



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23N 17/00 (2023.08); A23K 10/30 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023110394, 24.04.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.04.2023

Дата регистрации:
24.10.2023

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 24.04.2023

(45) Опубликовано: 24.10.2023 Бюл. № 30

Адрес для переписки:
606340, Нижегородская обл., г. Княгинино, ул.
Октябрьская, 22 а, ГБОУ ВО НГИЭУ, Сорокин
Иван Александрович

(72) Автор(ы):
Савиных Петр Алексеевич (RU),
Казakov Владимир Аркадьевич (RU),
Булатов Сергей Юрьевич (RU),
Нечаев Владимир Николаевич (RU),
Парьев Евгений Тимофеевич (RU),
Копылов Иван Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования Нижегородский
государственный инженерно-экономический
университет (НГИЭУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2669297 C2, 09.10.2018. RU
2800614 C1, 25.07.2023. US 20150104843 A1,
16.04.2015.

(54) Установка для производства зерновой патоки

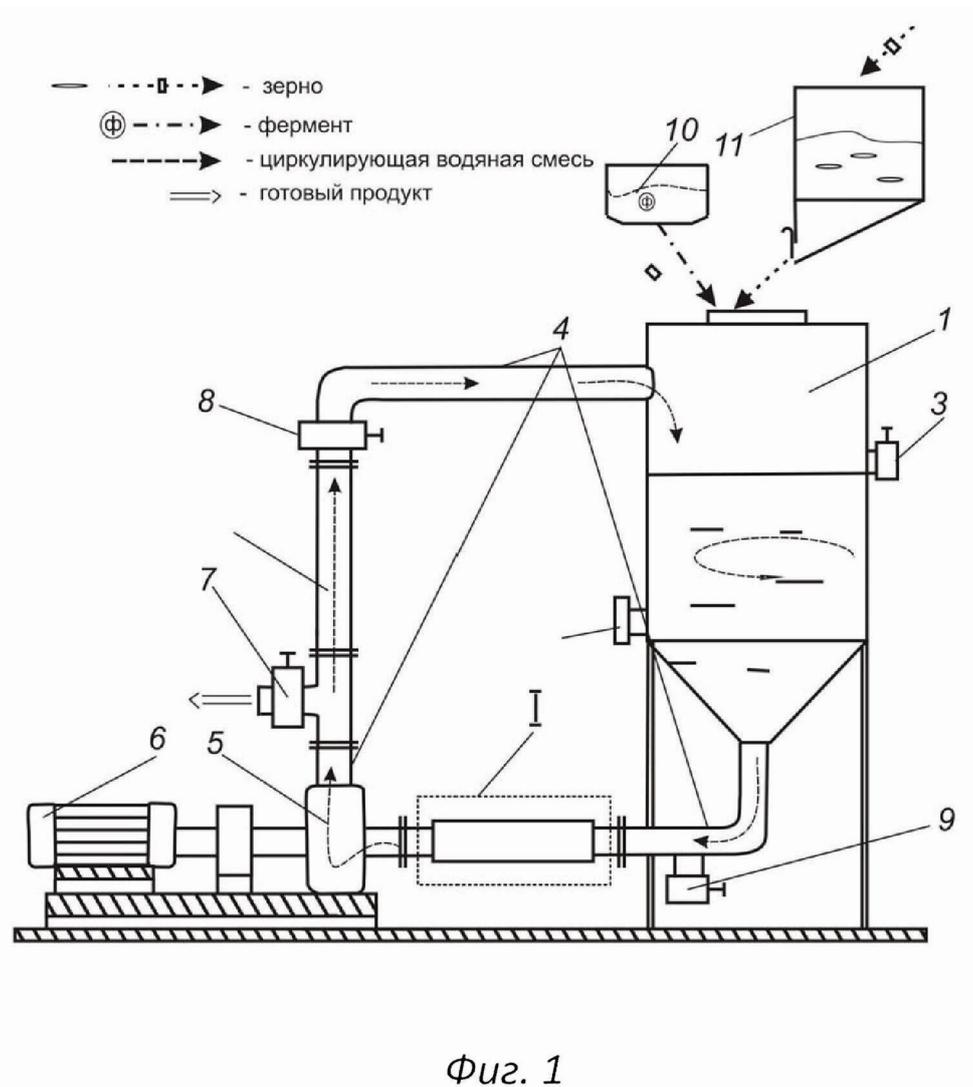
(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, и может быть использовано в животноводстве для приготовления жидких кормов с высоким содержанием сахаров. Установка состоит из ёмкости с датчиком температуры и контрольным краном, трубопроводов с необходимым количеством кранов и задвижек, соединяющих узлы установки в единый водяной контур, центробежного насоса для циркуляции жидкости по водяному контуру установки. На всасывающем патрубке центробежного насоса в водяной контур установлен съёмный пассивный

кавитатор-диспергатор для разогрева проходящей через него технологической жидкости и измельчения зерна. На внутренней цилиндрической поверхности кавитатора-диспергатора радиально по спирали смонтированы штифты, а на внешней поверхности установлен керамический кольцевой нагреватель. Изобретение обеспечивает повышение производительности установки, и уменьшение энергоёмкости процесса приготовления корма. 2 ил.

RU 2 805 961 C1

RU 2 805 961 C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23N 17/00 (2023.08); A23K 10/30 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023110394, 24.04.2023**

(24) Effective date for property rights:
24.04.2023

Registration date:
24.10.2023

Priority:

(22) Date of filing: **24.04.2023**

(45) Date of publication: **24.10.2023 Bull. № 30**

Mail address:

**606340, Nizhegorodskaya obl., g. Knyaginino, ul.
Oktyabrskaya, 22 a, GBOU VO NGIEU, Sorokin
Ivan Aleksandrovich**

(72) Inventor(s):

**Savinykh Petr Alekseevich (RU),
Kazakov Vladimir Arkadevich (RU),
Bulatov Sergei Iurevich (RU),
Nechaev Vladimir Nikolaevich (RU),
Parev Evgenii Timofeevich (RU),
Kopylov Ivan Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe biudzhethnoe obrazovatelnoe
uchrezhdenie vysshego obrazovaniia
Nizhegorodskii gosudarstvennyi
inzhenerno-ekonomicheskii universitet (NGIEU)
(RU)**

(54) **PLANT FOR PRODUCTION OF GRAIN MOLASSES**

(57) Abstract:

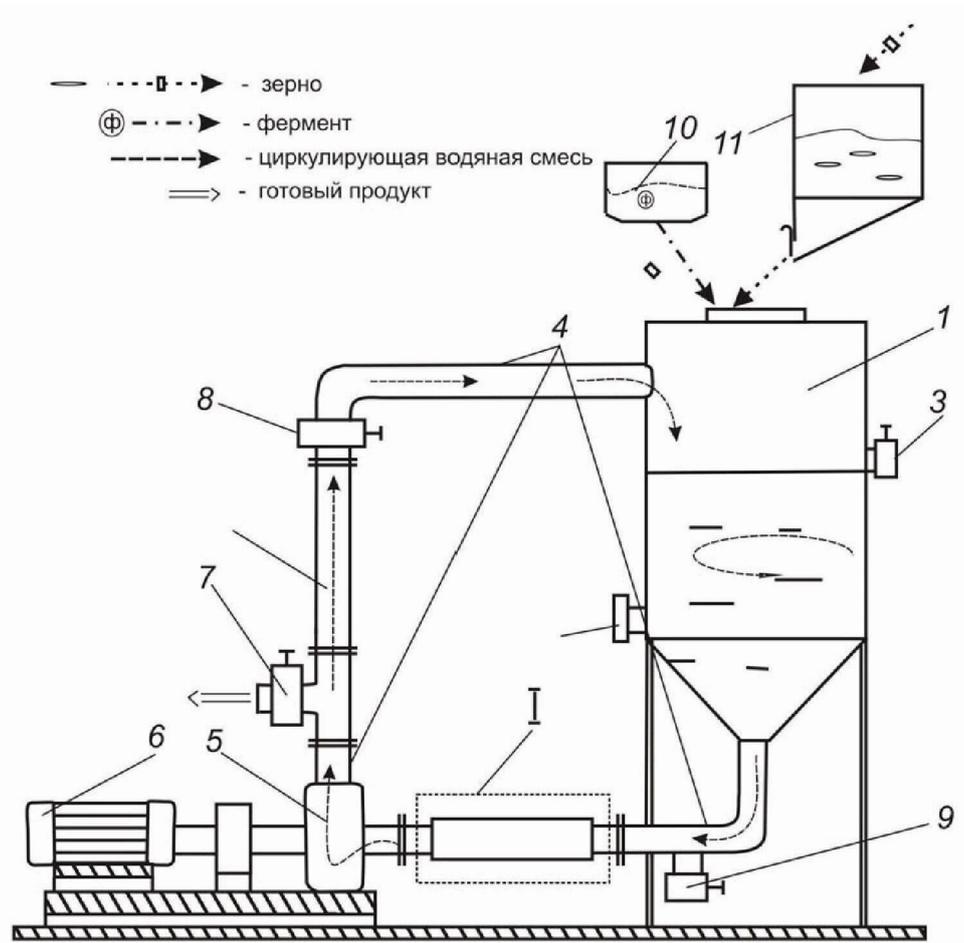
FIELD: agricultural production.

SUBSTANCE: used in animal husbandry for preparation of liquid feed with a high sugar content. The plant consists of a container with a temperature sensor and a control valve, pipelines with the required number of valves and gates connecting the installation units into a single water circuit, and a centrifugal pump for circulating liquid through the water circuit of the plant. On the suction pipe of the centrifugal pump, a removable passive cavitator-disperser is installed in the

water circuit to heat the process fluid passing through it and grind the grain. On the inner cylindrical surface of the cavitator-disperser, pins are mounted radially in a spiral, and a ceramic ring heater is installed on the outer surface.

EFFECT: improving the productivity of the plant and reducing the power capacity of the feed preparation process.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано в животноводстве для приготовления жидких кормов с высоким содержанием сахаров.

Из уровня техники известен способ приготовления патоки из зерна злаковых культур [патент на изобретение RU №2656 962 C1 МПК A23K 10/30, A23K 20/189],
5 осуществляемый технологической линией из нескольких машин: установки для получения патоки, плющилки зерна, норрии и включающий подачу зерна на предварительную обработку, выгрузку обработанного зернового материала в бункер-накопитель, дозированную загрузку в емкость установки для получения патоки, заполненную необходимым количеством воды с растворенным в ней ферментом,
10 постоянно циркулирующей по замкнутому водяному контуру установки. Зерно для предварительной обработки подают на плющение вальцовой плющилкой зерна. Циркуляцию водяной смеси в установке для получения патоки осуществляют центробежным насосом, а для разогрева смеси воды с растворенным в ней ферментом и плющенным зерном до оптимальной для ферментации температуры направляют ее в
15 пассивный кавитатор, встроенный в водяной контур установки. К недостаткам линии для реализации данного способа следует отнести относительно большой набор машин и, как следствие, большие габариты, а установка для приготовления патоки рассчитана на переработку измельченного зерна (в ее конструкции не предусмотрен диспергатор) Также недостатком линии являются относительно большие энергозатраты на
20 приготовление патоки.

Известна установка для получения патоки из зерна злаковых культур [патент на изобретение RU №2669297 C2 МПК C12M 1/02], которая по своей технической и технологической сущности является наиболее близкой к предлагаемому изобретению и поэтому принимается за прототип. Установка содержит емкость, центробежный
25 насос, диспергатор, кавитатор, трубопроводы с необходимым количеством кранов и задвижек. На всасывающем патрубке насоса смонтированы параллельно друг другу с возможностью переключения направления потока жидкости два трубопровода: трубопровод с пассивным диспергатором для измельчения проходящего через него цельного зерна, и трубопровод с кавитатором для разогрева жидкости. В зависимости
30 от вида исходного зерна получаемая в емкости установки смесь воды, фермента и зерна подается в технологически необходимый трубопровод. Недостатками установки является сложность конструкции, относительно высокие металлоемкость и удельные энергозатраты на процесс получения корма.

Задачей изобретения является разработка установки для производства зерновой
35 патоки, обеспечивающей за счет своего конструктивного исполнения и применения новых узлов и деталей уменьшение металлоемкости и упрощение конструкции установки, снижение времени нагрева технологической жидкости и за счет этого повышение производительности установки для производства патоки, а также уменьшение энергоемкости процесса приготовления корма.

40 Поставленную задачу решает предлагаемое изобретение - установка для производства зерновой патоки.

Установка для производства зерновой патоки, состоящая из емкости с датчиком температуры и контрольным краном, трубопроводов с необходимым количеством кранов и задвижек, соединяющих узлы установки в единый водяной контур,
45 центробежного насоса для циркуляции жидкости по водяному контуру установки, отличающаяся тем, что на всасывающем патрубке центробежного насоса в водяной контур установлен съемный пассивный кавитатор-диспергатор для разогрева проходящей через него технологической жидкости и измельчения зерна, на внутренней

цилиндрической поверхности которого радиально по спирали смонтированы штифты, а на внешней поверхности кавитатора-диспергатора установлен нагревательный элемент - керамический кольцевой нагреватель.

Сущность изобретения заключается в следующем.

5 В конструкцию установки для производства зерновой патоки внесены следующие изменения: вместо системы из двух трубопроводов, содержащих пассивный кавитатор и пассивный диспергатор, на всасывающем патрубке центробежного насоса устанавливают смонтированный в водяной контур установки пассивный кавитатор-диспергатор, выполненный съемным. На внешней цилиндрической поверхности
10 кавитатора-диспергатора установлен нагревательный элемент - керамический кольцевой нагреватель, к внутренней поверхности кавитатора-диспергатора радиально по спирали закреплены штифты.

Технологический процесс приготовления патоки начинается с дозированной загрузки зерна, цельного или дробленого, в емкость установки для получения патоки. Фермент,
15 а затем зерно подаются в технологическую емкость установки, где они смешиваются с водой - таким образом получается технологическая жидкость (смесь воды, фермента и зерна, из которой в дальнейшем получается патока), которая забирается центробежным насосом и циркулирует по водяному контуру установки для производства патоки: в начале своего движения жидкость проходит пассивный кавитатор-диспергатор,
20 преодолевая гидродинамические сопротивления, создаваемые его штифтами, за счет этого разогревается при многократном прохождении через данное устройство до технологически необходимой температуры 60°C. Керамический кольцевой нагреватель, закрепленный на наружной поверхности кавитатора-диспергатора, также участвует в нагреве жидкости и ускоряет его. При загрузке в установку цельного зерна при
25 многократном проходе технологической жидкости через кавитатор-диспергатор частицы зерна, ударяясь о штифты устройства, постепенно измельчаются и становятся доступны ферментативным процессам, присущим приготовлению патоки. Таким образом в установке получают однородную (с измельченным зерном) технологическую жидкость, разогретую до температуры 60°C, - затем насос и нагреватель выключают, полученная
30 смесь окончательно ферментируется и охлаждается в течение 1 часа - технологический процесс приготовления патоки завершен.

В результате технического усовершенствования установки для производства патоки получены следующие положительные результаты и новизна. Совмещение в одном пассивном кавитаторе-диспергаторе функций двух устройств (измельчение зерна и
35 нагрев жидкости - соответственно диспергатором и кавитатором - у прототипа) позволяет избежать применения в водяном контуре новой установки двух трубопроводов, что существенно упрощает ее конструкцию и снижает металлоемкость. Применение для дополнительного разогрева технологической жидкости керамического кольцевого нагревателя до необходимой температуры 60°C позволяет сократить время
40 нагрева, и, как следствие, время работы насоса установки, мощность которого в несколько раз больше мощности нагревателя, что в конечном итоге приводит к снижению затрат энергии на приготовление зерновой патоки. Кроме того, снижение времени на разогрев технологической жидкости приведет к снижению времени всего технологического цикла производства патоки предлагаемой установкой, - т.е. увеличится
45 ее производительность, т/ч. Установка керамического кольцевого нагревателя на трубу пассивного кавитатора-диспергатора позволяет более эффективно отбирать тепло от кольцевого нагревателя кавитационным потоком жидкости, образующимся в кавитаторе-диспергаторе, чем ламинарным потоком на других участках водяного

контура установки производства зерновой патоки.

Таким образом, новая установка для производства зерновой патоки решает поставленные перед изобретением задачи: обеспечивает за счет своего конструктивного исполнения и применения новых узлов и деталей уменьшение металлоемкости и упрощение конструкции установки, снижение времени нагрева технологической жидкости и за счет этого повышение производительности установки для производства патоки, а также уменьшение энергоемкости процесса приготовления корма.

На фигуре 1 приведена конструктивно-технологическая схема установки для производства зерновой патоки, на фигуре 2 - схема пассивного кавитатора-диспергатора предлагаемой установки.

Установка для получения зерновой патоки (фиг. 1) состоит из емкости 1 с датчиком температуры и контрольным краном 3, водяного контура 4 из труб различной конфигурации и диаметра, в который встроены центробежный насос 5 с приводом от электродвигателя 6; на всасывающий патрубок насоса 5 и в нижний трубопровод водяного контура 4 установлен съемный пассивный кавитатор-диспергатор I; в водяном контуре имеется кран 7 для вывода готового продукта с помощью крана 8, для слива жидкости предусмотрен кран 9; загрузка исходного сырья в емкость установки 1 осуществляется из бункера фермента 10 и бункера зерна 11. Пассивный кавитатор-диспергатор I (фиг. 2) выполнен съемным в виде трубы 12, в которой по спирали установлены штифты 13. На внешней поверхности трубы 12 кавитатора-диспергатора I установлен нагревательный элемент - керамический кольцевой нагреватель 14.

Технологический процесс установки для производства зерновой патоки заключается в следующем. В емкость 1, предварительно заполненную разогретой до 40°C водой, из бункера 10 подают фермент и, после его перемешивания, например, цельное зерно из бункера 11, - при этом краны 3, 7, 9 закрыты, кран 8 открыт, центробежный насос 5 и керамический кольцевой нагреватель 14 включены. Поток смеси воды, зерна и фермента (технологическая жидкость) начинает циркулировать из емкости 1 по нижнему трубопроводу контура 4 через пассивный кавитатор-диспергатор I и далее через всасывающий патрубок центробежного насоса и сам насос 5, из него по верхнему трубопроводу водяного контура 4 в технологическую емкость 1, и так по кругу - начинается процесс ферментации (превращение крахмала зерна в сахар под действием растворенного в воде фермента) или технологический процесс получения зерновой патоки. Зерно в составе водяной смеси, многократно проходя через пассивный кавитатор-диспергатор I и ударяясь о штифты 13, постепенно измельчается, а жидкость разогревается в устройстве I за счет происходящих в нем кавитационных процессов до технологически необходимой температуры 58...60°, при этом ее быстрейшему нагреву способствует установленный на внешней поверхности трубы 12 кавитатора-диспергатора I нагревательный элемент - керамический кольцевой нагреватель 14. После достижения жидкостью нужной температуры насос 5 и керамический кольцевой нагреватель 14 выключают, а ферментация для получения готовой патоки продолжается в течении 1...1,5 часа без движения жидкости. Выгружают произведенный корм через кран 7, закрыв кран 8 и включив насос 5.

Совмещение в одном пассивном кавитаторе-диспергаторе I установки функций двух устройств (диспергатора и кавитатора у прототипа) упрощает ее конструкцию и снижает металлоемкость. Применение для дополнительного разогрева технологической жидкости керамического кольцевого нагревателя 14 до необходимой температуры 60°C позволяет сократить время нагрева, и, как следствие, время работы насоса 5 установки, мощность которого в несколько раз больше мощности нагревателя, что в конечном итоге,

приводит к снижению энергозатрат на приготовление зерновой патоки; уменьшение времени на разогрев технологической жидкости сокращает продолжительность всего технологического цикла производства патоки, - т.е. увеличится производительность предлагаемой установки, т/ч. Керамический кольцевой нагреватель 14 устанавливают на трубу 12 пассивного кавитатора-диспергатора I, что приводит к более эффективному отбору тепла от нагревателя 14 кавитационным потоком жидкости, образующемся в кавитаторе-диспергаторе I.

Исходя из вышеизложенного, новая установка для производства зерновой патоки решает поставленные перед изобретением задачи: обеспечивает за счет своего конструктивного исполнения и применения новых узлов и деталей уменьшение металлоемкости и упрощение конструкции установки, снижение времени нагрева технологической жидкости и за счет этого повышение производительности установки для производства патоки, а также уменьшение энергоемкости процесса приготовления корма.

15

(57) Формула изобретения

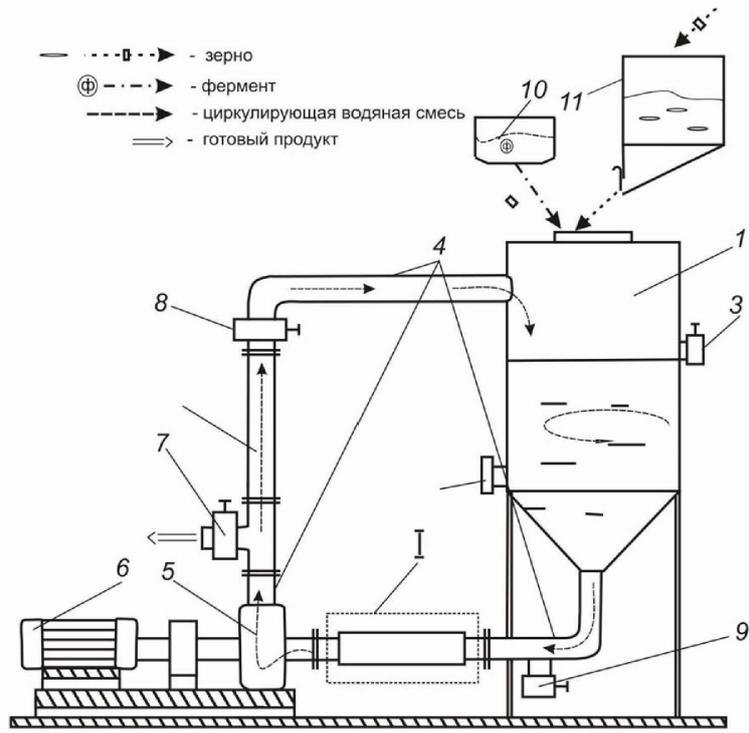
Установка для производства зерновой патоки, состоящая из ёмкости с датчиком температуры и контрольным краном, трубопроводов с необходимым количеством кранов и задвижек, соединяющих узлы установки в единый водяной контур, центробежного насоса для циркуляции жидкости по водяному контуру установки, отличающаяся тем, что на всасывающем патрубке центробежного насоса в водяной контур установлен съёмный пассивный кавитатор-диспергатор для разогрева проходящей через него технологической жидкости и измельчения зерна, на внутренней цилиндрической поверхности которого радиально по спирали смонтированы штифты, а на внешней поверхности кавитатора-диспергатора установлен нагревательный элемент – керамический кольцевой нагреватель.

30

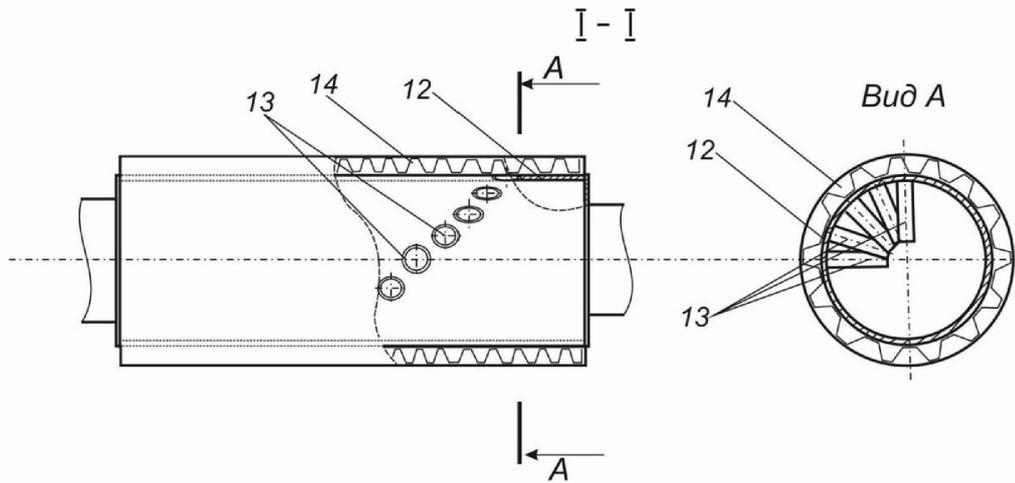
35

40

45



Фигура 1



Фигура 2