

Исследование эффективности солнечного коллектора прямого поглощения

Thursday, 19 November 2020 16:30 (15 minutes)

Исследование эффективности солнечного коллектора прямого поглощения на основе наножидкости

Солнечный коллектор представляет собой устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка). В отличие от солнечных батарей, производящих электричество, солнечный коллектор предназначен, как правило, для фототермического нагрева теплоносителя для нужд горячего водоснабжения и отопления помещений [1,2]. Ещё одной областью применения солнечного коллектора может быть опреснение воды [3,4].

Несмотря на достаточно большой процент поглощенного коллектором падающего света (порядка 95% [5]), запасённая теплоносителем энергия для выработки электричества почти не используется. К тому же из-за высоких капитальных и эксплуатационных затрат технология коллекторов не пользуется популярностью. В работах [6-9] рассматривается вопрос повышения эффективности солнечных коллекторов посредством зачернения (нанесением на поверхность особой чёрной краски либо специального раствора), увеличением площади поверхности рабочего участка (т.н. абсорбера – резервуара с теплоносителем, который и поглощает солнечный свет) и варьированием теплоносителя.

Целью работы было изучение влияния температуры окружающей среды, зачернения (покрытия поверхности стеклянных трубок непрозрачной фольгой черного цвета) и расхода теплоносителя на перепад температур между входом и выходом из рабочего участка коллектора для определения эффективности коллектора и её сравнения с эффективностью промышленных установок.

Для выполнения поставленной задачи был создан опытный солнечный коллектор из системы стеклянных трубок с возможностью изменения угла наклона абсорбера. В качестве теплоносителя использовалась дистиллированная вода. Над рабочей поверхностью была установлена система прожекторов, моделирующих солнечный свет, с возможностью изменения яркости. Таким образом, была создана система, позволяющая проводить исследования в условиях, максимально приближенных к реальным.

В ходе экспериментов на прозрачных трубках и трубках, покрытых непрозрачной чёрной фольгой, изменялись, расход и температура окружающей среды (поднималась и понижалась). Анализ полученных экспериментальных данных позволил сделать вывод, что эффективность созданного солнечного коллектора близка к эффективности промышленных образцов.

Поскольку созданный коллектор обладает простой конструкцией и, как было выяснено в ходе экспериментов, по эффективности почти соответствует промышленным, его можно использовать для дальнейшего исследования эффективности солнечного коллектора прямого поглощения с использованием наножидкости в качестве теплоносителя

Список литературы

1. Айдаров З.М., Тигиев А.Т. ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ ОБЪЕКТОВ//НАУЧНЫЕ ТРУДЫ СТУДЕНТОВ ГОРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА “СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС”, М: Горский государственный аграрный университет (Владикавказ), 2019, с.67-68
2. Орзиматов Ж.Т., Каршиев Ш.Ш., Жураев О.А. СОЛНЕЧНЫЙ ВОЗДУШНЫЙ КОЛЛЕКТОР С ОТВОДОМ ТЕПЛА ОТ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МОДУЛЯ ДЛЯ КРУГЛОГОДИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ//Актуальные проблемы строительства, жилищно-коммунального хозяйства и техносферной безопасности. Материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых ученых. Под общей редакцией Н. Я. Ермиловой, И. Е. Степановой., М: Волгоградский государственный технический университет (Волгоград), 2019, с.394-396
3. D.M.Kuzmenkov, M.I.Delov, K.Zeynalyan, P.G.Struchalin, S.Alyayev, Y.He, K.V.Kutsenko, B.V.Balakin Solar steam generation in fine dispersions of graphite particles//Renewable Energy, Volume 161, December 2020, Pages 265-277
4. P.G.Struchalin, H. Thon, D.M. Kuzmenkov, K.V. Kutsenko, P.Kosinski, B.V. Balakin Solar steam generation enabled by iron oxide nanoparticles: Prototype experiments and theoretical model// International Journal of Heat and Mass Transfer, Volume 158, September 2020, 119987

5. Лапина С.Д., Поспелова И.Ю. Солнечные коллекторы как альтернативные источники энергии // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов. Сборник статей Международной научно-практической конференции. - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. - С. 110-111
6. Villicana-Ortiz E, Gutierrez-Trashorras AJ, Paredes-Sanchez JP, Xiberta-Bernat J. Solar energy potential in the coastal zone of the Gulf of Mexico. *Renewable Energy* 2015; 81:534–42
7. Singh RV, Kumar S, Hasan M, Khan ME, Tiwari G. Performance of a solar still integrated with evacuated tube collector in natural mode. *Desalination* 2013; 318:25–33
8. Sharma N, Diaz G. Performance model of a novel evacuated tube solar collector based on minichannels. *SolEnergy* 2011; 85:881–90
9. Kalogirou S. The potential of solar industrial process heat applications. *Appl Energy* 2003; 76:337–61

Primary author: YUNIN, VLADIMIR

Presenter: YUNIN, VLADIMIR

Session Classification: Прикладная ядерная физика и теплофизика

Track Classification: Прикладная ядерная физика и теплофизика