

УДК 621.362.537.215

EDN TVSQSZ

Солнечный воздухонагреватель с насадочным абсорбером

Е.С. Аббасов*, М.А. Умурзакова, О. Кохоров

Ферганский политехнический институт, г. Фергана, Узбекистан

E-mail: erkinabbasov@yandex.ru

Аннотация. В статье предлагается конструкция солнечного воздухонагревателя с насадочным абсорбером, выполненным из металлических отходов (стружки). Проведенные экспериментальные исследования теплотехнических показателей двух вариантов воздушных коллекторов с обычным плоским абсорбером и абсорбером с стружкой, показали, что температура нагретого воздуха и коллектора с стружечным абсорбером выше, чем в коллекторе с плоским абсорбером, практически в 1,4 раза. Кроме того, температура поверхности стружечного абсорбера является более устойчивой, по сравнению с плоским, во времени при постоянной скорости их охлаждения.

Ключевые слова: солнечный воздухонагреватель, абсорбер, насадка, стружка, температура, нагревание воздуха, охлаждение.

Solar air heater with packed absorber

E.S. Abbasov*, M.A. Umurzakova, O. Kokhorov

Fergana Polytechnic Institute, Fergana city, Uzbekistan

E-mail: erkinabbasov@yandex.ru

Abstract. The article proposes the design of a solar air heater with a packed absorber made of metal waste (shavings). Experimental studies of the thermal performance of two variants of air collectors with a conventional flat absorber and an absorber with chips showed that the temperature of the heated air and the collector with a chip absorber is almost 1.4 times higher than in the collector with a flat absorber. In addition, the surface temperature of a chip absorber is more stable over time compared to a flat one at a constant cooling rate.

Keywords: solar air heater, absorber, nozzle, chips, temperature, air heating, cooling.

1. Введение

В Республике Узбекистан в последние годы активно развиваются фермерские хозяйства, занятые выращиванием овощей и фруктов, (отметим, что в прошлом году в Узбекистане насчитывалось 107381 фермерское хозяйство, со средним размером земельного участка на одно хозяйство в 47,5 га. Сегодня в республике работают 80628 фермерских хозяйств, со средним размером земельного участка на одно хозяйство в 62,4 га., учитывая, что Республика Узбекистан находится в благоприятных географических условиях, при которых количество солнечных дней в году составляет более 280 суток и учитывая, что практически полученный урожай необходимо сохранять практически в первые недели, весьма перспективным считается сушка такой продукции непосредственно на месте иногда в отсутствии традиционных источников энергии (света и тепла). Для этих целей перспективным можно считать использование плоских солнечных воздушных нагревателей (ПСВН) [1-3].

2. Материалы и методы

Благодаря своей простоте конструкции, отсутствию движущихся частей, коррозии, а также отсутствию затрат на герметизацию устройства, ПСВН удачно подходят для сушки сельскохозяйственной продукции на удаленных фермерских хозяйствах.

Однако, несмотря на достоинства указанной конструкции солнечного устройства необходимо отметить, что температура нагреваемого воздуха в коллекторе сильно зависит от интенсивности солнечной радиации, попадающей на плоскую поверхность абсорбера, при вынужденном конвективном охлаждении [4-9].

В этой связи, авторами сообщения предлагается конструкция, в которой свободный объем солнечного коллектора наполнен металлической стружкой. Увеличения массы поглощающей части абсорбера способствует более устойчивой работе коллектора и поддержанию более постоянной температуры нагреваемого воздуха, при непрерывном его охлаждении.

Для проверки данного предположения были проведены эксперименты в г. Фергане на территории Ферганского политехнического института 20 апреля 2024 года с обычным и насадочным абсорбером, имеющим одинаковые размеры. Размеры коллектора как в первом варианте, так и во втором варианте были одинаковы и

составляли: длина коллекторов $l = 1,5$ м ширина коллекторов, $a = 0,5$ м, высота канала коллектора $h = 0,05$ м. Общий вид коллектора показан на рисунке 1. Вид используемой стружки показан на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид коллектора.

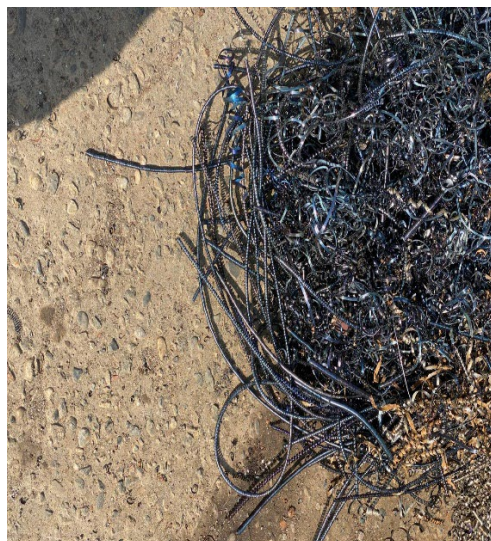


Рисунок 2. Общий вид стружки.

В ходе экспериментов проводилось измерение температур нагретого воздуха на входе и выходе из коллекторов, скорость воздуха для обоих вариантов коллекторов была постоянная. Вид и марка приборов показаны на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3. Датчик температур.



Рисунок 4. Анемометр MC – 13.

3. Результаты

На рисунках 5,6 и 7 показаны результаты измерений температур нагретого воздуха и температур поверхности плоского и стружечного абсорбера в зависимости от времени охлаждения. Скорость воздуха создавалась вентилятором небольшой мощности и составляла в обоих коллекторах 1,4 м/с.

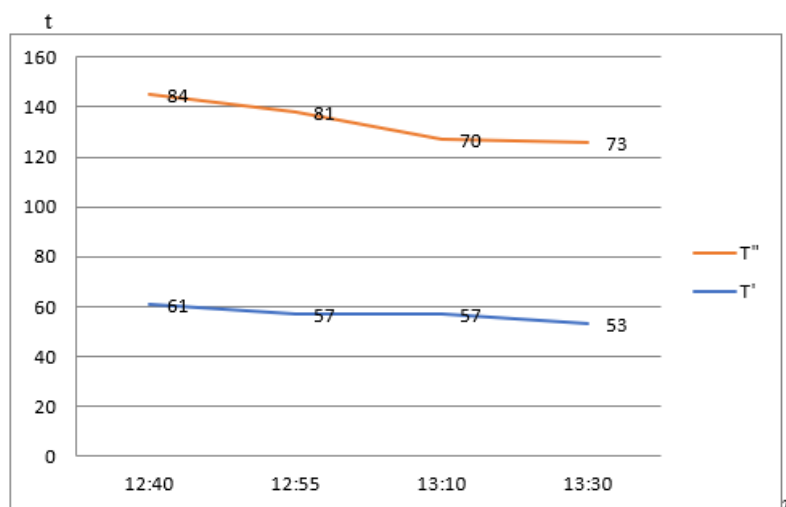


Рисунок 5. Изменение температур нагретого воздуха в коллекторе с стружечным и плоским абсорбером T' - температура воздуха в плоском абсорбере, T'' - температура воздуха в стружечном абсорбере. τ – время.

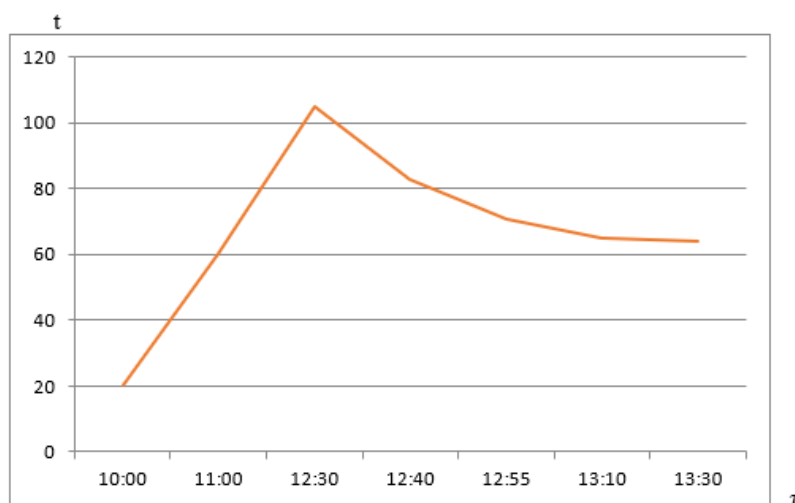


Рисунок 6. Изменение температуры поверхности плоского абсорбера во времени.

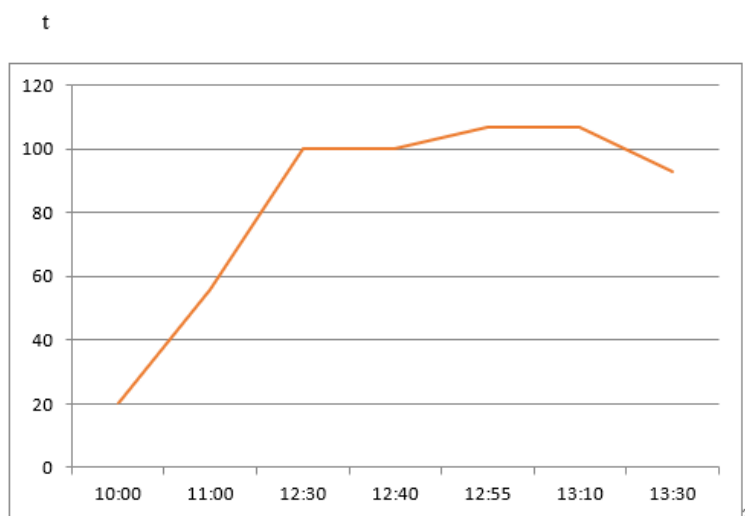


Рисунок 7. Изменение температуры поверхности стружечного абсорбера во времени.

4. Заключение

Анализ проведенных экспериментальных исследований показывает, что температура нагретого воздуха и коллектора с стружечным абсорбером выше, чем в коллекторе с плоским абсорбером, практически в 1,4 раза. Кроме того, как видно из рисунков 6 и 7 Температура поверхности стружечного абсорбера является более устойчивой, по сравнению с плоским, во времени при постоянной скорости их охлаждения.

Список литературы

1. Бутузов В.А. Солнечные коллекторы. Тенденции совершенствования конструкций / В.А. Бутузов, В.Х. Шетов, Е.В. Брянцева, В.В. Бутузов, И.С. Гнатюк // *Альтернативная энергетика и экология*. – 2009. – № 10(78). – С. 41-51.
2. Рашидов Ю.К. Солнечный воздушнонагреватель с воздухопроницаемым матричным абсорбером / Ю.К. Рашидов, Ж.Т. Орзиматов, О.О.Ў. Эсонов, М.И.К. Зайнабидинова // *Scientific progress*. – 2022. – 3(4). – С. 1237-1244.
3. Суханов М.Я. Фрактальный солнечный коллектор / М.Я. Суханов, Н.Т. Рустамов. – Текст: непосредственный // *Молодой ученый*. – 2020. – № 13(303). – С. 40-44. – URL: <https://moluch.ru/archive/303/67593/>

4. Узбеков М.О. Измерения температуры нагрева абсорбера солнечного воздухонагревательного коллектора / М.О. Узбеков, А.Г. Тухтасинов // *Universum: технические науки*. – 2020. – № 6-3(75). – С. 90-94.
5. Umurzakova M.A. Thermal efficiency of flat solar air heaters / M.A. Umurzakova // *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. – 2018. – Vol. 5(6).
6. Abbasov E.S. Assessment of thermal efficiency of flat solar air heaters / E.S. Abbasov, M.A. Umurzakova // *Bulletin of TASHIIT*. – 2018. – 2-3. – P. 13 -20.
7. Umurzakova M.A. On the thermal efficiency of flat solar air heaters / M.A. Umurzakova, O.A. Hegai // *Solar engineering*. – 2018. – Vol. 3. – P. 58-62.
8. Abbasov Yorkin. Results of the calculation of the absorber temperature in a flat solar air heater / Yorkin Abbasov, Muyassar Umurzakova and Salokhiddin Sharofov // *E3S Web of Conferences*. – 2023. – Vol. 411(01004).
9. Abbasov Yorkin. Efficiency of solar air heaters / Yorkin Abbasov, Muyassar Umurzakova, Salokhiddin Sharofov and Andrey Goryaev // *E3S Web of Conferences*. – 2023. – Vol. 452(04009).