

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2751242

МАШИНА ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ САПРОПЕЛЯ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Утенкова Татьяна Геннадьевна (RU), Кремчеев Эльдар Абдоллович (RU), Дашко Регина Эдуардовна (RU), Смирнов Юрий Дмитриевич (RU)*

Заявка № 2020140776

Приоритет изобретения 10 декабря 2020 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 12 июля 2021 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 10 декабря 2040 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C05F 7/00 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2020140776, 10.12.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.12.2020

Дата регистрации:
12.07.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.12.2020

(45) Опубликовано: 12.07.2021 Бюл. № 20

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Утенкова Татьяна Геннадьевна (RU),
Кремчеев Эльдар Абдоллович (RU),
Дашко Регина Эдуардовна (RU),
Смирнов Юрий Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

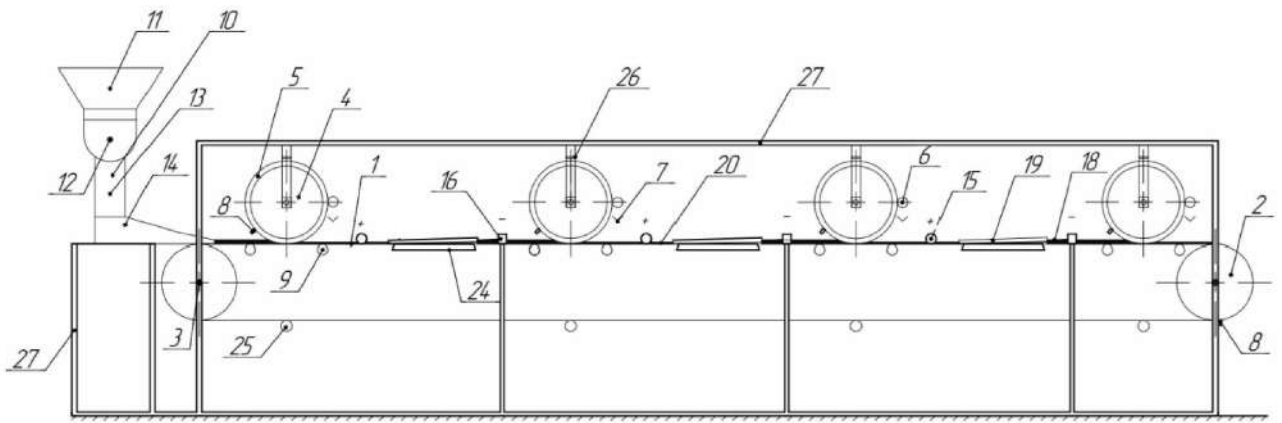
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2248957 C2, 27.03.2005. RU
2388734 C1, 10.05.2010. RU 2494254 C2,
27.09.2013. RU 2365567 C1, 27.08.2009. CN
205500871 U, 24.08.2016. DE 4111313 C2,
13.05.1993.

(54) МАШИНА ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ САПРОПЕЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для обезвоживания сапропеля. Предложена машина, включающая загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением, замкнутой на приводном и натяжном барабанах гибкой плоской ленты, над верхней ветвью которой установлены с возможностью вращения и взаимодействия с ней обезвоживающие барабаны, которые кинематически связаны с приводным барабаном ленты. Каждый обезвоживающий барабан установлен совместно с отжимным роликом с возможностью его вращения и взаимодействия с цилиндрической поверхностью обезвоживающего барабана, а также со скребком. После каждого обезвоживающего барабана, кроме последнего, смонтирован валик-контакт, который выполнен в форме вала, выполненного из токопроводящего материала, который

подключен к положительному полюсу источника постоянного тока, после него смонтирован токопроводящий поворотный кронштейн, подключенный к отрицательному полюсу источника постоянного тока, в котором установлены держатели, в которых закреплены ножи-переворачиватели, сверху на держателе установлено прижимающее устройство, выполненное из последовательно соединенных между собой упругого элемента и демпфера. Загрузочный отсек выполнен в форме последовательно соединенных между собой дозатора, шнека, патрубка и мундштука коробчатой формы регулируемого сечения. Изобретение обеспечивает повышение интенсивности процесса обезвоживания. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2751242 C1

RU 2751242 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C05F 7/00 (2021.05)

(21)(22) Application: **2020140776, 10.12.2020**

(24) Effective date for property rights:
10.12.2020

Registration date:
12.07.2021

Priority:

(22) Date of filing: **10.12.2020**

(45) Date of publication: **12.07.2021** Bull. № 20

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,
Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Utenkova Tatiana Gennadevna (RU),
Kremcheev Eldar Abdollovich (RU),
Dashko Regina Eduardovna (RU),
Smirnov Iurii Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **SAPROPEL DEHYDRATION DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: sapropel dehydration devices.

SUBSTANCE: invention relates to a device for sapropel dehydration. A machine is proposed, including a loading device for supplying sapropel under pressure, closed on the drive and tension drums of a flexible flat tape, above the upper branch of which dehydration drums are installed for rotation and interaction with it, which are kinematically connected to the drive drum of the tape. Each dehydration drum is installed together with a squeezing roller with the possibility of its rotation and interaction with the cylindrical surface of the dehydration drum, as well as with a scraper. After each dehydration drum, except for the last one, a contact roller is mounted, which is made in the form of a shaft

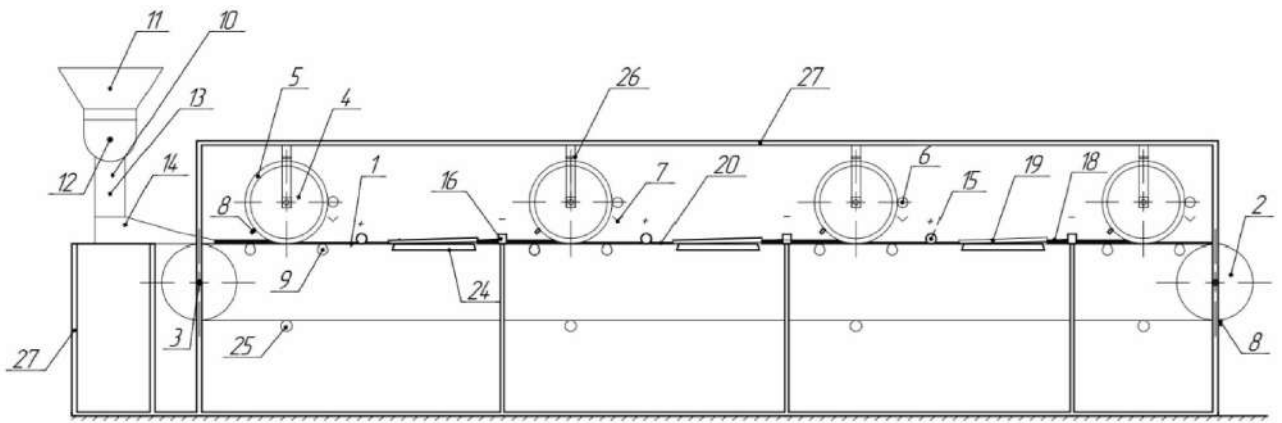
made of a conductive material, which is connected to the positive pole of the DC source, after which a conductive swivel bracket is mounted, connected to the negative pole of the DC source, in which holders are installed, in which knives-inverters are fixed, a clamping device is installed on top of the holder, made of an elastic element and a damper connected in series. The loading compartment is made in the form of a dispenser, auger, a branch pipe and a box-shaped mouthpiece of an adjustable cross-section connected in series.

EFFECT: invention provides an increase in the intensity of the dehydration process.

1 cl, 4 dwg

RU 2 751 242 C1

RU 2 751 242 C1



Фиг. 1

RU 2751242 C1

RU 2751242 C1

Изобретение относится к устройствам для обезвоживания сапропеля и может быть использовано для обезвоживания сапропелей коллоидной структуры.

Известна машина для обезвоживания сапропеля (Патент на изобретение РФ 2276111, опубл. 10.05.2006), включающая бесконечно замкнутую в вертикальной плоскости на приводном и натяжном барабанах ленту, буртики, неподвижно размещенные по краям ленты, дозирующее устройство для принудительной подачи сапропеля, последовательно размещенные по длине грузонесущей ветви ленты устройства для водоотделения, каждое из которых состоит из барабана, закрепленного на оси со втулками и с отсасывающим приспособлением на его цилиндрической поверхности в виде тканевой подложки с наклеенным на нее слоем материала незамкнутой капиллярной структуры.

Недостатками устройства является размер пор используемого материала незамкнутой капиллярной структуры в качестве покрытия обезвоживающих барабанов, так как размер частиц сапропеля коллоидной структуры ($\approx 10^{-6}$ м) значительно меньше размеров пор материала ($\approx 10^{-3}$ м) и удаление влаги из толщи обезвоживаемого слоя сапропеля неэффективно.

Известна машина для обезвоживания сапропеля (Патент на изобретение РФ 2336256, опубл. 20.10.2008), включающая загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением, разгрузочное приспособление, технологический аппарат для отвода воды из сапропелевой массы, состоящий из замкнутой в вертикальной плоскости на приводном и натяжном барабанах гибкой ленты с буртиками по ее краям с возможностью размещения между буртиками сапропелевой массы, водоотделителя, каждый из которых выполнен в виде бесконечной гибкой ленты, замкнутой на двух барабанах, на наружной поверхности ленты закреплен слой пористого материала незамкнутой капиллярной структурой, все оборудование размещено в теплоизолированном кожухе с возможностью подачи в него нагретого до 50-70 градусов воздуха.

Недостатками устройства является размер пор используемого материала незамкнутой капиллярной структуры в качестве покрытия обезвоживающих барабанов, так как размер частиц сапропеля коллоидной структуры ($\approx 10^{-6}$ м) значительно меньше размеров пор материала ($\approx 10^{-3}$ м), а подача нагретого до 65-70°C воздуха может негативно отразиться на качестве конечного продукта.

Известна машина для обезвоживания сапропеля (Патент на изобретение РФ 2334731, опубл. 27.09.2008), включающая загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением, разгрузочное приспособление, технологический аппарат для отвода воды из сапропелевой массы, состоящий из замкнутой в вертикальной плоскости на приводном и натяжном барабанах гибкой ленты с буртиками по ее краям, над верхней ветвью которой установлены с возможностью вращения и взаимодействия с ней обезвоживающие барабаны с возможностью их вращения с окружной скоростью, равной линейной скорости гибкой ленты, наружная цилиндрическая поверхность обезвоживающих барабанов покрыта обезвоживающим слоем, одна из вертикальных стенок со стороны приводного барабана снабжена патрубком с возможностью подачи через него нагретого воздуха и его канализации между верхней и нижней ветвями гибкой ленты в сторону натяжного барабана, а щелевой дозатор снабжен нагревательным приспособлением.

Недостатками устройства является размер пор материала незамкнутой капиллярной структуры, так как размер частиц сапропеля коллоидной структуры ($\approx 10^{-6}$ м)

значительно меньше размеров пор материала ($\approx 10^{-3}$ м), подача нагретого до 65-70°C воздуха может негативно отразиться на качестве конечного продукта. К недостаткам устройства также можно отнести постоянство расположения слоя обезвоживаемого материала на ленте без ворошения.

5 Известна машина для снижения влагосодержания сапропеля (Патент на изобретение РФ 2336255, опубл. 20.10.2008), включающая загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением, разгрузочное приспособление, технологический аппарат для отвода воды из сапропелевой массы, состоящий из замкнутой в вертикальной плоскости на приводном и натяжном барабанах гибкой ленты с буртиками по ее краям, над
10 верхней ветвью которой установлены водоотделители, каждый из которых выполнен в виде бесконечной гибкой ленты, замкнутой на двух барабанах, а на наружной поверхности ленты закреплен слой пористого материала с незамкнутой капиллярной структурой.

15 Недостатками устройства является размер пор используемого материала незамкнутой капиллярной структуры в качестве покрытия обезвоживающих барабанов, так как размер частиц сапропеля коллоидной структуры ($\approx 10^{-6}$ м) значительно меньше размеров пор материала ($\approx 10^{-3}$ м). Конструкция предусматривает постоянство толщины слоя сапропеля.

20 Известна машина для обезвоживания сапропеля (Патент на изобретение РФ 2248957, опубл. 27.03.2005), принятая за прототип, включающая загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением, разгрузочное приспособление, технологический аппарат для отвода воды из сапропелевой массы, при этом технологический аппарат для отвода воды состоит из замкнутой на приводном и натяжном барабанах гибкой
25 плоской ленты с буртиками по ее краям, над верхней ветвью которой установлены с возможностью вращения и взаимодействия с ней обезвоживающие барабаны, наружная цилиндрическая поверхность которых покрыта обезвоживающим слоем.

Недостатками устройства является размер пор материала незамкнутой капиллярной
30 структуры, так как размер частиц сапропеля коллоидной структуры ($\approx 10^{-6}$ м) значительно меньше размеров пор материала ($\approx 10^{-3}$ м); постоянство расположения слоя обезвоживаемого материала на ленте без ворошения, учитывая низкую теплопроводность сапропеля, приводит к значительному градиенту влажности по толщине слоя.

35 Техническим результатом является повышение интенсивности процесса обезвоживания материала коллоидной структуры сапропеля.

Технический результат достигается тем, что загрузочный отсек выполнен в форме последовательно соединенных между собой дозатора, шнека, патрубка и мундштука коробчатой формы регулируемого сечения, а каждый обезвоживающий барабан
40 установлен совместно со скребком, при этом на раме после каждого обезвоживающего барабана, кроме последнего, смонтирован валик-контакт, который выполнен в форме вала, выполненного из токопроводящего материала, который подключен к положительному полюсу источника постоянного тока, после него смонтирован токопроводящий поворотный кронштейн, подключенный к отрицательному полюсу
45 источника постоянного тока, в котором установлены держатели, в которые закреплены ножи-переворачиватели, сверху на держателе установлено прижимающее устройство, выполненное из последовательно соединенных между собой упругого элемента и демпфера. В качестве обезвоживающего материала на поверхности барабанов используют микрофибру.

Машина для обезвоживания сапропеля поясняется следующими фигурами:

фиг.1 –вид сбоку;

фиг.2 –вид сверху;

фиг.3 - узел промежуточной обработки сапропелевой массы (вид сверху) 1 вариант;

5 фиг.4 - узел промежуточной обработки сапропелевой массы (вид сбоку) 1 вариант,

где:

1 – гибкая лента с бортами;

2 – приводной барабан;

3 – натяжной барабан;

10 4 – обезвоживающие барабаны;

5 – слой обезвоживающего материала;

6 – отжимной ролик;

7 – наклонный желоб;

8 – скребок;

15 9 – ролики;

10 – загрузочный отсек;

11 – дозатор;

12 – шнек;

13 – патрубок;

20 14 – мундштук;

15 – валик-контакт;

16 – рама;

17 – поворотный токопроводящий кронштейн;

18 –держатели;

25 19 – ножи-переворачиватели;

20 – слой сапропеля;

21 – прижимающее устройство;

22 – упругий элемент;

23 – демпфер;

30 24 – подпорная плита;

25 – роликоопоры;

26 – направляющие;

27 – несущая рама.

35 Машина для обезвоживания сапропеля состоит из гибкой ленты с бортами 1 (Фиг. 1-4) выполненной, например, из резины, которая замкнута на приводном барабане 2 и натяжном барабане 3. Обезвоживающие барабаны 4 жестко закреплены на несущей раме 27 над верхней ветвью гибкой ленты с бортами 1, количество которых принято от 4 до 6. Оси обезвоживающих барабанов 4 установлены в направляющих 26, которые жестко закреплены на несущей раме 27. Поверхность обезвоживающих барабанов 4
40 покрыта слоем обезвоживающего материала 5.

Каждый обезвоживающий барабан 4 установлен над верхней ветвью гибкой ленты с бортами 1 совместно с отжимным роликом 6, который выполнен полым и перфорированным, наклонным желобом 7 и скребком 8, которые жестко закреплены на несущей раме 27. В зоне каждого обезвоживающего барабана 4 размещены под
45 гибкой лентой с бортами 1 ролики 9 для охвата обезвоживающего барабана 4 на угол α , которые закреплены на несущей раме 27. В зоне сбегания гибкой ленты с бортами 1 с приводного барабана 2 жестко закреплен к несущей раме 28 скребок 8.

Загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением представляет

собой загрузочный отсек 10, который установлен слева от гибкой ленты с бортами 1 и жестко закреплен на несущей раме 27. Загрузочный отсек 10 состоит из последовательно соединенных между собой дозатора 11, шнека 12, патрубка 13 и мундштука 14 коробчатой формы регулируемого сечения для подачи через него сапропеля и размещения его по ширине ленты между ее бортами.

Узел промежуточной обработки сапропеля располагается после каждого, кроме последнего, обезвоживающего барабана 4 и состоит из валика-контакта 15, жестко закрепленного на несущей раме 27, и рамы 16, жестко закрепленной на несущей раме 27. В свою очередь, на раме 16 смонтирован поворотный токопроводящий кронштейн 17. Валик-контакт 15, который выполнен в форме вала, выполненного из токопроводящего материала, подключен к положительному полюсу источника постоянного тока (на фиг. не показан), а поворотный токопроводящий кронштейн 17 подключен к отрицательному полюсу источника постоянного тока (на фиг. не показан).

Держатели 18 гребенчатого типа, выполненные, например, из металла, жестко скреплены с рамой 16. Ножи-переворачиватели 19 жестко крепятся с помощью держателей 18 к раме 16. Сверху на держателе 18 установлено прижимающее устройство 21, выполненное из последовательно соединенных между собой упругого элемента 22 и демпфера 23.

Под верхней ветвью гибкой ленты с бортами 1 в зоне размещения ножей-переворачивателей 19 установлена подпорная плита 24, которая жестко закреплена на несущей раме 27. Под нижней ветвью гибкой резиновой ленты с бортами 1 располагаются роlikоопоры 25, оси которых жестко закреплены на несущей раме 27.

Машина для обезвоживания сапропеля работает следующим образом. Сапрпель под давлением подается на гибкую ленту с бортами 1 (фиг. 1 - 4) через загрузочное приспособление 10 и равномерно распределяется по всей ширине гибкой ленты с бортами 1 с помощью мундштука коробчатой формы регулируемого сечения 14.

Продвигаясь с гибкой лентой с бортами 1, сапрпель взаимодействует с обезвоживающими барабанами 4, отдавая им часть влаги. Вода, поглощенная слоем обезвоживающего материала 5, отжимается с помощью отжимного ролика 6, который перфорирован отверстиями, на наклонный желоб 7 и удаляется из аппарата. Давление обезвоживающих барабанов 4 на гибкую ленту с бортами 1 со слоем сапропеля 20 регулируется соленоидным однокатушечным двигателем или винтовым механическим устройством с упругой связью. Смещая ролик 9 в горизонтальной плоскости, задается необходимый угол охвата α обезвоживающих барабанов 4. С помощью скребка 8 поверхность обезвоживающих барабанов 4 очищается от прилипшего сапропеля, при этом сапрпель возвращается обратно на гибкую ленту с бортами 1.

Далее продвигаясь с гибкой лентой с бортами 1, после взаимодействия с обезвоживающим барабаном 4, слой сапропеля 20 проходит через валик-контакт 15, подключенный к положительному полюсу источника постоянного тока, затем набегае на ножи-переворачиватели 19, подключенные к отрицательному полюсу источника постоянного тока. После ворошения слой сапропеля 20 двигается к следующему обезвоживающему барабану 4. Известно, что в результате эффекта электроосмоса, обезвоживаемый слой сапропеля 20 вблизи положительно заряженного валика-контакта 15 подсушивается, а вблизи отрицательно заряженных ножей-переворачивателей 19 переувлажняется. Тем самым обеспечивается необходимый градиент влажности с ориентацией более влажного слоя сапропеля 20 в сторону контакта с обезвоживающими барабанами 4.

Угол наклона γ ножей-переворачивателей зависит от скорости движения ленты.

Расстояние между ножами-переворачивателями специального профиля 19 зависит от толщины слоя сапропеля 20, а их количество – от ширины гибкой ленты с бортами 1.

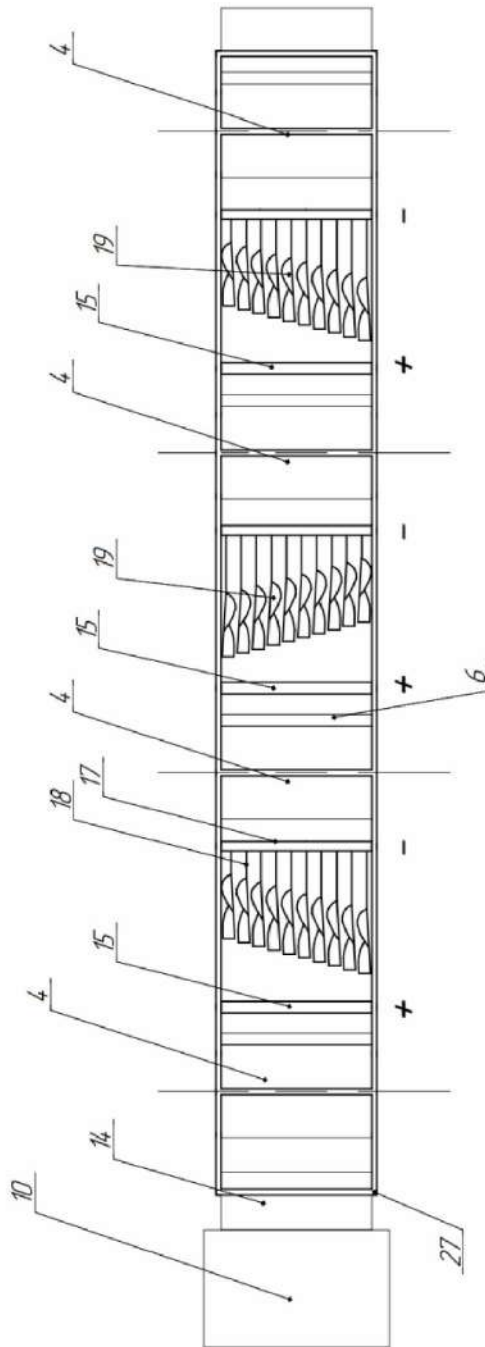
Обезвоженный слой сапропеля 20 сбрасывается с гибкой ленты с бортами 1 в зоне приводного барабана 2 и направляется на дальнейшую переработку. В зоне сбегания гибкой резиновой ленты с бортами 1 скребок 8 очищает ленту от обезвоженного слоя сапропеля 20.

Машина для обезвоживания сапропеля позволяет повысить эффективность обезвоживания сапропеля коллоидной структуры, так как размер пор обезвоживающего материала (микрофибры) соизмерим с размера частиц сапропеля. Эффект электроосмоса позволяет не только устранить налипание сапропеля на ножи-переворачиватели, но и также обеспечить необходимый градиент влажности с ориентацией более влажного слоя сапропеля в сторону контакта с обезвоживающими барабанами.

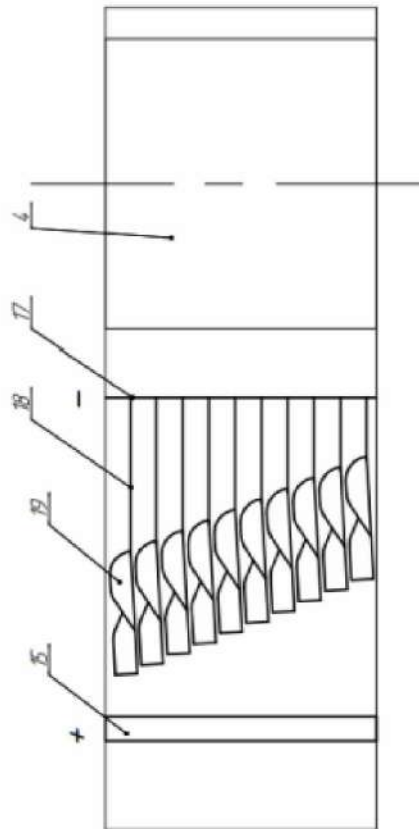
(57) Формула изобретения

1. Машина для обезвоживания сапропеля, включающая загрузочное приспособление для подачи сапропеля под давлением, замкнутой на приводном и натяжном барабанах гибкой плоской ленты, над верхней ветвью которой установлены с возможностью вращения и взаимодействия с ней обезвоживающие барабаны, наружная цилиндрическая поверхность которых покрыта обезвоживающим слоем, при этом все обезвоживающие барабаны кинематически связаны с приводным барабаном ленты, корпуса подшипников оси каждого барабана размещены с возможностью смещения в направляющих, ориентированных нормально к плоскости ленты, каждый обезвоживающий барабан установлен совместно с отжимным роликом с возможностью его вращения и взаимодействия с цилиндрической поверхностью обезвоживающего барабана, причем ролик выполнен полым, перфорированным, под отжимным роликом размещен наклонный желоб для отвода воды, а верхняя ветвь ленты в зоне размещения каждого обезвоживающего барабана опирается на два ролика с охватом обезвоживающего барабана снизу, отличающаяся тем, что загрузочный отсек выполнен в форме последовательно соединенных между собой дозатора, шнека, патрубка и мундштука коробчатой формы регулируемого сечения, а каждый обезвоживающий барабан установлен совместно со скребком, при этом на раме после каждого обезвоживающего барабана, кроме последнего, смонтирован валик-контакт, который выполнен в форме вала, выполненного из токопроводящего материала, который подключен к положительному полюсу источника постоянного тока, после него смонтирован токопроводящий поворотный кронштейн, подключенный к отрицательному полюсу источника постоянного тока, в котором установлены держатели, в которых закреплены ножи-переворачиватели, сверху на держателе установлено прижимающее устройство, выполненное из последовательно соединенных между собой упругого элемента и демпфера.

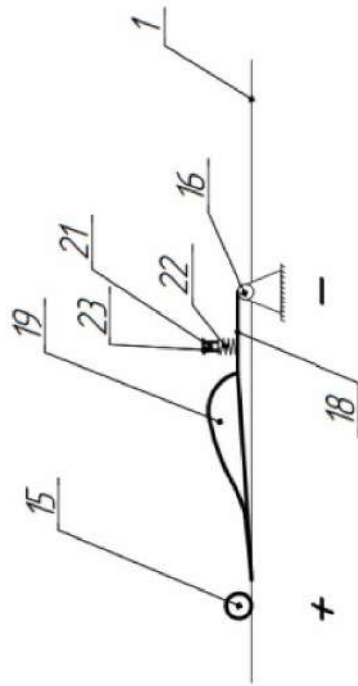
2. Машина по обезвоживанию сапропеля по п.1, отличающаяся тем, что в качестве обезвоживающего материала на поверхности барабанов используют микрофибру.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4