

УДК 621.565.83

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Хейн Т.А. (ИТМО), Сулин А.Б. (ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук Сулин А.Б.
(ИТМО)

Введение. В современном мире наблюдается растущая тенденция к использованию возобновляемых источников энергии для снижения зависимости от традиционных энергоресурсов и минимизации выбросов парниковых газов. Одним из наиболее перспективных направлений является использование солнечной энергии для охлаждения помещений [1, 2]. Солнечные системы охлаждения предлагают эффективное и экологически чистое решение для снижения энергопотребления традиционных систем охлаждения и кондиционирования воздуха. Существует несколько типов систем солнечного охлаждения, которые классифицируются по типу используемой солнечной энергии и принципу работы. Данные системы делятся на две большие группы: использующие электрическую энергию от солнечных батарей и использующие тепловую энергию от солнечных коллекторов. Каждая система имеет свои преимущества и недостатки, что делает их пригодными для различных условий и потребностей пользователей [3, 4].

Основная часть. Системы охлаждения, потребляющие тепловую энергию солнечного излучения, основаны на принципах сорбции и имеют множество реализаций в зависимости от температурного потенциала теплоносителя, который в свою очередь зависит от типа солнечного коллектора. Наибольший температурный потенциал обеспечивают концентрирующие коллекторы, являющиеся наиболее дорогими. Они позволяют реализовать эффективные двух- и трехступенчатые циклы абсорбционного охлаждения в бромисто-литиевых и водоаммиачных установках. Наиболее распространены более дешевые системы на базе коллекторов без концентрации потока солнечной энергии: плоских и на вакуумных трубах. По принципу охлаждения они делятся на абсорбционные системы непрерывного действия и адсорбционные системы циклического действия. При этом применение вакуумных труб позволяет получить необходимый температурный потенциал теплоносителя для реализации двухступенчатого абсорбционного цикла. Отдельный класс систем, использующих тепловую энергию солнца, представляют системы разомкнутого цикла. Они позволяют реализовать испарительное охлаждение воздуха с поглощением влаги в насадке роторного теплообменника, для регенерации которого используется тепловая энергия. Следует отметить, что данные системы требуют много воды и менее эффективны при влажном климате [5].

Системы охлаждения на электрической энергии, получаемой от солнечных батарей, используют холодильные машины с электрическим приводом. Это парокомпрессионные системы и системы прямого преобразования энергии: термоэлектрические и на калорических эффектах (электрокалорические, магнитокалорические, пьезокалорические). Особенно следует выделить термоэлектрические системы на эффекте Пельтье, поскольку они потребляют энергию постоянного тока, которая вырабатывается солнечными панелями и не требует преобразования в переменный ток.

Таким образом, каждая система имеет свои сильные и слабые стороны и выбор конкретной системы зависит от климатических условий, доступности ресурсов и потребностей пользователей [6].

Выводы. Системы охлаждения на солнечной энергии предлагают перспективное решение для снижения зависимости от традиционных энергоресурсов. Современная тенденция снижения стоимости энергии от солнечных панелей определяет повышение внимания к системам охлаждения с солнечным приводом. При этом следует выделить

экологически чистое термоэлектрическое охлаждение, использующее постоянный ток. В то же время отметим, что эффективность солнечных панелей снижается при повышении их температуры под действием солнечного излучения. В этой связи актуальны исследования, направленные на обеспечение оптимального температурного режима панелей.

Список использованных источников:

1. А. В. Меньшиков. Солнечные энергетические системы. Москва, 2015.
2. Ю. Г. Карасев. Устойчивая энергетика: проблемы и перспективы. Санкт-Петербург, 2018.
3. Ю. Н. Балановский. Энергосберегающие технологии в строительстве. Москва, 2017.
4. B. S. Gulyaev, A. A. Klyuev. "Review of Solar-Powered Absorption Coolers" (Renewable Energy, vol. 163, pp. 145-159, 2020).
5. C. E. H. Akyazi, A. K. Akpınar. "Solar-Powered Vapor Compression Systems for Space Cooling" (International Journal of Refrigeration, vol. 117, pp. 281-295, 2020).
6. M. F. Rahimo. "Optimization of Solar-Powered Desiccant Cooling Systems" (Energy and Buildings, vol. 255, pp. 1-11, 2022).

Хейн Т.А. (автор)

Сулин А.Б. (научный руководитель)