

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2784238

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИГОЛЬЧАТОГО КОКСА

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

Авторы: *Бажин Владимир Юрьевич (RU), Белоглазов Илья Ильич (RU), Ильин Егор Сергеевич (RU), Кусков Вадим Борисович (RU), Крылов Кирилл Андреевич (RU)*

Заявка № 2022108541

Приоритет изобретения 31 марта 2022 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 23 ноября 2022 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 31 марта 2042 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C10B 55/00 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022108541, 31.03.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.03.2022

Дата регистрации:
23.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.03.2022

(45) Опубликовано: 23.11.2022 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Бажин Владимир Юрьевич (RU),
Белоглазов Илья Ильич (RU),
Ильин Егор Сергеевич (RU),
Кусков Вадим Борисович (RU),
Крылов Кирилл Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 113980697 A, 28.01.2022. RU
2720191 C1, 27.04.2020. RU 2625852 C1,
19.07.2017. RU 2754538 C1, 03.09.2021. CN
113801682 A, 17.12.2021. RU 2314333 C1,
10.01.2008. RU 2729191 C1, 05.08.2020. RU 118845
U1, 10.08.2012. RU 2515323 C2, 10.05.2014.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИГОЛЬЧАТОГО КОКСА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области переработки углеводородного сырья, в частности к установке для получения замедленным коксованием нефтяного и угольного игольчатого кокса, используемого в производстве крупногабаритных графитированных электродов для электродуговых сталеплавильных печей. Установка включает корпус, формующую насадку на торце корпуса, установленный внутри корпуса шнек, электропривод для вращения шнека. При этом установка состоит из верхнего основания, среднего основания, нижнего основания, которые соединены между собой с возможностью съема. К верхнему основанию крепится нагревательная камера с возможностью съема, в верхней стенке нагревательной камеры выполнены отверстия, в первое жестко закреплен переходник, к которому крепится с возможностью съема бункер, а в другое с возможностью съема установлен кран-

клапан. В нижней стенке нагревательной камеры выполнено отверстие, в которое установлен переходник который соединен с возможностью съема транспортирующее устройство, которое с одного конца соединено с электродвигателем транспортирующего устройства, а другой стороны с патрубком, конец которого изогнут и закреплен сверху в корпус шнека, который установлен в упорнорadiaльных подшипниках, которые жестко закреплены в среднем основании, а корпус шнека через одновременную передачу соединен с электродвигателем корпуса шнека. Внизу к корпусу шнека закреплена с возможностью съема формующая насадка, в которой выполнены формующие каналы круглого сечения, в корпусе шнека установлен шнек, который жестко закреплен в упорнорadiaльных подшипниках, которые жестко закреплены в верхнем основании, а шнек

через двухременную передачу соединен с электродвигателем шнека. В боковых стенках нижних оснований, которые находятся напротив друг друга выполнены не менее двух рядов воздуховыпускных каналов, внутри нижних оснований закреплены центробежные

вентиляторы, сопла которых соединены с воздухораспределительной системой, которая установлена напротив воздуховыпускных каналов. Техническим результатом заявленного изобретения является повышение надежности и увеличение производительности. 3 ил.

R U 2 7 8 4 2 3 8 C 1

R U 2 7 8 4 2 3 8 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C10B 55/00 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022108541, 31.03.2022**

(24) Effective date for property rights:
31.03.2022

Registration date:
23.11.2022

Priority:

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

(45) Date of publication: **23.11.2022 Bull. № 33**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2,
Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Bazhin Vladimir Iurevich (RU),
Beloglazov Ilya Ilich (RU),
Ilin Egor Sergeevich (RU),
Kuskov Vadim Borisovich (RU),
Krylov Kirill Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **INSTALLATION FOR OBTAINING NEEDLE COKE**

(57) Abstract:

FIELD: raw materials processing.

SUBSTANCE: invention relates to the field of processing hydrocarbon raw materials, in particular to a plant for the production of delayed coking of petroleum and coal needle coke used in the production of large graphite electrodes for electric arc steelmaking furnaces. The installation will include a housing, a molding nozzle at the end of the housing, an auger installed inside the housing, and an electric drive for screw rotation. In this case, the installation consists of an upper base, a middle base, a lower base, which are interconnected with the possibility of removal. A heating chamber is attached to the upper base with the possibility of removal, holes are made in the upper wall of the heating chamber, an adapter is rigidly fixed in the first one, to which the hopper is attached with the possibility of removal, and a tap-valve is installed in the other with the possibility of removal. A hole is made in the lower wall of the heating chamber, into which an adapter is installed, which is connected with the possibility of removing the transport device, which is connected at one end to the electric motor of the

transport device, and on the other side with a branch pipe, the end of which is bent and fixed from above into the screw body, which is installed in thrust radial bearings, which are rigidly fixed in the middle base, and the screw housing is connected to the electric motor of the screw housing through a simultaneous transmission. At the bottom, to the screw body, a forming nozzle is fixed with the possibility of removal, in which forming channels of circular cross section are made, a screw is installed in the screw body, which is rigidly fixed in thrust radial bearings, which are rigidly fixed in the upper base, and the screw is connected to the screw motor through a two-belt transmission. In the side walls of the lower bases, which are opposite each other, at least two rows of air outlet channels are made, centrifugal fans are fixed inside the lower bases, the nozzles of which are connected to the air distribution system, which is installed opposite the air outlet channels.

EFFECT: improving reliability and increasing productivity.

1 cl, 3 dwg

Изобретение относится к области переработки углеводородного сырья, в частности к установке для получения замедленным коксованием нефтяного и угольного игольчатого кокса, используемого в производстве крупногабаритных графитированных электродов для электродуговых сталеплавильных печей.

5 Известна установка для получения нефтяного кокса замедленным коксованием (патент РФ № 2515323, опубл. 10.05.2014), включающая теплообменники для нагрева исходного сырья, испаритель для формирования вторичного сырья смешиванием
10 исходного сырья с рециркулятом - тяжелым газойлем коксования, реакционно-нагревательную печь для нагрева вторичного сырья, камеру коксования вторичного сырья для получения кокса и дистиллятных продуктов, ректификационную колонну для разделения дистиллятных продуктов коксования и легкокипящих углеводородов, полученных в испарителе, на углеводородный газ, бензин, легкий и тяжелый газойли и кубовый газойль, абсорбер с массообменными устройствами, служащий для абсорбции нефтепродуктов из продуктов пропарки и охлаждения кокса и разделения продуктов
15 пропарки и охлаждения на паровую и жидкую фазы. Верхняя часть испарителя для формирования вторичного сырья соединена с ректификационной колонной.

Основным недостатком данной установки является низкая производительность и сложность изготовления из-за наличия дополнительных узловых агрегатов, таких как абсорбер с массообменными устройствами, ректификационной колонны со
20 стриппингами, которые используются для прочистки.

Известна система коксования и способ коксования (патент РФ № 2754538, опубл. 03.09.2021), которая содержит от 1 до m (всего m) нагревательных блоков и от 1 до n (всего n) коксовых колонн, где m представляет собой любое целое число от 2 до $n-1$, где n - любое целое число от 3 до 20. Причем каждый из m нагревательных блоков
25 сообщается с n числом коксовых колонн соответственно, каждая из n коксовых колонн сообщается с по меньшей мере одной разделительной колонной соответственно. Способ включает в себя этапы коксования с использованием m нагревательных блоков и n коксовых колонн, где m представляет собой любое целое число от 2 до $n-1$, n представляет собой любое целое число от 3 до 20, каждый из m нагревательных блоков
30 соответственно сообщается с n числом коксовых колонн путем транспортировки материала.

Основным недостатком конструкции является ее сложность из-за большого количества нагревательных блоков и коксовых колонн.

Известна установка коксования нефтяных остатков (патент РФ. №2625852, опубл. 19.07.2017), которая включает реакторы с линиями ввода вторичного сырья из трубчатой
35 печи и вывода парогазовых продуктов коксования, ректификационную колонну, оснащенную линиями вывода дистиллятных продуктов коксования и вторичного сырья и связанную с регулятором давления, печь с конвективным и радиантным змеевиками, при этом конвективный змеевик, предназначенный для нагрева исходного сырья,
40 сообщен с нижней частью ректификационной колонны, а радиантный, предназначенный для нагрева вторичного сырья, - с ее кубовой частью, отличающаяся тем, что линия вывода парогазовых продуктов коксования связана с ректификационной колонной и на ней установлены по меньшей мере два регулятора давления, снабженные запорной арматурой.

45 Основными недостатками являются большое количество конструктивных элементов, таких как, ректификационную колонна, оснащенная линиями вывода дистиллятных продуктов коксования и вторичного сырья и связанную с регулятором давления, печи с конвективным и радиантным змеевиками.

Известна трубчатая печь (патент РФ № 2402593, опубл. 27.10.2010), включающая корпус с камерами конвекции и радиации, в которых размещены конвективный и радиантный змеевики печи и горелки, установленные в поду печи, причем радиантный змеевик выполнен спиральным и установлен вертикально в корпусе печи, отличающаяся тем, что корпус печи выполнен коробчатым, а радиантный спиральный змеевик выполнен из спаренных труб, в выходной части радиантного спирального змеевика размещена сокинг-секция, объем которой составляет 20-25% от общего объема труб радиантного спирального змеевика, при этом трубы радиантного спирального змеевика размещены вдоль стен коробчатого корпуса, причем трубы змеевика, размещенные вдоль длинной стенки в коробчатом корпусе печи, горизонтальны, а трубы змеевика, размещенные вдоль короткой стенки коробчатого корпуса печи, имеют угол наклона, достаточный для перевода звена спирального змеевика на нижележащий уровень посредством более короткой трубы к горизонтальной длинной трубе.

Основными недостатками установки являются наличие большого количества конструктивных элементов, таких как корпус с камерами конвекции и радиации, в которых размещены конвективный и радиантный змеевики печи и горелки, установленные в поду печи.

Известна установка для получения нефтяного игольчатого кокса замедленным коксованием, (патент РФ № 2720191, опубл. 27.04.2020), включающая устройства для нагрева исходного сырья, колонну формирования вторичного сырья смешиванием исходного сырья с рециркулятом, реакционно-нагревательную печь для нагрева вторичного сырья, камеру коксования вторичного сырья для образования кокса и дистиллятных продуктов, ректификационную колонну для фракционирования дистиллятных продуктов коксования на углеводородный газ, бензин, легкий и тяжелый газойли коксования и кубовый газойль, абсорбер с массообменными устройствами, служащий для абсорбции высококипящих нефтепродуктов из продуктов пропарки и охлаждения кокса, отличающаяся тем, что колонна формирования вторичного сырья снабжена массообменными устройствами и средством для подачи водяного пара, расположенным в нижней ее части, при этом верхняя часть колонны соединена с нижней частью абсорбера.

Основным недостатком данной установки является большое количество конструктивных элементов, таких как устройство для нагрева исходного сырья, колонну формирования вторичного сырья смешиванием исходного сырья с рециркулятом, реакционно-нагревательная печь для нагрева вторичного сырья, камера коксования, ректификационная колонна, абсорбер с массообменными устройствами, массообменные устройства и средство для подачи водяного пара.

Известен шнековый экструдер (патент № 118845, опубл. 10.08.2012) принятый за прототип, содержащий корпус, формующую насадку на торце корпуса, установленный внутри корпуса шнек с уменьшающимся шагом винтовой нарезки в направлении формующей насадки, и электропривод для вращения шнека. Дополнительно содержит блок управления, корпус и шнек выполнены ступенчатыми с размерами внешнего диаметра и шагом винтовой нарезки шнека постоянными в пределах каждой ступени и уменьшающимися в направлении формующей насадки, на формующей насадке и смежной с ней ступени корпуса установлены теплообменники с патрубками для подачи и отвода воды, на патрубках для подачи воды установлены электрорегулируемые вентили, а внутри патрубков для отвода воды - термоэлектрические датчики, электропривод, электрорегулируемые вентили и термоэлектрические датчики соединены с блоком управления.

Недостатками является сложность изготовления из-за выполнения шнеков с постепенным уменьшением диаметра.

Техническим результатом является повышение надежности и увеличение производительности.

5 Технический результат достигается тем, что установка состоит из верхнего основания, среднего основания, нижнего основания, которые соединены между собой с
возможностью съема, к верхнему основанию крепится нагревательная камера с
возможностью съема, в верхней стенке нагревательной камеры выполнены отверстия,
10 в первое жестко закреплен переходник, к которому крепится с возможностью съема
бункер, а в другое с возможностью съема установлен кран-клапан, в нижней стенке
нагревательной камеры выполнено отверстие, в которое установлен переходник который
соединен с возможностью съема транспортирующее устройство, которое с одного
15 конца соединено с электродвигателем транспортирующего устройства, а другой стороны
с патрубком, конец которого изогнут и закреплен сверху в корпус шнека, который
установлен в упорно-радиальных подшипниках, которые жестко закреплены в среднем
основании, а корпус шнека через одновременную передачу соединен с электродвигателем
корпуса шнека, внизу к корпусу шнека закреплена с возможностью съема формующая
насадка, в которой выполнены формующие каналы круглого сечения, в корпусе шнека
20 установлен шнек, который жестко закреплен в упорно-радиальных подшипниках,
которые жестко закреплены в верхнем основании, шнек через двухременную передачу
соединен с электродвигателем шнека, в боковых стенках нижних оснований, которые
находятся напротив друг друга выполнены не менее двух рядов воздуховыпускных
каналов, внутри нижних оснований закреплены центробежные вентиляторы, сопла
25 которых соединены с воздухомраспределительной системой, которая установлена
напротив воздуховыпускных каналов.

Установка для получения игольчатого кокса из нефтепродуктов представлена следующей фигурой:

- фиг. 1 - общий вид устройства;
- фиг. 2 - вид оснований устройства;
- 30 фиг. 3 - формующая насадка;
- 1 - бункер;
- 2 - нагревательная камера;
- 3 - кран-клапан;
- 4 - электродвигатель транспортирующего устройства;
- 35 5 - транспортирующее устройство;
- 6 - корпус шнека;
- 7 - шнек;
- 8 – упорно-радиальный подшипник;
- 9 - электродвигатель корпуса шнека;
- 40 10 - формующая насадка;
- 11 - формующие каналы;
- 12 - патрубок;
- 13 - двухременная передача;
- 14 - электродвигатель шнека;
- 45 15 - среднее основание;
- 16 - нижнее основание;
- 17 - верхнее основание;
- 18 - центробежный вентилятор;

- 19 - одновременная передача;
- 20 - воздухораспределительная система;
- 21 - воздуховыпускные каналы.

Установка для производства игольчатого кокса из нефтепродуктов состоит из
5 верхнего основания 17 (фиг. 1, 2), среднего основания 15, нижнего основания 16, которые
соединены между собой с возможностью съема. К верхнему основанию 17 крепится
нагревательная камера 2 с возможностью съема. В верхней стенке нагревательной
камеры 2 (фиг. 1) выполнены отверстия, в первое жестко закреплен переходник, к
которому крепится с возможностью съема бункер 1, а в другое с возможностью съема
10 установлен кран-клапан 3. В нижней стенке нагревательной камеры 2 выполнено
отверстие, в которое установлен переходник с которым соединено с возможностью
съема транспортирующее устройство 5. Транспортирующее устройство 5 соединено с
одного конца с электродвигателем транспортирующего устройства 4, а другой стороны
15 с патрубком 12, конец которого изогнут и закреплен сверху в корпус шнека 6. Корпус
шнека 6 установлен в упорно-радиальных подшипниках 8, которые жестко закреплены
в среднем основании 15. Корпус шнека 6 через одновременную передачу 19 соединен с
электродвигателем корпуса шнека 9. Внизу к корпусу шнека 6 закреплена с
возможностью съема формующая насадка 10. В формующей насадке 10 (фиг. 3)
выполнены в форме круглого сечения формующие каналы 11, диаметром от 2,5 до 3
20 мм расположенные по кругу в пять рядов и одно отверстие в центре. В корпус шнека
6 установлен шнек 7, который жестко закреплен в упорно-радиальных подшипниках
8. Упорно-радиальные подшипники 8 жестко закреплены в верхнем основании 17. Шнек
7 через двухременную передачу 13 соединен с электродвигателем шнека 14. В боковых
стенках нижних оснований 16, которые находятся напротив друг друга выполнены не
25 менее двух рядов воздуховыпускных каналов 21 в форме круглого сечения. Внутри
нижних оснований 16 закреплены центробежные вентиляторы 18, сопла которых
соединены с воздухораспределительной системой 20, которая установлена напротив
воздуховыпускных каналов 2.

Установка работает следующим образом. Исходные нефтепродукты загружаются
30 в бункер 1, откуда самотеком транспортируются в нагревательную камеру 2, где
производится их нагрев до температуры коксования. Из нагревательной камеры 2
производится сброс образующегося газа через кран-клапан 3. Из нагревательной
камеры 2 материал транспортирующим устройством 5, которое приводится в движение
электродвигателем 4, перемещается в шнек 7, который транспортирует материал к
35 формующей насадке 10 и выдавливается через формующие каналы 11. Корпус шнека
6 вращается в упорно-радиальных подшипниках 8, вместе с формующей насадкой 10
и шнеком 7. Корпус шнека 6 вращается электродвигателем корпуса шнека 9, который
передает вращение через одновременную передачу 19. За счет вращения корпуса шнека
6 и формующей насадки 10, материал, выдавливаясь из формующих каналов 11,
40 отклоняется к внутренним стенкам нижнего основания 16, вследствие чего
дополнительно вытягивается. Шнек 7 вращается относительно верхнего основания 17
в упорно-радиальных подшипниках 8. Шнек 7 приводится в движение электродвигателем
шнека 14 и передающей вращение двухременной передачей 13. Расположенные на
нижнем основании 16 центробежные вентиляторы 18 нагнетают воздух в установку
45 через воздухораспределительную систему 20 по воздуховыпускным каналам 21, при
этом происходит охлаждения продукта. Данные вентиляторы нагнетают воздух в
воздуховыпускные каналы, которые распределяют поток воздуха. Воздуховыпускные
каналы 21 расположены по касательной во внутренней стенке нижнего основания 16

в зоне разгрузки продукта, что позволяет создать в зоне разгрузки вихревой поток, который не только охлаждает продукт, но и обеспечивает переплетение нитей игольчатого кокса между собой с образованием в результате более крупного готового продукта.

5 Оригинальная конструкция установки повышают ее надежность и производительность и позволяет получать высококачественный игольчатый кокс, используемый в производстве крупногабаритных графитированных электродов для электродуговых плавильных печей.

10 (57) Формула изобретения

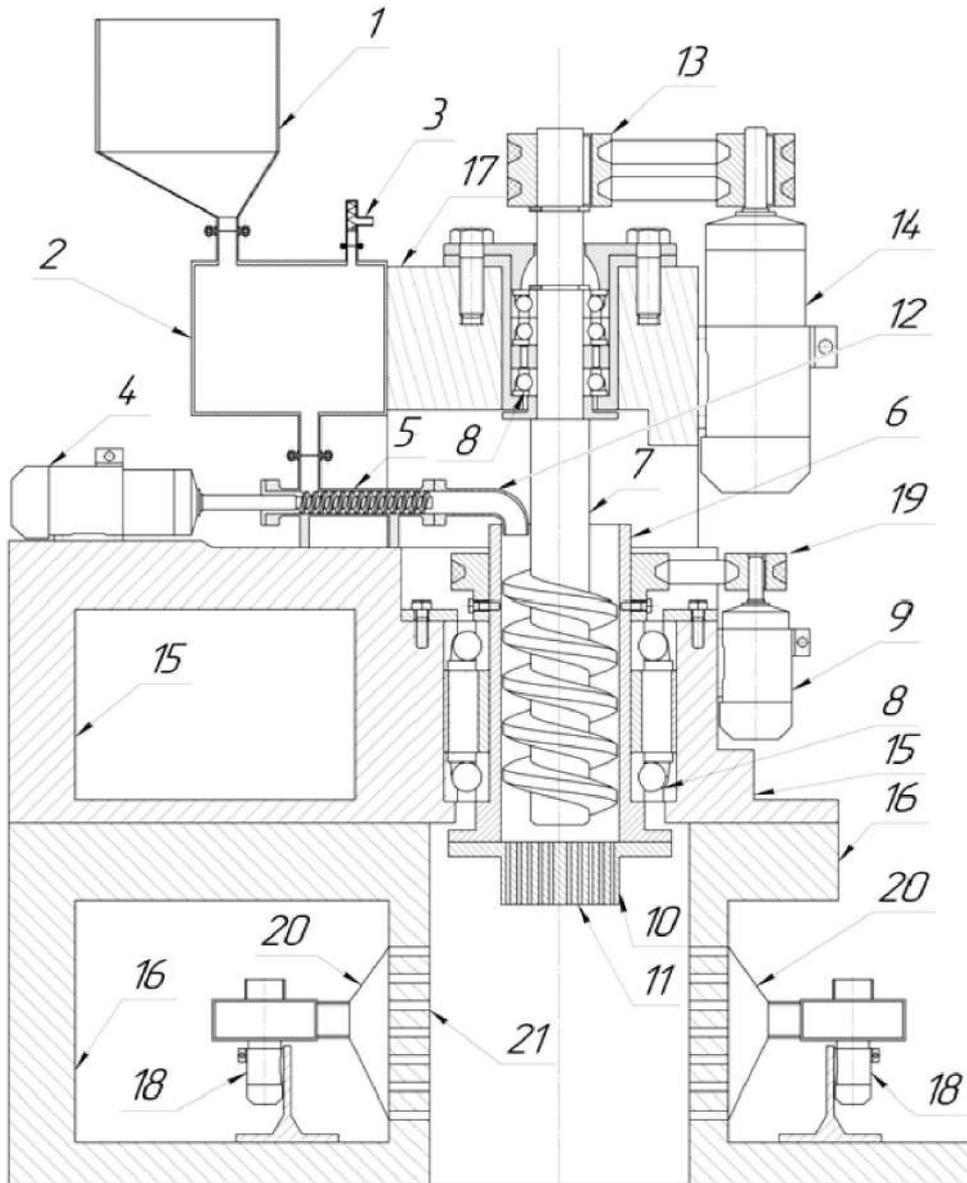
Установка для получения игольчатого кокса, включающая корпус, формующую насадку на торце корпуса, установленный внутри корпуса шнек, электропривод для вращения шнека, отличающаяся тем, что установка состоит из верхнего основания, среднего основания, нижнего основания, которые соединены между собой с
15 возможностью съема, к верхнему основанию крепится нагревательная камера с возможностью съема, в верхней стенке нагревательной камеры выполнены отверстия, в первое жестко закреплен переходник, к которому крепится с возможностью съема бункер, а в другое с возможностью съема установлен кран-клапан, в нижней стенке нагревательной камеры выполнено отверстие, в которое установлен переходник,
20 который соединен с возможностью съема, транспортирующее устройство, которое с одного конца соединено с электродвигателем транспортирующего устройства, а другой стороны с патрубком, конец которого изогнут и закреплен сверху в корпус шнека, который установлен в упорно-радиальных подшипниках, которые жестко закреплены в среднем основании, а корпус шнека через одновременную передачу соединен с
25 электродвигателем корпуса шнека, внизу к корпусу шнека закреплена с возможностью съема формующая насадка, в которой выполнены формующие каналы круглого сечения, в корпусе шнека установлен шнек, который жестко закреплен в упорно-радиальных подшипниках, которые жестко закреплены в верхнем основании, шнек через двухременную передачу соединен с электродвигателем шнека, в боковых стенках
30 нижних оснований, которые находятся напротив друг друга, выполнены не менее двух рядов воздуховыпускных каналов, внутри нижних оснований закреплены центробежные вентиляторы, сопла которых соединены с воздухомраспределительной системой, которая установлена напротив воздуховыпускных каналов.

35

40

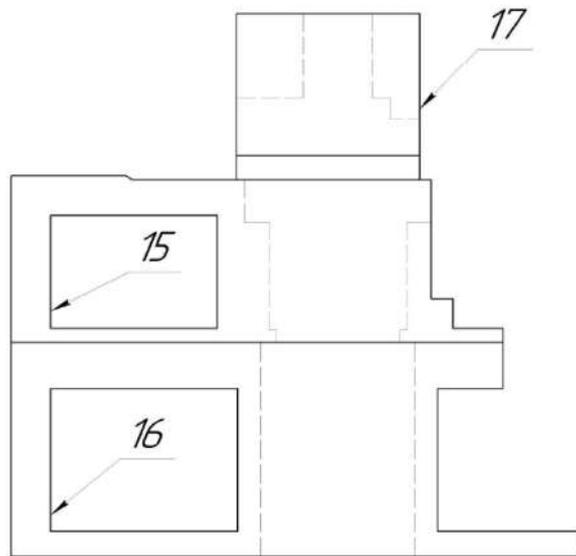
45

1

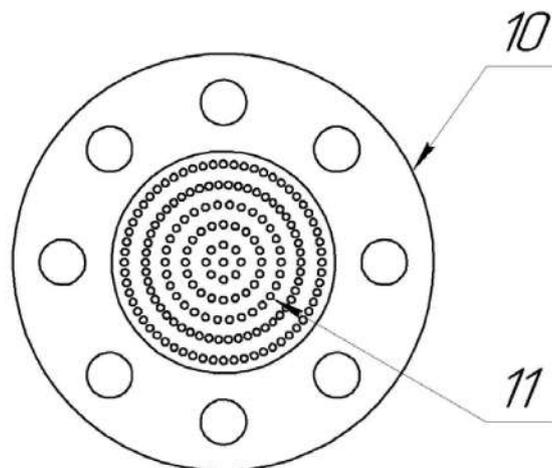


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3