

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИИ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](https://doi.org/10.15863/TAS) DOI: [10.15863/TAS](https://doi.org/10.15863/TAS)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 09 Volume: 89

Published: 30.09.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Karima Tukhtabaevna Norkulova

Tashkent state technical University
doctor of technical Sciences, Professor
narkulova@mail.ru

Parakhat Maylievna Matyakubova

Tashkent state technical University
doctor of technical Sciences, Professor, head. Department
tgtu_mss@rambler.ru

Mash'al Makhkamovich Mamatkulov

Tashkent state technical University
Junior researcher
mashaljon@mail.ru

Mukaddas Ibadullaevna Mamasalievna

Tashkent state technical University
Junior researcher
m_mamasaliyeva@mail.ru

HEAT ENERGY REGENERATION IN THE PROCESS OF INTEGRATED DRYING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Abstract: It is known that heat recovery can increase energy savings. In this task, a new regeneration scheme for integral drying is analyzed. Since the very integration of the various methods is energy-saving heat energy, the additional regeneration method increases this effect even more. The authors show this method in this work.

Key words: regeneration, energy, heat.

Language: Russian

Citation: Norkulova, K. T., Matyakubova, P. M., Mamatkulov, M. M., & Mamasalievna, M. I. (2020). Heat energy regeneration in the process of integrated drying of agricultural products. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 09 (89), 459-462.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-09-89-62> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS>

Scopus ASCC: 1100.

РЕГЕНЕРАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СУШКИ СЕЛЬХОЗПРОДУКТОВ

Аннотация: Известно, что регенерация тепловой энергии позволяет увеличить энергосбережение. В данной задаче анализируется новая схема регенерации для интегральной сушки. Так как само интегрирование различных способов является энергосберегающей энергией тепла, дополнительный способ регенерации увеличивает этот эффект ещё больше. Авторы показывают в данной работе этот способ.

Ключевые слова: регенерация, энергия, тепло.

Введение

Комплексный подход к процессам сушки широко развивается. Но, преимущество

оптимального сочетания отдельных элементов системы сушки хотя, играет существенную роль частично остаётся в стороне. Совместные

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

использование определенных блоков исходящие из условий задачи сушки представляют большой теоретический и практический интерес.

Интегральная схема состоит из блоков:

1) Блок энергообеспечения за счёт энергии солнечных лучей.

2) Блок энергообеспечения за счёт горения топлива-газа, солярки дров или угля.

3) Блок электропитания необходимой для контроля и генерации пульсации воздуха вентилятора.

В работе [1], нами показаны, взаимосогласованный режим сушки при интегральном(едином) пользовании данных трех блоков. Для дальнейшего увеличения энергосбережения необходимо к ним присоединить систему регенерации, т.е. 4-блок.

Основная энергия с сушильной камеры выходит как результат фазового перехода жидкость-пар [2]. Известно, его для испарения требуется минимум 2400 КЖ/кг энергии. Его электрический эквивалент 0,67 кВт*час энергии для испарения 1 литра воды. в нашей схеме, общее количество затрачиваемой электроэнергии имеет мощность не более 9,5%, это мощность двигателей вентилятора и прерывателя.

- Время гелионагрева составляет в летнее время 10 часов.

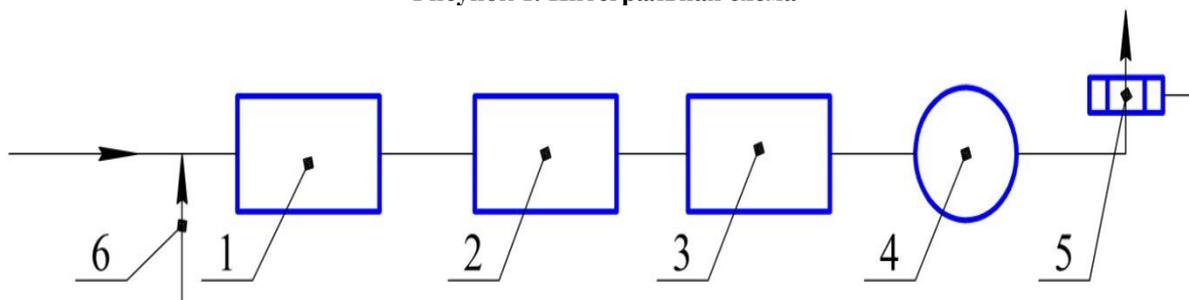
Допуская, что мощность лучей солнца на 1 м² имеет 3 кВт, а также допуска в результате потерь в процессе превращения его в тепловую энергию, имеем для площади 10 м² и мощность 20 кВт. В течении 10 часов, это установка получает 200 кВт*час. Это блок гелиоэнергии.

- Рассмотрим теперь топливный нагрев. В течении 10 часов, в основном режиме потребляет эффективную энергию сравнимой с гелионагревом, т.е. 200 кВт*час.

- Кроме того, их интегральная работа позволяет в дневное время увеличить дополнительно процесс сушки и имеет в итоге 300 кВт*час равносильной к 7200МЖ. Отсюда сможем определить необходимое количество теплоты, чтобы сушить со скоростью удалении влаги 1000 л/сутки.

Эти 1000 кг влаги при удалении с материала забирает с собой 2400 МЖ энергию для данной задачи [2,3]. Выбрасывать его в окружающую среду приводит к нерациональному использованию энергии. Если использовать часть его энергии, возрастает эффективность сушки в смысле энергосбережения. В нашей установке мы с помощью простейшей схемы, регенерировали до 30% энергию. Дальнейшая разработка теоретически приводит к 80% ного возврата энергии что в данной работе это не излагается.

Рисунок 1. Интегральная схема



1-блок гелиоэнергии; 2-блок топливного нагрева; 3-электроблок; 4-камера сушки; 5-трубка входа и возвращенный тепловой энергии.

Покажем, схему работу регенератора (рис.2)

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

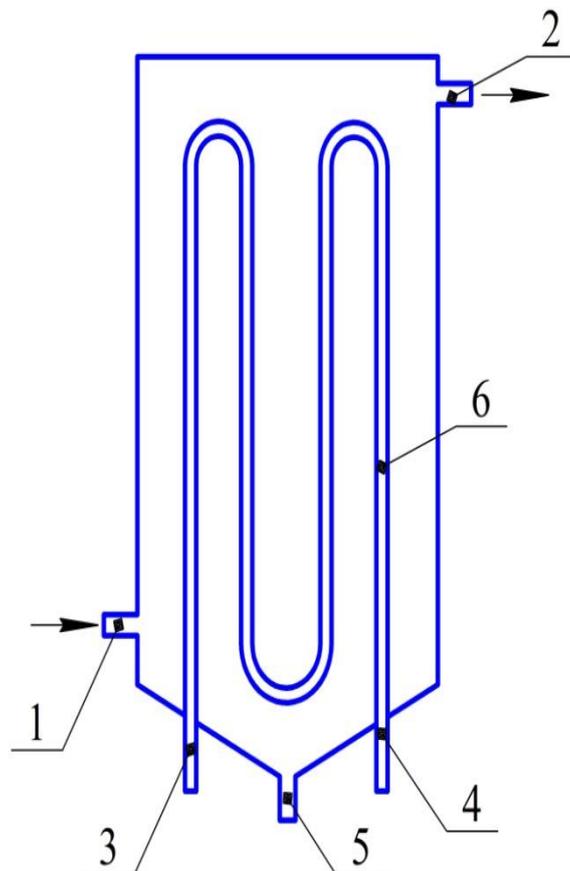


Рисунок 2. 1-вход для паровоздушной смеси; 2-выход для использованной паровоздушной смеси; 3,4-вход и выход нагревающейся атмосферного воздуха; 5-выход конденсата; 6- теплообменные трубки.

Камера регенерации состоит из входных и выходных труб для воздушно-паровой смеси, поступающий из камеры сушки, и имеет температуру порядка 60-80°C. Столкнувшись с холодной поверхностью металлических труб 6, часть его массы конденсируется через трубку 5.

Расчёт совершается с помощью следующих формул

$$Q = K * S(T^{\text{смесь}} - T^{\text{пов.м.}})$$

где K - коэффициент теплообмена,

S - общая площадь внешней поверхности труб,

$T^{\text{смесь}}$ - температура воздушно-паровой смеси,

$T^{\text{пов.м.}}$ - температура внешней поверхности металлических трубочек внутри камеры.

В нашей установке $Q^1=60\%$ от Q^0 , где Q^0 - мощность энергии поступающей из камеры.

Основная энергии - это скрытая тепловая энергия.

При регенерации происходит обратный процесс испарения. Получаем относительно нагретый воздух [3,4], чтобы его подавать в интегральную систему [рис.1.].

В заключении отметим, что регенерация тепла приводит ещё к одному полезному эффекту. В результате сбора конденсата, имеем возможность получать дистиллированную воду и эфирные масла, которые выделяются в процессе сушки, особенно в период стабилизации температуры. Кроме всего, отметим, что они являются аналогом барометрического конденсатора -трубчатой, но в нашей схеме, внутри камеры давление выше атмосферного. Это связано с работой вентилятора. Такая простая регенерация за счёт экономии энергии в два раза превышает величину электрозатрат которая не выше 10 %. Эффект регенерации увеличивается особенно в ночное время, так как суточная разница температуры позволяет увеличить рост теплообмены, т.е. возрастает величина $(T^{\text{смесь}} - T^{\text{атм}})$.

Если $\Delta T_1 = 60^\circ$, $\Delta T_2 = 40^\circ$, т.е. теплообмен возрастает в полтора раза. Для теплообменника, как известно применяют металл с более высокой теплопроводностью, в частности медь, бронза и алюминий. Тут в отличии от барометрического конденсатора сравнительно малые перепады давления, можно не опасаться на выдержку к перепадам давления, и потому можно применить

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

достаточно тонкую трубку. Это ещё хороший показатель с пути снижения себестоимости оборудования.

В заключении отметим, лабораторная установка для данной задачи показала, 23%

экономии потребляемой энергии. Вышеизложенная регенерация применима также для интегральных схем с топливном нагревом.

References:

1. Norkulova, K. T., Matjakubova, P. M., Mamatkulov, M. M., & Boboev, G. G. (2020). Mezhslojnye potoki i raspredelenie nagretogo gaza vnutri kamery sushki. *Pribory*. Moskva. №4, pp. 38-41.
2. Ahmadaliev, A. (1997). *Razrabotka i issledovanie solnechnyh vozduho-nagrevatel'nyh ustanovok dlja sushki fruktov*: Dis...kand. tehn.nauk. (p.138). Ashhabad.
3. Toirov, Z. (1986). *Povyshenie jeffektivnosti geliokonvektivnoj sushki plodov i vinograda*: Dis...kand. tehn.nauk. (p.187). Ashhabad.
4. Norkulova, K.T., Matjakubova, P.M., & Zhumaev, B.M. (2020). *Obespechenie ravnomernoj sushki produkcii mnogoslojnoj kamere*. EUROPE, SCIENCE AND WE. International Conference 2020 Praha, Czech Republic Conference Proceedings, pp.99-100.
5. Khamrayeva, S. M. (2018). Specific and prevalent peculiarities of the authorship corpus / *IMPACT: International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature* (IMPACT: IJRHAL) ISSN (P): 2347-4564; ISSN (E): 2321-8887. Vol. 6, Issue 6, Jun 2018, 431-438.
6. Khamrayeva, S. M. (2018). Morphological markup ang linguistic model / *American Journal of Research*, USA, Michigan, № 9-10, pp.187-198. (SJIF: 5,065.).
7. Khamroeva, S. (2019). The author's lexicography and author's corpus approach / *International Journal of Applied Research*, SP7: 26-29. ISSN Print: 2394-7500 ISSN Online: 2394-5869. Impact Factor: 5.2 IJAR 2019: SP7: 26-29.
8. Hamroeva, Sh.M. (2018). *Korpus lingvistikasining shakllanishi va tarakkijoti*. Innovacionnye podhody v sovremennoj nauke. sb. st. po materialam XXV mezhdunar. nauch.-prakt. konf, № 13 (25), (p.232, pp.226-230). Moscow: Izd. "Internauka".
9. Hamroeva, Sh.M. (2018). *Rus korpus lingvistikasi tarihi. Kul'turologija, iskusstvovedenie i filologija: sovremennye vzglyady i nauchnye issledovanija*. sb. st. po materialam XII-XIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf, № 6-7 (11), (p.110, pp.104-109). Moscow: Izd. "Internauka".
10. Mengliev, B.R., & Hamraeva, Sh.M. (2019). *Teg kak lingvisticheskij instrument*. Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Global science and innovations 2019: Central Asia». VI TOM, (pp.81-85). Nur-Sultan.
11. Hamraeva, Sh.M., & Mengliev, B.R. (2019). *Principy sozdaniya interfejsa avtorskih korpusov uzbekskogo jazyka (na primere avtorskogo korpusa Abdully Kahhara)*. VII Mezhdunarodnaja konferencija po komp`uternoj obrabotki turkskih jazykov "Turklang-2019". Simferopol`. 2019 g. 3-5 oktjabrja, (p.357). Simferopol.