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

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