



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **865**

(51) **МПК F 26 B 9/06;**

F 26 B 3/28

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1701117

(22) 29.05.2017

(46) Бюл.133, 2017

(71) Институт химии имени В.И. Никитина
Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Холов Ш.Ё. (TJ); Юнусов Н.И. (TJ);
Мухидинов З.К. (TJ); Джонмуродов А.С. (TJ);
Бандишоева Р.М. (TJ); Насриддинов А.С. (TJ).

(73) Институт химии имени В.И. Никитина
Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(54) **РАСПЫЛИТЕЛЬНАЯ СУШИЛКА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ
ЭНЕРГИИ.**

(56) 1. Руководство по эксплуатации Mini Spray
Dryer B-290 Buchi (Распылительная сушка).

2. Алексанян И.Ю., Максименко Ю.А., Феклунова
Ю.С., Пшеничная Н.Э.. Конвективно-
радиационная распылительная сушилка для
жидких и пастообразных пищевых материалов.
Технологии пищевой и перерабатывающей
промышленности АПК – продукты здорового
питания. №3(7), ст. 2015.

3. Muhidinov Z.K. M.L. Fishman, Kh.Kh. Avloev,
M.T. Norova, A.S. Nasriddinov, D.Kh.Khalikov.
Effect of temperature on the intrinsic viscosity and
conformation of different pectins. Polymer Sciences
Journal, Series A, 2010, Vol..52, No 12, pp.1257-
1263.

(57) Изобретение относится к технике сушки, а
именно к сушке растворов содержащих
растительные экстракты и диспергированных

жидких материалов на примере сушки
пектинового гидролизата и применяется для
сушки растворов различной концентрации
диспергированного вещества.

Представлена рациональная конструкция
распылительной сушилки с гелиозергоподводом
для жидких пищевых растворов.

Распылительная сушилка с предварительным
подогревом воздуха, содержащая двух-поточную
распылительную форсунку, сушильную камеру
(цилиндр), сосуд для сбора готового продукта
(порошок), центробежного сепаратора, выходного
фильтра и аспиратора, и в качестве нагревателя
воздуха в системе установлен солнечный
коллектор, соединенный сзмеевиком находящейся
в камере подогрева, а также к этой системе
установлен циркуляционный насос и обратный
клапан для обратной подачи остывшей воды в
коллекторе. Для удержания горячей воды в
сушилке установлен накопительный бак. В зимний
период вместо воды используется раствор
антифриза.

Изобретение позволяет улучшить качество
целевого продукта, а также сократить
экономические затраты при получении пектина за
счёт модификации распылительной установки с
дополнительным подогревом воздуха за счёт
солнечной энергии для эффективной сушки
пектинового раствора с сохранением его ценных
свойств.

Изобретение относится к технике сушки, а именно к сушке растворов содержащих растительные экстракты и диспергированные жидкие материалы на примере сушки пектинового гидролизата.

Известна конвективно-радиационная распылительная сушилка для жидких и пастообразных пищевых материалов [1]. Отличительной особенностью предложенного решения является дополнительный радиационный инфракрасный энергоподвод при конвективной распылительной сушке пищевых материалов. Конвективная составляющая позволяет обеспечить высушивание частиц при активном аэродинамическом контакте с сушильным агентом.

Наиболее близким к предлагаемому устройству является распылительная сушилка для сушки растворов только электрическим способом нагревания теплоносителя (воздух) [2]. Устройство состоит из следующих частей: электрического нагревательного блока, двух-поточной распылительной форсунки, сушильной камеры (цилиндр), сосуд для сбора готового продукта (порошок), центробежного сепаратора, выходного фильтра, аспиратора, перистальтического насоса. В. Устройство осуществляет нагрев входящего воздуха электрическим нагревателем мощностью 2,3 кВт, поступающего через аспиратор до нужной температуры (макс. 220 °С). Температура в сушильной камере автоматически поддерживается на установленном уровне. С помощью двойной распылительной форсунки происходит формирование гранул. В сушильной камере происходит кондуктивный теплообмен между сушильным газом и гранулами образца. Высушенный продукт вместе с потоком горячего воздуха транспортируется в улавливатель (сосуд для сбора порошка). По циклонной технологии в камере осуществляется сбор тяжёлых частиц не подверженных полной сушке. Выходной фильтр осуществляет сбор мельчайших частиц для защиты пользователей и окружающей среды.

К недостаткам известных устройств относится расход большого количества электроэнергии для сушки растворов, использование радиационной энергии может вызвать деструкцию пектиновых полисахаридов, что приводит к увеличению себестоимости и потери качества конечного продукта.

Цель настоящего изобретения является внедрение доступного возобновляемого источника энергии для частичной или полной замены электронагревателя при сушке жидких растительных экстрактов, на примере раствора пектинового гидролизата.

Цель достигается тем, что в качестве источника энергии для нагрева теплоносителя используется гелиоколлектор.

Предлагаемое устройство состоит из следующих частей: устройства подпитки(1), накопительного бака(2), солнечного коллектора(3), змеевика, камеры подогрева(4), обратного клапана(5), циркуляционного насоса(6), поток воздуха, поступающего с компрессора (7), двух-поточной распылительной форсунки (8), сушильной камеры (цилиндр) (10), сосуд для сбора готового продукта (порошок)(11), центробежного сепаратора (12), выходного фильтра (13), аспиратора(14), перистальтического насоса (15), (Фиг.1). Предлагаемое устройство соединяется с распылительным сушильным устройством с помощью фланцев (6,17).

Вышесказанное устройство работает следующим образом: через подпитку (1) поступает вода как теплоноситель (в зимний период вместо воды используется раствор антифриза) в начале эксплуатации системы и при необходимости в процессе эксплуатации. В коллекторе 3 вода нагревается под воздействием солнечной энергии как прямых, так и отраженных лучей. Горячая вода поступает в змеевик 4 камеры подогрева и нагревает воздух, который затем поступает через блок нагревания в распылительную камеру, после чего остывшая вода с помощью циркуляционного насоса через обратный клапан 5 входит снова в коллектор 3. Блок нагревания доводит температуру сушильного агента до заданной температуры. Неиспользованная остывшая вода из накопительного бака 2 постепенно опускается вниз, освобождая место нагретой воды из коллектора. Холодная вода попадает в теплообменник 3, где нагревается и вновь поступает в бак. На практике это означает, что вода в накопительной емкости всегда остается горячей – в ясные солнечные дни ее температура может достигать до 70 °С, с учетом потерь.

Анализ развития технологических процессов получения пектина показывает важность разработки технологических процессов, обеспечивающих экологическую безопасность производства при высоком качестве конечного продукта. Сложность получения пектина с заданной структурой, молекулярным весом и свойствами объясняется многообразием исходного сырья, требующий индивидуальный подход при его переработке. Одним из процессов в производстве пектина, определяющим качество конечного продукта является сушка пектиновых экстрактов, связанная с кинетикой внутренних и внешних тепло и массообменных процессов, зависящих от строения, агрегирующих свойств и термодинамических характеристик [3] продукта и сушильного агента. Учитывая то, что при термическом воздействии на пектин, происходит частичная деструкция, что обуславливает снижение его студнеобразующие и лечебно-профилактические способности, выбор рационального способа сушки при интенсификации тепломассообмена и гидродина-

Приведем расчет произведенный при подогреве воздуха до 60° С при помощи гелиоколлектора:

Расход количества тепла составляет:

$$Q_1 = c \cdot m (t_2 - t_1) = 1009 \cdot 30 \cdot (160 - 60) = 3027 \text{ кДж.}$$

Расчет при температуре окружающей среды 30°С:

$$Q_2 = c \cdot m (t_2 - t_1) = 1009 \cdot 30 \cdot (160 - 30) = 3935,6 \text{ кДж.}$$

Сравнивая расходы энергии при подогреве воздуха и при отсутствии его подогрева находим количество энергии сэкономленного за счет подогрева солнечной энергией:

$$Q_{\text{эж}} = Q_1 - Q_2 = 3935,1 - 3027 = 908,1 \text{ кДж} = 0,25 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

или для продолжительности сушки составляющий 45 мин:

$$W_{\text{эж}} = 0,19 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

Пример 2: Для получения пектинового порошка было взято 1 литр пектинового гидролизата и произведена сушка раствора при входной температуре 160° С со скоростью распыления 22,2 мл/мин на установке Mini Spray Dryer B-290 (Buchi, Германия). В результате был получен пектиновый порошок в количестве 1.53 г. за 45 мин.

Приведем расчет произведенный при подогреве воздуха до 80° С при помощи гелиоколлектора:

Расход количества тепла составляет:

7

865

Сравнивая расходы энергии при подогреве воздуха и при отсутствии его подогрева находим количество энергии сэкономленного за счет подогрева солнечной энергией:

$$Q_{\text{эж}} = 3935,1 - 1816,2 = 2118,9 \text{ кДж} = 0,59 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

или для продолжительности сушки составляющий 45 мин:

$$W_{\text{эж}} = 0,44 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

Таким образом, полученные результаты, при сушке одного литра раствора пектинового гидролизата показали, что предложенный модифицированный нагреватель с одновременным использованием альтернативной солнечной энергии позволяет повысить эффективность

$$Q = c \cdot m (t_2 - t_1) = 1009 \cdot 30 \cdot (160 - 80) = 2421,6 \text{ кДж.}$$

Расчет при температуре окружающей среды 30°С:

$$Q = c \cdot m (t_2 - t_1) = 1009 \cdot 30 \cdot (160 - 30) = 3935,6 \text{ кДж.}$$

Сравнивая расходы энергии при подогреве воздуха и при отсутствии его подогрева находим количество энергии сэкономленного за счет использования солнечной энергии:

$$Q_{\text{эж}} = 3935,1 - 2421,6 = 1513,5 \text{ кДж} = 0,42 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

или для продолжительности сушки составляющий 45 мин:

$$W_{\text{эж}} = 0,31 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

Пример 3: Для сушки пектина был взят 1 литр пектинового гидролизата и проводили сушку раствора при входной температуре 160°С со скоростью распыления 28,5 мл/мин на Mini Spray Dryer B-290 (Buchi, Германия). В результате получен пектиновый порошок в количестве 1.62 г. за 45 мин.

Приведем расчет произведенный при подогреве воздуха до 100° С при помощи гелиоколлектора:

Расход количества тепла составляет:

$$Q = c \cdot m (t_2 - t_1) = 1009 \cdot 30 \cdot (160 - 100) = 1816,2 \text{ кДж.}$$

Расчет при температуре окружающей среды 30°С:

$$Q = c \cdot m (t_2 - t_1) = 1009 \cdot 30 \cdot (160 - 30) = 3935,6 \text{ кДж.}$$

8

работы распылительной сушилки и экономить значительное количество электроэнергии. При оптимальном подборе температуры и скорости распыления на модифицированной установке можно получить такой же количество порошка за короткий период времени и с меньшей затратой электроэнергии, чем в обычном режиме с применением только электрического нагревателя. В результате данной работы авторами была разработана и предложена модифицированная распылительная установка с дополнительным подогревом воздуха за счёт солнечной энергии для эффективной сушки пектинового раствора с сохранением его ценных свойств.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

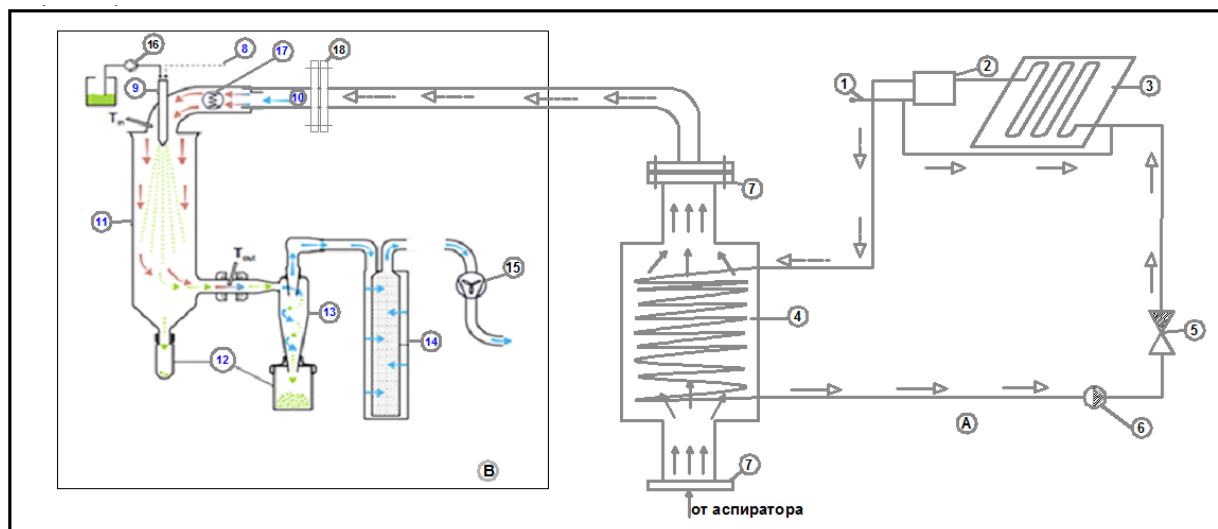
1. Распылительная сушилка с использованием солнечной энергии, содержащая двух-поточную распылительную форсунку, сушильную камеру (цилиндр), сосуд для сбора готового продукта (порошок), центробежного сепаратора, выходного фильтра, аспиратора, **отличающаяся тем, что** в качестве нагревателя воздуха в системе установлен солнечный коллектор, соединенный с змеевиком находящейся в камере подогрева, а также к этой системе установлен циркуляционный насос и обратный

клапан для обратной подачи остывшей воды в коллектор.

2. Распылительная сушилка с использованием солнечной энергии по пункту 1, **отличающаяся тем, что** для удержания горячей воды, поступающий из теплообменника (коллектор) установлен накопительный бак.

3. Распылительная сушилка по пункту 1, **отличающаяся тем, что** в зимний период в качестве теплоносителя используется раствор антифриза.

РАСПЫЛИТЕЛЬНАЯ СУШИЛКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ



Фиг. 1.

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а