РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 785 503**(13) **C1**

(51) МПК
B01D 11/02 (2006.01)
A23K 10/30 (2016.01)
A23L 29/206 (2016.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B01D 11/02 (2022.08); A23K 10/30 (2022.08); A23L 29/206 (2022.08)

(21)(22) Заявка: **2022108528, 31.03.2022**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.03.2022

Дата регистрации:
08.12.2022

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **31.03.2022**

(45) Опубликовано: **08.12.2022** Бюл. № **34**

Адрес для переписки:
394036, Воронежская обл., г. Воронеж, пр-кт Революции, 19, ФГБОУ ВО "ВГУИТ", патентно-лицензионный отдел, Куцова Алла Егоровна

(72) Автор(ы):
Шевцов Александр Анатольевич (RU),
Драннков Алексей Викторович (RU),
Деркаосова Анна Александровна (RU),
Домбровская Яна Петровна (RU),
Китаев Дмитрий Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2541134 C2, 10.02.2015. КОРОТАЕВА А.А. Научное обоснование технологии комплексной переработки красного клевера в кормопроизводстве // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Воронеж 2017, стр.1-20. RU 2528027 C2, 10.09.2014. АБДУРАХМАНОВ Б.А. и др. Технология получения из отходов переработки травы**
(см. прод.)

(54) **Способ комплексной переработки травы зверобоя и технологическая линия для его осуществления**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к пищевой промышленности, а именно к способу комплексной переработки травы зверобоя с получением жома, который может использоваться в комбикормовой промышленности, а сам экстракт при производстве мучных кулинарных, хлебобулочных изделий, и к технологической линии для осуществления способа. Способ комплексной переработки травы зверобоя характеризуется тем, что предусматривает мойку травы зверобоя тёплой водой с температурой 35-40 °С, которую затем направляют на фильтрование, подогревают и возвращают на мойку с образованием контура рециркуляции; а чистую траву зверобоя измельчают и вместе с горячей водой с температурой 90-95 °С в соотношении 1:20 подают на экстрагирование при температуре 85-90 °С, при этом полученный экстракт биологически активных веществ используют в дальнейшей переработке, а полученный травяной жом отжимают до влажности 60-65%, разрыхляют и сушат в виброкипящем слое перегретым паром при давлении 0,02-0,03 МПа и температуре 80-90 °С до влажности 9-11%, причём отработанный перегретый пар после сушки с температурой 65-75 °С делят на два потока, один из которых перегревают до температуры 80-90 °С

RU 2785503 C1
RU 2785503 C1

посредством рекуперативного теплообмена с греющим паром с температурой 100-105 °С и далее возвращают на сушку с образованием контура рециркуляции, а другой поток в количестве испаряемой влаги из травяного жома направляют сначала на очистку от мелкодисперсной фракции, а затем конденсируют; при этом теплоту конденсации используют для подогрева воды до температуры 45-50 °С, которую используют для рекуперативного теплообмена с водой, подаваемой на мойку травы зверобоя с заданным температурным режимом; полученный конденсат отработанного перегретого пара после сушки травяного жома с температурой 60-70 °С объединяют с конденсатом, образовавшимся после подготовки теплой воды для мойки травы зверобоя, и генерируют посредством преобразования электрической энергии в тепловую с получением греющего пара с температурой 100-105 °С, который делят на два потока, один из которых направляют на равномерное распределение температуры в процессе водной экстракции по всему объему измельчённой травы зверобоя с отводом образовавшегося конденсата греющего пара с температурой 95-100 °С на получение теплой воды, используемой для мойки травы зверобоя, а другой поток греющего пара направляют на перегрев отработанного перегретого пара после сушки до температуры 80-90 °С за счёт теплоты конденсации, при этом образовавшийся конденсат греющего пара в виде горячей воды с температурой 90-95 °С подают вместе с измельчённой травой зверобоя на экстрагирование. Технологическая линия для осуществления вышеописанного способа комплексной переработки травы зверобоя содержит моечную машину, измельчитель, экстрактор, шнековый пресс, разрыхлитель, вибрационную сушилку, пароперегреватель, парогенератор, два параллельно установленных и попеременно работающих фильтра в режиме разделения с отводом фильтрата и выводом осадка и в режиме противоточной регенерации водой для восстановления пропускной способности фильтрующих перегородок, фильтр-циклон, конденсатор, теплообменник, вентилятор, насосы и разделители потоков; при этом за счёт электроэнергии в парогенераторе образуется греющий пар с температурой 100-105 °С, одну часть которого используют в паровой рубашке экстрактора для поддержания температурного режима 85-90 °С, а другую в пароперегревателе, в котором за счёт теплоты конденсации осуществляют нагрев отработанного перегретого пара после вибрационной сушилки от температуры 65-75 °С до 80-90 °С в контуре рециркуляции; образовавшийся конденсат греющего пара после экстрактора с температурой 95-100 °С подают в теплообменник для нагрева воды до температуры 35-40 °С, которую используют в моечной машине для мойки травы зверобоя, а образовавшийся конденсат греющего пара после пароперегревателя с температурой 90-95 °С направляют в экстрактор вместе с измельченной травой зверобоя; часть отработанного перегретого пара после вибрационной сушилки в количестве, равном количеству испаряемой влаги из травяного жома, с температурой 65-75 °С подают в фильтр-циклон для очистки и далее в конденсатор для нагрева воды до температуры 45-50 °С, используемой в водяной рубашке моечной машины для поддержания температурного режима в ней 35-40 °С. Вышеописанный способ позволяет повысить энергетическую эффективность и экологическую безопасность способа комплексной переработки травы зверобоя и технологической линии для его осуществления, обеспечивающей приготовление экстракта травы зверобоя с последующей сушкой полученного жома при максимальной рекуперации и утилизации вторичных энергоресурсов. 2 н.п. ф-лы, 1 ил.

(56) (продолжение):
HYPERICUM PERFORATUM L. субстанции, обладающей ростостимулирующей активностью //ХИМИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. 2019, N1, стр.281-288.

RU 2785503 C1

RU 2785503 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 785 503**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
B01D 11/02 (2006.01)
A23K 10/30 (2016.01)
A23L 29/206 (2016.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
B01D 11/02 (2022.08); A23K 10/30 (2022.08); A23L 29/206 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022108528, 31.03.2022**

(24) Effective date for property rights:
31.03.2022

Registration date:
08.12.2022

Priority:
(22) Date of filing: **31.03.2022**

(45) Date of publication: **08.12.2022** Bull. № **34**

Mail address:
394036, Voronezhskaya obl., g. Voronezh, pr-kt Revolyutsii, 19, FGBOU VO "VGUIT", patentno-litsenzionnyj otdel, Kutsova Alla Egorovna

(72) Inventor(s):
Shevtsov Aleksandr Anatolevich (RU),
Drannikov Aleksei Viktorovich (RU),
Derkanosova Anna Aleksandrovna (RU),
Dombrovskaia Iana Petrovna (RU),
Kitaev Dmitrii Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «Voronezhskii gosudarstvennyi universitet inzhenernykh tekhnologii» (FGBOU VO «VGUIT») (RU)

(54) METHOD FOR THE COMPLEX PROCESSING OF ST. JOHN'S WORT AND A TECHNOLOGICAL LINE FOR ITS IMPLEMENTATION

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: inventions group relates to the food industry, namely to a method for the complex processing of St. John's wort to obtain pulp, which can be used in the feed industry, and the extract itself in the production of flour culinary, bakery products, and to a production line for implementing the method. The method for complex processing of St. John's wort herb is characterized by the fact that it involves washing St. John's wort herb with warm water at a temperature of 35-40°C, which is then sent for filtration, heated and returned to the sink to form a recirculation circuit; and pure St. John's wort grass is crushed and together with hot water with a temperature of 90-95°C in a ratio of 1:20 is served for extraction at a temperature of 85-90°C, while the resulting extract of biologically active substances is used in further processing, and the resulting herbal pulp is squeezed to a moisture content of 60-65%, loosen and dry in a vibro-boiling layer with superheated steam at a pressure of 0.02-0.03 MPa and a temperature of 80-90°C to a moisture content of 9-11%, and the exhaust superheated steam after drying with a temperature of 65-75°C is divided into two streams, one of which is superheated to a temperature of 80-90°C by means of recuperative heat exchange with heating steam with a temperature of 100-105°C and then returned to the dryer to form a recirculation circuit, and the other flow in the amount of evaporated moisture from the grass pulp is first sent for cleaning from fine fractions, and then condense; at the same time, the heat of condensation is used to heat water to a temperature of 45-50°C, which is used for recuperative heat exchange with water supplied to the washing of St. John's wort with a given temperature regime; the resulting condensate of the spent superheated steam after drying the herbal pulp with a temperature of 60-70°C is combined with the condensate formed after preparing warm water for washing St. which is divided into two streams, one of which is directed to a uniform temperature distribution in the process of water extraction throughout the volume of chopped St. the heating steam flow is directed to superheat the exhaust superheated steam after drying to a temperature of 80-90°C due to the heat of condensation, while the resulting

RU 2785503 C1

RU 2785503 C1

heating steam condensate in the form of hot water with a temperature of 90-95°C is fed together with chopped St. John's wort for extraction. The technological line for the implementation of the above method for the complex processing of St. water regeneration to restore the throughput of filtering baffles, filter-cyclone, condenser, heat exchanger, fan, pumps and flow separators; at the same time, heating steam with a temperature of 100-105°C is formed in the steam generator due to electricity, one part of which is used in the steam jacket of the extractor to maintain a temperature regime of 85-90°C, and the other in the superheater, in which, due to the heat of condensation, the spent superheated steam after a vibration dryer from a temperature of 65-75°C to 80-90°C in the recirculation circuit; the resulting heating steam condensate after the extractor with a temperature of 95-100°C is fed into a heat exchanger for heating water to a temperature of 35-40°C, which is used in a washing machine for washing St. John's wort, and the resulting heating steam condensate after the superheater with a temperature of 90-95°C is sent to the extractor along with chopped St. John's wort; part of the exhaust superheated steam after the vibration dryer in an amount equal to the amount of moisture evaporated from the grass pulp, with a temperature of 65-75°C, is fed into the filter cyclone for cleaning and then into the condenser for heating water to a temperature of 45-50°C, used in the water shirt of the washing machine to maintain the temperature in it 35-40°C.

EFFECT: method allows to increase the energy efficiency and environmental safety of the method for complex processing of St. John's wort and the technological line for its implementation, providing the preparation of an extract of St. John's wort with subsequent drying of the resulting pulp with maximum recovery and utilization of secondary energy resources.

2 cl, 1 dwg

RU 2785503 C1

RU 2785503 C1

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к способам получения растительных экстрактов с высоким выходом экстрактивных веществ, с последующим высушиванием полученного травяного жома, который может использоваться в комбикормовой промышленности, а сам экстракт при производстве мучных кулинарных, хлебобулочных и других изделий.

Из уровня техники известны различные способы получения экстрактов из растительного сырья, которые отличаются природой экстрагента (водой, водно-спиртовой смесью, молочной сывороткой, сжиженными газами), методами физического воздействия (обработка СВЧ, ультразвуком и т.д.).

Известен способ получения сухого экстракта (патент РФ 2192272) с применением в качестве адсорбента сухих измельченных морских водорослей ламинарии сахаристой (Laminaria saccharina) и фукуса пузырчатого (Fucus vesiculosus). Недостатком способа является продолжительная сушка - до 24 часов.

Известны способы получения сухого экстракта (патенты РФ 2067452, 2116797, 2173557), в которых экстракцию проводят ацетоном, этиловым спиртом, водно-спиртовой смесью. К недостаткам известных способов следует отнести применение органических пожароопасных жидкостей, которые требуют соблюдения строгих мер безопасности и повышают стоимость готового экстракта, а также невозможность использования полученных экстрактов в пищевой промышленности в связи с наличием спиртов, фенолов, эфиров и других растворителей.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту является способ получения сухого растительного экстракта зверобоя продырявленного (Патент РФ 2541134, A61K 36/38, B01D 11/02, опубл. 20.06.2014), включающий в себя измельчение растительного сырья, экстракцию водой, фильтрацию экстракта, упаривание его в роторном вакуумном испарителе и сушку остатка до постоянного веса в сушильном шкафу при определенных условиях.

Однако способ реализован на лабораторном оборудовании и для его промышленного применения необходима поточная линия, в которой технологический цикл получения экстракта и сухого остатка предусматривает распределение энергетических потоков для осуществления энергоемких процессов с минимальными затратами на единицу массы получаемых целевых продуктов; не реализованы основные принципы энергосбережения, связанные с организацией замкнутых термодинамических циклов с возможностью рекуперации и утилизации вторичных энергоресурсов, что не создает реальных перспектив в снижении энергозатрат и предотвращения негативного экологического воздействия на окружающую среду.

Технической задачей изобретения является повышение энергетической эффективности и экологической безопасности способа комплексной переработки травы зверобоя и технологической линии для его осуществления, обеспечивающей приготовление экстракта травы зверобоя с последующей сушкой полученного жома при максимальной рекуперации и утилизации вторичных энергоресурсов.

Поставленная техническая задача решается тем, что способ для комплексной переработки травы зверобоя предусматривает мойку травы зверобоя теплой водой с температурой 35-40°С, которую затем направляют на фильтрование, подогревают и возвращают на мойку с образованием контура рециркуляции; а чистую траву зверобоя измельчают и вместе с горячей водой с температурой 90-95°С в соотношении 1:20 подают на экстрагирование при температуре 85-90°С, при этом полученный экстракт биологически активных веществ используют в дальнейшей переработке, а полученный травяной жом отжимают до влажности 60-65%, разрыхляют и сушат в виброкипящем

слое перегретым паром при давлении 0,02-0,03 МПа и температуре 80-90°С до влажности 9-11%, причем отработанный перегретый пар после сушки с температурой 65-75°С делят на два потока, один из которых перегревают до температуры 80-90°С посредством рекуперативного теплообмена с греющим паром с температурой 100-105°С, и далее возвращают на сушку с образованием контура рециркуляции, а другой поток в количестве испаряемой влаги из травяного жома направляют сначала на очистку от мелкодисперсной фракции, а затем конденсируют; при этом теплоту конденсации используют для подогрева воды до температуры 45-50°С, которую используют для рекуперативного теплообмена с водой, подаваемой на мойку травы зверобоя с заданным температурным режимом; полученный конденсат отработанного перегретого пара после сушки травяного жома с температурой 60-70°С объединяют с конденсатом, образовавшимся после подготовки теплой воды для мойки травы зверобоя и генерируют посредством преобразования электрической энергии в тепловую с получением греющего пара с температурой 100-105°С, который делят на два потока, один из которых направляют на равномерное распределения температуры в процессе водной экстракции по всему объему измельченной травы зверобоя с отводом образовавшегося конденсата греющего пара с температурой 95-100°С на получение теплой воды, используемой для мойки травы зверобоя, а другой поток греющего пара направляют на перегрев отработанного перегретого пара после сушки до температуры 80-90°С за счет теплоты конденсации, при этом образовавшийся конденсат греющего пара в виде горячей воды с температурой 90-95°С подают вместе с измельченной травой зверобоя на экстрагирование; технологическая линия для осуществления комплексной переработки травы зверобоя содержит моечную машину, измельчитель, экстрактор, шнековый пресс, разрыхлитель, вибрационную сушилку, пароперегреватель, парогенератор, два параллельно установленных и попеременно работающих фильтра в режиме разделения с отводом фильтрата и выводом осадка и в режиме противоточной регенерации водой для восстановления пропускной способности фильтрующих перегородок, фильтр-циклон, конденсатор, теплообменник, вентилятор, насосы и разделители потоков; при этом за счет электроэнергии в парогенераторе образуются греющий пар с температурой 100-105°С, одну часть которого используют в паровой рубашке экстрактора для поддержания температурного режима 85-90°С, а другую в пароперегревателе, где за счет теплоты конденсации осуществляют нагрев отработанного перегретого пара после вибрационной сушилки от температуры 65-75°С до 80-90°С в контуре рециркуляции; образовавшийся конденсат греющего пара после экстрактора с температурой 95-100°С подают в теплообменник для нагрева воды до температуры 35-40°С, которую используют в моечной машине для мойки травы зверобоя, а образовавшийся конденсат греющего пара после пароперегревателя с температурой 90-95°С направляют в экстрактор вместе с измельченной травой зверобоя; часть отработанного перегретого пара после вибрационной сушилки в количестве равном испаряемой влаги из травяного жома с температурой 65-75°С подают в фильтр-циклон для очистки и далее в конденсатор для нагрева воды до температуры 45-50°С, используемой в водяной рубашке моечной машины для поддержания температурного режима в ней 35-40°С.

На фиг. 1 представлена схема линии, реализующая предлагаемый способ.

Схема содержит моечную машину 1, измельчитель 2, экстрактор 3, шнековый пресс 4, разрыхлитель 5, вибрационную сушилку 6, пароперегреватель 7, парогенератор 8, фильтры 9, фильтр-циклон 10, конденсатор 11, теплообменник 12, вентилятор 13, насосы 14, 15, 16, 17, 18, разделители потока 19, 20, 21, вентиль для подпитки воды 22 и предохранительный клапан 23.

Реализация способа и работа линии осуществляются следующим способом.

Траву зверобоя загружают в моечную машину 1, где осуществляется ее мойка теплой водой с температурой 35-40°С, которую затем направляют для фильтрования на один из фильтров 9 до снижения его пропускной способности, после чего с помощью разделителя потоков 19 воду направляют на второй фильтр 9, а первый очищают от частиц травы и других загрязнений. Таким образом обеспечивается непрерывная очитка воды после мойки травы зверобоя.

Чистая вода после обоих фильтров с помощью насоса 14 направляется в теплообменник 12, где подогревается до температуры 35-40°С и вновь отправляется в моечную машину 1 на мойку травы зверобоя с образованием контура рециркуляции. В случае снижения уровня воды в системе, осуществляют ее пополнение через вентиль для подпитки воды 22.

Чистую траву зверобоя измельчают в измельчителе 2 и осуществляют процесс экстрагирования биологически активных веществ водой с температурой 90-95°С в экстракторе 3 в соотношении 1:20.

В результате экстрагирования травы зверобоя получают экстракт биологически активных веществ, который можно использовать в пищевой промышленности при производстве безалкогольных напитков, мучных кулинарных и хлебобулочных изделий. Жом травы зверобоя отжимают в шнековом прессе 4 до влажности 60-65% сухих веществ, при этом жидкую часть соединяют с экстрактом, а отжатую траву разрыхляют разрыхлителем 5 и отправляют на сушку.

Сушку отжатой травы осуществляют в вибрационной сушилке 6 перегретым паром при давлении 0,02-0,03 МПа и температуре 80-90°С до влажности 9-11%.

Отработанный перегретый пар после сушки с температурой 65-75°С через разделитель 21 отводят по двум потокам, один из которых перегревают в пароперегревателе 7 до температуры 80-90°С греющим паром с температурой 100-105°С и возвращают вентилятором 13 на сушку с образованием контура рециркуляции, а другой поток отработанного перегретого пара после сушилки в количестве испаряемой из травяного жома влаги сначала направляют в фильтр-циклон 10 для очистки от мелкодисперсной фракции, а затем конденсируют в конденсаторе 11. Теплоту конденсации используют для подогрев воды до температуры 45-50°С и насосом 17 подают в водяную рубашку моечной машины 1 для стабилизации температурного режима процесса мойки травы зверобоя с возвратом воды в конденсатор 11 в режиме замкнутого цикла.

Конденсат отработанного перегретого пара с температурой 60-70°С насосом 16 подают из конденсатора 11 в парогенератор 8 для получения греющего пара с температурой 100-105°С за счет электроэнергии.

Греющий пар разделителем потоков 20 делят на два потока, один из которых направляют в паровую рубашку экстрактора 3 на равномерное распределения температуры процесса водной экстракции по всему объему измельченной травы зверобоя. Образовавшийся при этом конденсат греющего пара с температурой 95-100°С подают насосом 18 в теплообменник 12 для получения теплой воды, используемой для мойки травы зверобоя. Другой поток греющего пара направляют в пароперегреватель 7 на перегрев отработанного перегретого пара после сушилки 6 до температуры 80-90°С за счет теплоты конденсации, при этом образовавшийся конденсат греющего пара в виде горячей воды с температурой 90-95°С насосом 15 подают вместе с измельченной травой зверобоя в экстрактор 3.

В случае технологических и аварийных сбоев в работе парогенератора 8, связанных с возможным увеличением давления насыщенного водяного пара в его рабочем объеме,

предусмотрен предохранительный клапан 23.

Таким образом, предлагаемый способ комплексной переработки травы зверобоя и технологическая линия для его осуществления имеют следующие преимущества по сравнению с прототипами:

- позволяют снизить удельные энергозатраты на 10-15% за счет максимальной утилизации и рекуперации вторичных энергоносителей в замкнутых термодинамических циклах по материальным и тепловым потокам;
- позволяют получить экстракт биологически активных веществ травы зверобоя и сухой жом травы зверобоя, вследствие комплексной переработки растительного сырья для различных нужд пищевой промышленности;
- максимально повысить экологическую безопасность за счет исключения выброса отработанных теплоносителей в окружающую атмосферу.

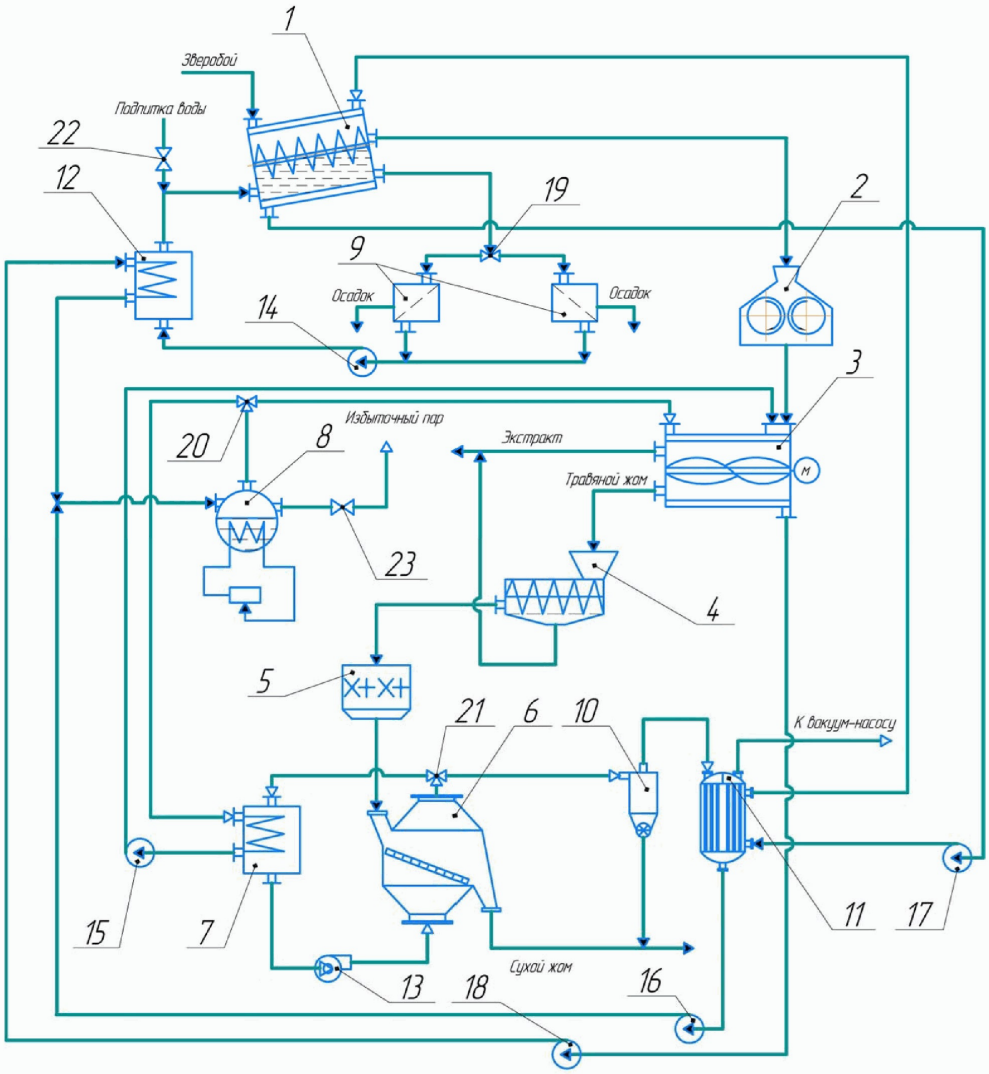
(57) Формула изобретения

1. Способ комплексной переработки травы зверобоя, характеризующийся тем, что предусматривает мойку травы зверобоя тёплой водой с температурой 35-40 °С, которую затем направляют на фильтрование, подогревают и возвращают на мойку с образованием контура рециркуляции; а чистую траву зверобоя измельчают и вместе с горячей водой с температурой 90-95 °С в соотношении 1:20 подают на экстрагирование при температуре 85-90 °С, при этом полученный экстракт биологически активных веществ используют в дальнейшей переработке, а полученный травяной жом отжимают до влажности 60-65%, разрыхляют и сушат в виброкипящем слое перегретым паром при давлении 0,02-0,03 МПа и температуре 80-90 °С до влажности 9-11%, причём отработанный перегретый пар после сушки с температурой 65-75 °С делят на два потока, один из которых перегревают до температуры 80-90 °С посредством рекуперативного теплообмена с греющим паром с температурой 100-105 °С и далее возвращают на сушку с образованием контура рециркуляции, а другой поток в количестве испаряемой влаги из травяного жома направляют сначала на очистку от мелкодисперсной фракции, а затем конденсируют; при этом теплоту конденсации используют для подогрева воды до температуры 45-50 °С, которую используют для рекуперативного теплообмена с водой, подаваемой на мойку травы зверобоя с заданным температурным режимом; полученный конденсат отработанного перегретого пара после сушки травяного жома с температурой 60-70 °С объединяют с конденсатом, образовавшимся после подготовки теплой воды для мойки травы зверобоя, и генерируют посредством преобразования электрической энергии в тепловую с получением греющего пара с температурой 100-105 °С, который делят на два потока, один из которых направляют на равномерное распределение температуры в процессе водной экстракции по всему объему измельчённой травы зверобоя с отводом образовавшегося конденсата греющего пара с температурой 95-100 °С на получение теплой воды, используемой для мойки травы зверобоя, а другой поток греющего пара направляют на перегрев отработанного перегретого пара после сушки до температуры 80-90 °С за счёт теплоты конденсации, при этом образовавшийся конденсат греющего пара в виде горячей воды с температурой 90-95 °С подают вместе с измельчённой травой зверобоя на экстрагирование.

2. Технологическая линия для осуществления способа комплексной переработки травы зверобоя по п. 1 содержит моечную машину, измельчитель, экстрактор, шнековый пресс, разрыхлитель, вибрационную сушилку, пароперегреватель, парогенератор, два параллельно установленных и попеременно работающих фильтра в режиме разделения

с отводом фильтрата и выводом осадка и в режиме противоточной регенерации водой для восстановления пропускной способности фильтрующих перегородок, фильтр-циклон, конденсатор, теплообменник, вентилятор, насосы и разделители потоков; при этом за счёт электроэнергии в парогенераторе образуется греющий пар с температурой 100-105 °С, одну часть которого используют в паровой рубашке экстрактора для поддержания температурного режима 85-90 °С, а другую в пароперегревателе, в котором за счёт теплоты конденсации осуществляют нагрев отработанного перегретого пара после вибрационной сушилки от температуры 65-75 °С до 80-90 °С в контуре рециркуляции; образовавшийся конденсат греющего пара после экстрактора с температурой 95-100 °С подают в теплообменник для нагрева воды до температуры 35-40 °С, которую используют в моечной машине для мойки травы зверобоя, а образовавшийся конденсат греющего пара после пароперегревателя с температурой 90-95 °С направляют в экстрактор вместе с измельченной травой зверобоя; часть отработанного перегретого пара после вибрационной сушилки в количестве, равном количеству испаряемой влаги из травяного жома, с температурой 65-75 °С подают в фильтр-циклон для очистки и далее в конденсатор для нагрева воды до температуры 45-50 °С, используемой в водяной рубашке моечной машины для поддержания температурного режима в ней 35-40 °С.

1


1
Зверобой
Подпитка воды
22
12
19
2
9
Осадок
Осадок
14
3
Избыточный пар
20
8
Экстракт
Травяной жом
23
4
5
21
6
10
К вакуум-насосу
11
17
15
7
13
18
16
Сухой жом

Фиг. 1