

(19) **KG** (11) **1179** (13) **C1** (46) **29.08.2009**(51) **F26J 2/00** (2006.01);
F26B 3/00 (2006.01)ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ****к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**(19) **KG** (11) **1179** (13) **C1** (46) **29.08.2009**

(21) 20070126.1

(22) 24.09.2007

(46) 29.08.2009, Бюл. №8

(71)(73) Кыргызско-Узбекский университет (KG)

(72) Исманжанов А.И., Абдырахман уулу Кутманалы, Абдилазизов А.М. (KG)

(56) Исманжанов А.И., Карабеков Т.Т., Абдырахман уулу К. Разработка и исследование конвективно-радиационной солнечной сушильной установки для сушки скоропортящихся продуктов / Сб. научных трудов ОшТУ. Ош, ОшТУ, 1999, Ч. 2, 185 с., С. 141-144

(54) **Солнечная сушильная установка "Контакт"**

(57) Солнечная сушильная установка, состоит из солнечного воздушнонагревательного коллектора, камеры сушки, вытяжной трубы. В камере сушки, под верхним стеклянным покрытием установлены один под другим два наклонных параллельных металлических листа, служащих дополнительными источниками передачи тепловой энергии к высушиваемым продуктам, между которыми размещаются высушиваемые продукты, и которые нагреваются за счет тепловой энергии как верхнего и нижнего металлических листов, также и тепловой энергии конвективного потока, поступающего в камеру сушки из солнечного воздушнонагревательного коллектора. 1 н. п. ф., 3 ил.

(21) 20070126.1

(22) 24.09.2007

(46) 29.08.2009, Bull. № 8

(71)(73) Kyrgyz-Uzbek University (KG)

(72) Ismanzhanov A.I., Abdyrahman uulu Kutmanaly, Abdilazizov A.M. (KG)

(56) Ismanzhanov A.I., Karabekov T.T., Abdyrahman uulu K. Development and research of convective-radiative solar drying installations for dehydration of perishable goods. Proceedings collection of the Osh Technical University (OshTU), Osh City, OshTU, 1999, part 2, page 185, pages 141-144

(54) **Solar drying installation "Contact"**

(57) Solar drying installation consists of a solar air-heating collector, drying chamber and exhaust pipe. Two inclined parallel metal sheets are installed under the upper glass covering in the drying chamber, which (metal sheets) serve as additional sources for transmission of thermal energy to the dryable products. Dryable products are placed between metal sheets and are getting warm by means of thermal energy from either upper or bottom sheets, and from thermal energy convective stream, which gets into the drying chamber from the solar air-heating collector.

1 independ. claim, 3 ill.

Изобретение относится к гелиотехнике, а именно к солнечным сушильным установкам.

Предлагаемая установка предназначена для сушки кисломолочных продуктов – курута, творога и др. с помощью солнечной энергии.

Известна солнечная сушильная установка (ССУ), состоящая из последовательно соединенных солнечного воздухонагревательного коллектора (СВК), камеры сушки, вытяжной трубы. В камере сушки установлены поддоны для размещения высушиваемых продуктов (Умаров Г.Г., Мирзияев Ш.И., Юсупбеков О.Н. Гелиосушка сельхозпродуктов. – Ташкент: Фан, 1995 г. – 201 с.). В данной установке, нагретый в коллекторе атмосферный воздух поступает в камеру сушки и выбрасывается наружу через вытяжную трубу.

В этой установке высушиваемые продукты нагреваются только за счет энергии потока горячего воздуха, передаваемого продуктам конвективным путем. При этом скорость нагрева продуктов относительно невысокая, поскольку коэффициент конвективного теплообмена при скоростях движения воздуха, характерных для солнечных сушильных установок 0,1-0,2 м/с – невысокий.

Кроме того, при низких плотностях солнечной радиации тепловой потенциал воздуха, поступающего в камеру сушки из коллектора, часто бывает недостаточным для обеспечения высокой скорости сушки.

Также известна солнечная сушильная установка, включающая в себя последовательно соединенные СВК, камера сушки и вытяжной трубы (Исманжанов А.И., Карабеков Т.Т., Абдырахман уулу К. Разработка и исследование конвективно-радиационной солнечной сушильной установки для сушки скоропортящихся продуктов /Сб. научных трудов ОшТУ. – Ош: ОшТУ, 1999, Ч. 2, 185 с., С. 141-144). В камере сушки под стеклянным покрытием (над высушиваемыми продуктами) установлен зачерненный металлический лист, который нагревается солнечным излучением, проходящим через стеклянное покрытие.

В этой установке нагрев продуктов происходит как конвективным, так и радиационным способом – горячим воздухом, поступающим от СВК и от инфракрасного излучения, исходящего от металлического листа.

Несмотря на такой двойной нагрев, скорость сушки продуктов так же невелика.

Во всех существующих ССУ нагрев высушиваемых продуктов происходит либо радиационным, либо конвективным или радиационно-конвективным способом.

С другой стороны существуют ряд установок – печей для выпечки различных продуктов, например, электроприбор типа ЭД2 - 0,8/220 предназначенный для выпечки хлебобулочных и кондитерских изделий, а также приготовления других видов пищи в домашних условиях (Электроприбор ЭД2 - 0,8/220. Руководство по эксплуатации).

Продукты для выпечки размещаются на специальном поддоне, который нагревается за счет энергии инфракрасного излучения, расположенного под поддоном.

В данной установке нагрев продуктов осуществляется контактным способом (теплопроводностью) только с одной стороны – снизу. При этом верхняя сторона продуктов остается не нагретой.

Кроме того, установка работает за счет энергии от электрической сети, и не может быть эксплуатирована в отдаленных от линии электропередач местностях.

Для кисломолочных продуктов, обладающих пластичностью, большим влагосодержанием, наряду с конвективным и радиационным способами возможно использование контактного способа теплопередачи.

Необходимо отметить, что для кисломолочных продуктов, имеющих белый цвет, радиационный способ нагрева неэффективен, т.к. они обладают достаточно высоким коэффициентом отражения (около 0,6-0,7), а применение только конвективного способа теплопривода, как отмечалось выше, недостаточно для обеспечения высокой скорости сушки.

Задачей настоящего изобретения является увеличение скорости нагрева солнечных сушильных установок и скорости сушки кисломолочных продуктов.

Задача решается тем, что в солнечной сушильной установке, содержащей солнечный воздухонагревательный коллектор, камеру сушки, вытяжную трубу, в камере сушки устанавливается два параллельных металлических листа, которые могут служить одновременно дополнительным средством для передачи энергии к высушиваемым продуктам, как контактным способом, так и излучением. Общий вид предлагаемой ССУ приведен на фиг. 1.

Она состоит из солнечного воздухонагревательного коллектора 1, камеры сушки 2, вытяжной трубы 3.

Корпус камеры сушки 2 представляет собой теплоизолированный ящик в форме параллелепипеда. В нем установлен металлический поддон 4 для размещения высушиваемого продукта 5. Над ним, на некотором расстоянии, в подвижном состоянии находится второй металлический лист 6, имеющий ребра жесткости. Этот лист может перемещаться вниз или вверх по четырем направляющим штырям 7, с винтами 8, находящимися на четырех углах камеры сушки, оставаясь параллельно поддону для продуктов. Этот подвижный лист находится под стеклянным покрытием камеры сушки, служащим верхним ее ограждением.

Между поддоном и нижней стенкой корпуса камеры сушки имеется определенный зазор – канал 9. Между верхней боковой стенкой корпуса камеры сушки и металлическим листом 6 оставлено некоторое расстояние – линейная щель 10.

Установка работает следующим образом: высушиваемые продукты размещаются на поддоне 4 и прижимаются верхним металлическим листом 6. Степень прижатия зависит от исходной влажности продукта и может регулироваться затягиванием винта 8 направляющих штырей 7.

Во время сушки, горячий воздух, поступающий из СВК 1, проходит по каналу 9, нагревая поддон 4 снизу, под действием вытяжной трубы 3 через линейную щель 10 поступает на верхнюю часть поддона, где размещены продукты 5 и омывает последние по мере своего движения к выходу от камеры сушки. При этом горячий воздух нагревает высушиваемые продукты конвективным (q_k) путем (фиг. 3). Отработавший горячий воздух через вытяжную трубу 3 выбрасывается наружу.

Нагревшийся снизу поддон также нагревает продукты и контактным (q_t) способом, (фиг. 3).

Верхний металлический лист 6 зачернен и нагревается как за счет поглощения солнечного излучения, так и за счет парникового эффекта, и в свою очередь, нагревает находящиеся с ним в контакте продукты 5 сверху как контактным (q_t) способом, (фиг. 3), так и радиационным способом – инфракрасным ($q_{и}$) излучением, испускаемым с нижней стороны (фиг. 3).

Для эффективного использования теплового потенциала движущегося горячего воздуха, высушиваемые продукты 5 размещаются на поддоне 4 в шахматном порядке.

Как показали эксперименты, температура тепловоспринимающих панелей при плотностях солнечной радиации – 800-900 Вт/м² доходит до 100°C и более, а температура конвективного потока при этих же значениях плотности солнечной радиации составляла – 65-75°C (в среднем 70°C). При таких значениях коэффициент теплопередачи от панелей к продуктам теплопроводностью выше на 35-45%, чем при конвективном способе теплопередачи. Это позволяет существенно увеличить скорость нагрева продукта, следовательно, увеличить скорость сушки.

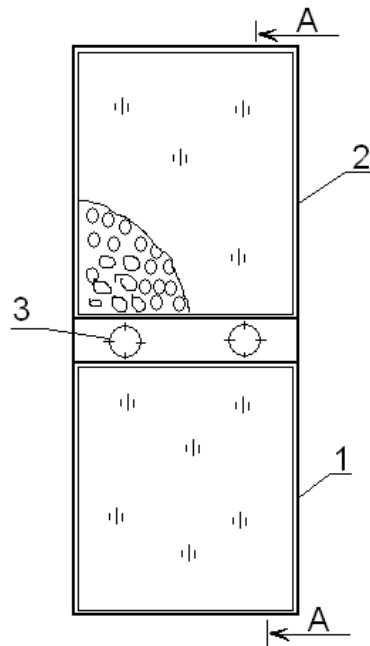
Увеличение площади поверхности теплообмена между высушиваемыми продуктами и панелями позволяет также увеличить скорость нагрева, и выбор наибольшей площади теплообмена осуществляется с помощью штыря 7, так, чтобы площадь соприкосновения продукта и панели была максимальной.

Таким образом, в предлагаемой установке теплопередача осуществляется контактным, радиационным и конвективным способами, что позволяет существенно ускорить скорость нагрева продуктов, и тем самым ускорить их сушку.

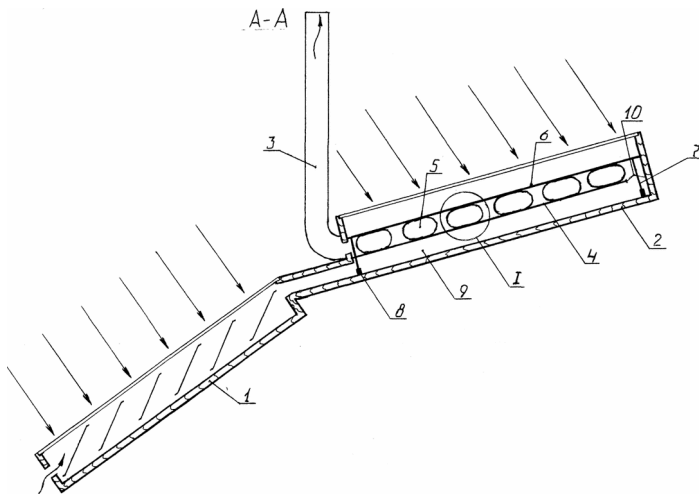
При контактном способе теплообмена коэффициент теплопередачи тепловой энергии к продуктам увеличивается на 60-70% относительно радиационно-конвективного способа, тем самым скорость сушки кисломолочных продуктов увеличивается более чем в 1,5-2 раза.

Формула изобретения

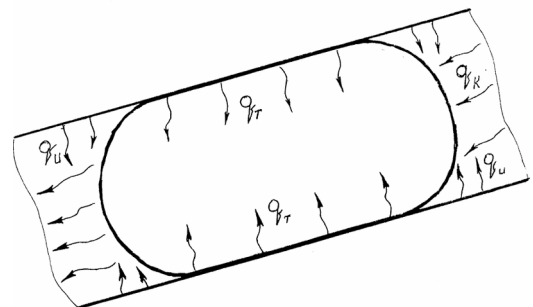
Солнечная сушильная установка, состоящая из солнечного воздухонагревательного коллектора и камеры сушки отличающаяся тем, что в камере сушки, под верхним стеклянным покрытием установлены один под другим два наклонных параллельных металлических листа, причем верхний – подвижный.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Мукамбетов Э.И.
Чекиров А.Ч.