



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012153013/02, 07.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.12.2012

(45) Опубликовано: 20.06.2014 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2129053 C1, 20.04.1999. SU 1109210  
A, 23.08.1984. RU 2273537 C2, 10.04.2006. EP  
484882 A1, 13.05.1992

Адрес для переписки:

353320, Краснодарский край, Абинск, ул.  
Промышленная, 4, Общество с ограниченной  
ответственностью "Абинский  
ЭлектроМеталлургический завод"

(72) Автор(ы):

**Величко Игорь Александрович (RU),  
Майборода Дмитрий Андреевич (RU),  
Машков Виктор Алексеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной ответственностью  
"Абинский ЭлектроМеталлургический  
завод" (RU)****(54) УСТАНОВКА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ С ПРОКАТА**

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для автоматизации и упрощения управления устройством для удаления окалины. Установка содержит раму с распыляющими устройствами, установленными на подвижном кронштейне, коллекторами подвода жидкости и газа. Создание ударно-волновой структуры с возникновением циркуляционных зон и нестационарных режимов подачи жидкости и газа обеспечивается за счет того, что корпуса распыляющих устройств выполнены со ступенчатым осевым каналом, имеющим седло в нижней части и переводник в верхней части, с расположенными внутри ступенчатого осевого канала цилиндрическим выступом, имеющим коническую опорную поверхность, и подающим патрубком с выступом и упорной втулкой, установленной с возможностью одновременного контакта с

конической опорной поверхностью цилиндрического выступа и внутренней конической поверхностью ступенчатого осевого канала корпуса, подающий патрубок снабжен полым клапаном, пропущенным за пределы седла, и гребенкой с форсунками, при этом кронштейн имеет импульсную газовую головку, состоящую из корпуса с выступом в его осевом канале и тороидальной камеры с шарами, снабженной насадками, осевой канал корпуса газовой головки перекрыт сверху крышкой с подводным патрубком газового коллектора, а снизу заглушкой с болтом в центре, пропущенным в выступ осевого канала, причем корпус газовой головки снабжен рядом тангенциальных каналов, гидравлически соединяющих его осевой канал с внутренней полостью тороидальной камеры. 4 ил.

RU  
2 520 172  
C1

RU  
2 520 172  
C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012153013/02, 07.12.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**07.12.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **07.12.2012**

(45) Date of publication: **20.06.2014** Bull. № 17

Mail address:

**353320, Krasnodarskij kraj, Abinsk, ul.  
Promyshlennaja, 4, Obshchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju "Abinskij  
EhlektroMetallurgicheskij zavod"**

(72) Inventor(s):

**Velichko Igor' Aleksandrovich (RU),  
Majboroda Dmitrij Andreevich (RU),  
Mashkov Viktor Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"Abinskij EhlektroMetallurgicheskij zavod"  
(RU)**

(54) **ROLLED STOCK DESCALING PLANT**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: proposed plant comprises the frame with sprayers fitted at movable support, fluid and gas feed manifolds. Sprayer cases feature stepped axial channel with seat at lower part and adapter at top part. Cylindrical ledge with conical bearing surface is arranged inside said stepped axial channel. Besides, there is feed pipe with ledge and thrust bush arranged to get to simultaneous conical surface of cylindrical ledge and inner conical surface of stepped axial channel of the case. Said feed pipe accommodates hollow valve extending beyond the seat and combs with nozzles. Note here

that aforesaid support has pulse gas head composed of the case with ledge in axial channel and toroidal chamber with balls equipped with nozzles. Has head case axial channel is closed from above by cover with gas manifold feed pipe and, from below, by plug with bolt at the centre extending into axial channel ledge. Note here that gas head case is equipped with several tangential channels to communicate its axial channel with toroidal chamber inner space.

EFFECT: shock-wave structure with circulation zones and transient zones and fluid and gas feed modes.  
4 dwg

RU 2 520 172 C1

RU 2 520 172 C1

Изобретение относится к металлургии, а именно к устройствам для удаления окалины с использованием жидкости и сжатого воздуха.

Известно устройство для удаления окалины с горячего проката (см. а.с. №1477495, мкл. В21В 45/08, опубл. 07.05.89 г. Бюл.№17).

5 Изобретение установлено на раме и включает сопла, подпружиненные относительно основания.

Перед рабочей зоной гидросбива расположена направляющая в виде клина, расходящегося от центра, и коллектор, сообщенный с системой сжатого воздуха. Через шарнир качающиеся рычаги рамы соединены с пневмоцилиндром.

10 Охладитель (вода) подается к соплам с одновременной подачей сжатого воздуха в коллектор.

Струя охладителя воздействует на поверхность проката с разрушением окалины. При этом отработанный охладитель растекается по поверхности проката, часть потока отсекается от дальнейшего растекания путем подачи сжатого воздуха, выходящего из щелевых сопел коллектора, в зазор между нижней кромкой направляющей и  
15 поверхностью проката.

Направляющая отводит потоки отработанного охладителя с поверхности проката. Недостатки устройства.

1. Подача сжатого воздуха в зону взаимодействия с горячим прокатом направленно  
20 в первую очередь предотвращения растекания жидкого охладителя, а не на разрушающее воздействие струи на слой окалины.

2. Потоки охладителя и сжатого воздуха постоянно направлены на поверхность горячего проката при постоянных параметрах по расходу и давлению, что снижает эффективность воздействия.

25 3. Сжатый воздух не оказывает существенного воздействия на слое окалины при прямой подаче без наложения гидродинамических импульсов на поток.

Известен пат. РФ №2297895, мкл. В21В 45/08, опубл. 27.04.2007 г. - «Распылительная балка гидроустановки для удаления окалины». Устройство предназначено для удаления окалины с помощью струй высокого давления жидкости.

30 Устройство состоит из разбрызгивающей балки с распределительной трубой, от которой к форсункам отходят подающие каналы. Форсунки расположены в ряд и связаны гидравлически с источником питания.

Посредством электрогидравлического управляющего устройства воду под высоким или низким давлением выборочно направляют в подающий трубопровод.

35 Перед каждой форсункой установлены обратные клапаны с подпружиненным запорным органом, которые прекращают доступ воды к форсункам при остановке подачи от источника высокого давления.

Недостатки конструкции.

1. Необходимость точной синхронной настройки каждого из обратных клапанов на  
40 расчетный перепад давления.

2. Применение для управления устройством электрогидравлического привода усложняет эксплуатацию устройства из-за необходимости защиты оборудования от влаги.

3. Сложность управления установкой с одновременным отсутствием механизма  
45 настройки каждой форсунки, а именно угла наклона, расстояния до проката.

Оптимизация параметра струй, истекающих из форсунок, требует настройки на режим. Известно, что эффективность разрушения окалины возрастает при изменении режима истечения струи из форсунки и частоты воздействия динамическим напором

на каждый отдельный участок горячего проката. Такой режим взаимодействия струи с прокатом в данной конструкции не предусмотрен.

Известна конструкция устройства для подачи жидкости на поверхность горячего проката с целью разрушения и удаления окалины с его поверхности (см. пат. РФ №2247617, мкл. В21В 45/08, опубл. 29.09.2003 г.).

Устройство состоит из корпуса с размещенным в нем держателем с соплами, механизма подъема и поворота сопел, механизма линейного перемещения в виде приводного секционного вала, закрепленного в корпусе, с расположением его продольной оси в одной плоскости с продольной осью держателя. Кронштейн имеет 10 шлицевое отверстие, секции вала установлены хвостовиками в шлицевых отверстиях предыдущих секций.

На участках с наружной резьбой установлены кронштейны, выполненные с возможностью перемещения по держателю вдоль его продольной оси. Сопла смонтированы в кронштейнах, а механизм подъема и поворота сопел взаимосвязан с 15 корпусом и держателем.

К недостаткам конструкции устройства следует отнести:

1. Использование электрического привода для подъема и поворота сопел, механизма осевого перемещения сопел, направлено на повышение эффективности процесса удаления окалины. Но управление этим приводом осуществляется оператором и носит 20 субъективный характер. Поскольку работа устройства осуществляется в атмосфере повышенной влажности, то необходимо обеспечить защиту электрооборудования от воздействия влаги, что негативно.

При стабильной номенклатуре выпускаемой продукции, т.е. когда горячий прокат имеет одни и те же геометрические размеры, стабильную температуру и скорость, то 25 нет необходимости обеспечивать постоянную перенастройку установки на оптимальный режим.

Известно устройство и способ удаления окалины с применением воды (см. пат. РФ №2129053, мкл. В21В 45/08, опубл. 20.04.1999 г.).

Устройство и способ предназначены для удаления окалины струями воды при подаче 30 горячего проката с высокой скоростью, порядка 0,025-0,033 м/с.

Устройство имеет рабочую зону, в которой вода, удаляющая окалину, воздействует на поверхность проката с фазой перерыва, в которой удаляющая окалину струя воды не воздействует на поверхность проката, что, по мнению авторов, увеличивает эффект разрушения и удаления окалины.

Для удаления окалины осуществляют вращение кронштейнов и сопел, которое 35 необходимо синхронизировать со скоростью подачи горячего проката.

Передача вращения на кронштейн осуществляется с применением двигателя и редуктора системой подачи жидкого охладителя, что делает установку сложной в конструктивном оформлении и обслуживании.

40 Технический результат, который может быть получен при реализации предлагаемого изобретения, сводится к следующему:

- автоматическое изменение напора жидкости с частотным воздействием на поверхность проката с обеспечением эффекта охлаждения окалины и ее ломки;
- гидродинамическое воздействие скоростным потоком газа на поверхность проката с импульсным изменением подачи потока газа на каждую из насадок;
- создание ударно-волновой структуры на поверхности проката с возникновением циркуляционных зон и нестационарных режимов;
- попеременное импульсное воздействие на участок проката струей жидкости и

пульсирующей струей газа.

Технический результат достигается тем, что установка для удаления окалины с проката содержит раму с форсунками на подвижном кронштейне с коллекторами подвода жидкости и газа.

5 Корпус форсунки выполнен со ступенчатым осевым каналом, снабженным седлом в нижней части и переводником - в верхней, с цилиндрическим выступом с наружной конической опорной поверхностью, выходящим внутрь ступенчатого осевого канала, в котором выполнены тангенциальные каналы и размещен подающий патрубок с выступом и упорной втулкой, установленной с возможностью взаимодействия с  
10 конической опорной поверхностью цилиндрического выступа и внутренней конической поверхностью в ступенчатом осевом канале корпуса. Подающий патрубок снабжен полым клапаном, опирающимся на седло и пропущенным через его осевой канал, и гребенкой для подачи струй жидкости. Кронштейн дополнительно снабжен импульсной газовой головкой, состоящей из корпуса с выступом в осевом канале и тороидальной  
15 камерой, снабженной насадками. Осевой канал корпуса перекрыт сверху крышкой, снабженной подводным патрубком газового коллектора. Снизу корпус содержит заглушку с болтом в осевом канале, пропущенным через осевой канал выступа.

Корпус снабжен рядом тангенциальных каналов, соединяющих его осевой канал с внутренней полостью тороидальной камеры, снабженной свободно установленными  
20 шарами.

Конструкция установки для удаления окалины поясняется чертежами, где:

на фиг.1 - общая компоновка установки;

на фиг.2 - общий вид в разрезе гидравлического распыляющего устройства;

на фиг.3 - общий вид импульсной гидродинамической газовой форсунки в разрезе;

25 на фиг.4 - поперечное сечение газовой форсунки в месте тангенциальной подачи газового агента.

Установка для удаления окалины состоит из рамы 1 с установленными на ней гидравлическим распыляющим устройством 2 (см фиг.2), состоящим из корпуса 3, в ступенчатом осевом канале 4 которого установлено седло 5 и переводник 6, с  
30 цилиндрическим выступом 7 и конической опорной поверхностью 8. Внутри ступенчатого осевого канала 4 установлен подающий патрубок 9 с выступом 10, на который опирается упорная втулка 11 с возможностью контакта с внутренней конической поверхностью в ступенчатом осевом канале 4 корпуса 3. На нижнем конце подающего патрубка 9 установлен полый клапан 12 с опорой на седло 5, выходящий  
35 через осевой канал 13 седла 5 за его пределы и снабженный гребенкой 14 с форсунками 15.

Осевой канал 16 переводника 6 в месте расположения цилиндрического выступа 7 связан тангенциальными каналами 17 со ступенчатым осевым каналом 4 корпуса 3. За гидравлическим распыляющим устройством 2 (по ходу проката) на раме 1 установлена  
40 импульсная газовая головка 18, состоящая из корпуса 19, охваченного с внешней стороны тороидальной камерой 20 с насадками 21. Сверху корпус 19 снабжен крышкой 22, связанной через подводный патрубок 23 с газовым коллектором.

Снизу осевой канал 24 корпуса 19 изолирован заглушкой 25. В осевом канале крышки 22 выполнен опорный выступ 26 с рядом продольных пазов 27 (см. фиг.3), в которых  
45 выполнено отверстие 28. Осесимметрично в заглушке 25 выполнено отверстие и пропущен болт 29 с гайкой 30. В теле корпуса 19 выполнен ряд тангенциальных каналов 31, гидравлически соединяющих его осевой канал 24 с внутренней полостью 32 тороидальной камеры 20, внутри которой свободно размещены, по крайней мере, два

шара 33.

Форсунки 21 выполнены в теле тороидальной камеры 20 только на сегменте, обращенном в сторону гидравлического распыляющего устройства 2 (см. фиг.4).

5 Гидравлическое распыляющее устройство 2 и импульсная газовая головка 18 установлены на раме 1 с возможностью регулирования их положения относительно проката с изменением угла атаки и расстояния до проката.

Работа установки.

10 На раме 1 устанавливаются гидравлическое распыляющее устройство 2 с расположением гребенки 14 с форсунками 15 над прокатом. На этой же раме 1 устанавливают импульсную газовую головку 18 с расположением тороидальной камеры 20 над прокатом таким образом, чтобы насадки 21 располагались над прокатом навстречу его движению. Подключают гидравлическое распыляющее устройство 2 с газовым коллектором.

15 Открывают подачу жидкости и газа в устройство. Поток жидкости по тангенциальным каналам 17 подается с закручиванием в ступенчатый осевой канал 4 с воздействием на поверхность упорной втулки 11, что приводит к ее обкатыванию по внутренней поверхности корпуса 3 с вращением полого клапана 12 относительно седла 5 и подачей жидкости в осевой канал подающего патрубка 9, откуда поток поступает через полый клапан 12 в осевой канал гребенки 14 и далее через форсунки 15 действует  
20 на поверхность окалины проката. При этом в процессе вращения подающего патрубка 9 вместе с гребенкой 14 происходит изменение угла атаки и расстояния до поверхности проката, что интенсифицирует процесс разрушения окалины. Прокат перемещается при этом относительно гидравлического распыляющего устройства 2 и проходит к  
25 импульсной газовой головке 18 под воздействие сверхзвукового газового потока, истекающего из импульсной газовой головки 18. Воздействие на поверхность проката осуществляется путем подачи газового потока в осевой канал 24 корпуса 19, откуда через тангенциальные каналы 31 закрученный поток подается во внутреннюю полость 22 тороидальной камеры 20 с вращением шаров 33 по внутренней поверхности. При этом шары 33, прокатываясь внутри тороидальной камеры 20, перекрывают  
30 последовательно поток газа, подающегося к насадке 21. Тем самым происходит последовательная импульсная подача струи газа на поверхность проката, что увеличивает эффективность разрушения и удаления уже частично разрушенного слоя окалины при предварительном воздействии на него потоком жидкости.

35 Анализ технических решений, отобранных при проведении патентных исследований, показал, что известен способ удаления окалины с горячекатаной полосы (см. пат. РФ №2284234., мкл. В21В 45/08, опубл. 27.09.2006 г.), где реализована конструкция позволяющая формировать пульсирующий управляемый газовый поток с использованием импульсного силовозбудителя, что обеспечивает эффективность удаления окалины с поверхности проката.

40

#### Формула изобретения

45 Установка для удаления окалины с проката, содержащая раму с распыляющими устройствами, установленными на подвижном кронштейне, коллекторами подвода жидкости и газа, отличающаяся тем, что корпуса распыляющих устройств выполнены со ступенчатым осевым каналом, имеющим седло в нижней части и переводник в верхней части, с расположенными внутри ступенчатого осевого канала цилиндрическим выступом, имеющим коническую опорную поверхность, и подающим патрубком с выступом и упорной втулкой, установленной с возможностью одновременного контакта

с конической опорной поверхностью цилиндрического выступа и внутренней конической поверхностью ступенчатого осевого канала корпуса, при этом подающий патрубок снабжен полым клапаном, пропущенным за пределы седла, и гребенкой с форсунками, а кронштейн имеет импульсную газовую головку, состоящую из корпуса с выступом  
5 в его осевом канале и тороидальной камеры с шарами, снабженной насадками, причем осевой канал корпуса газовой головки перекрыт сверху крышкой с подводным патрубком газового коллектора, а снизу заглушкой с болтом в центре, пропущенным в выступ осевого канала, при этом корпус газовой головки снабжен рядом тангенциальных каналов, гидравлически соединяющих его осевой канал с внутренней  
10 полостью тороидальной камеры.

15

20

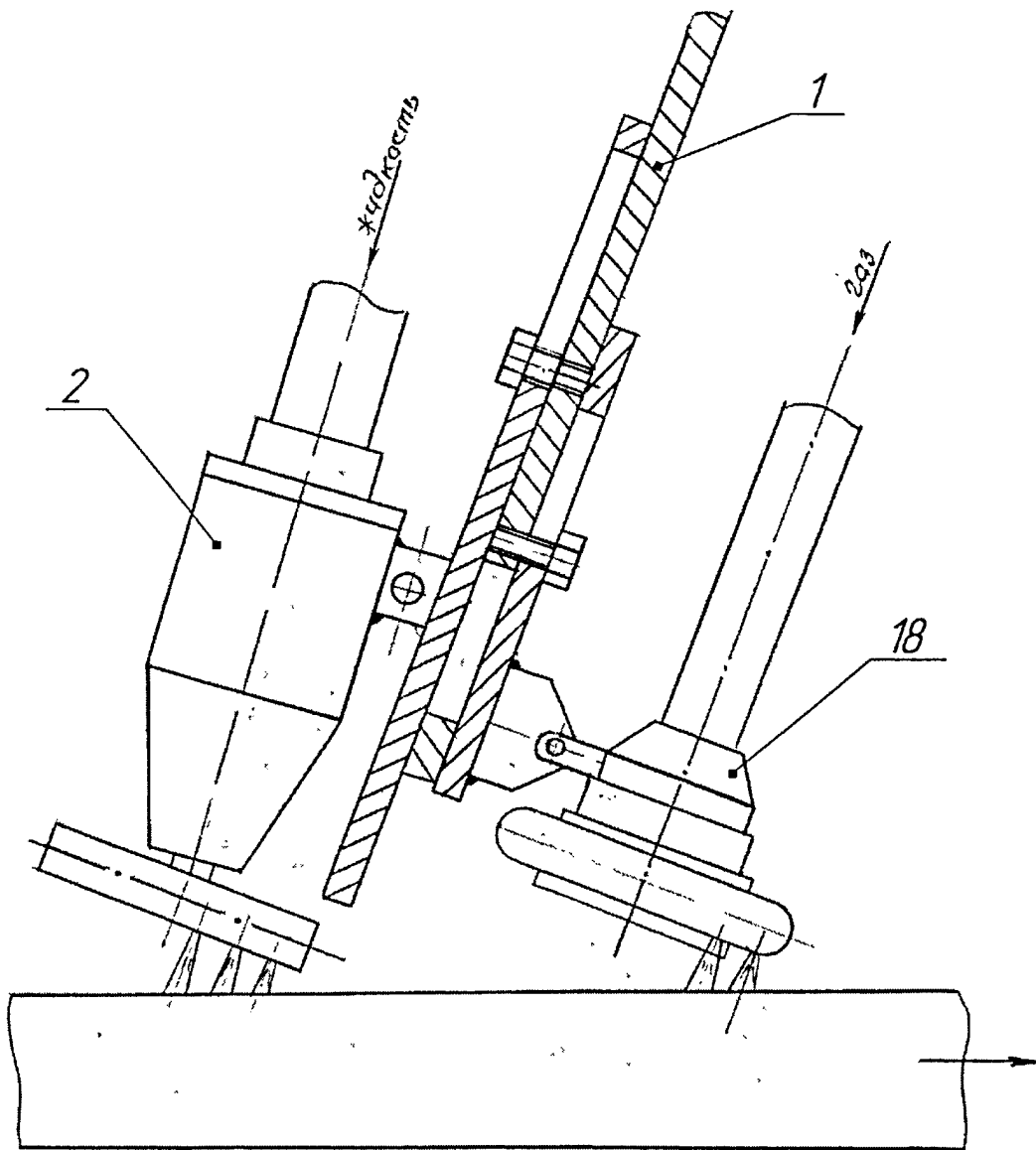
25

30

35

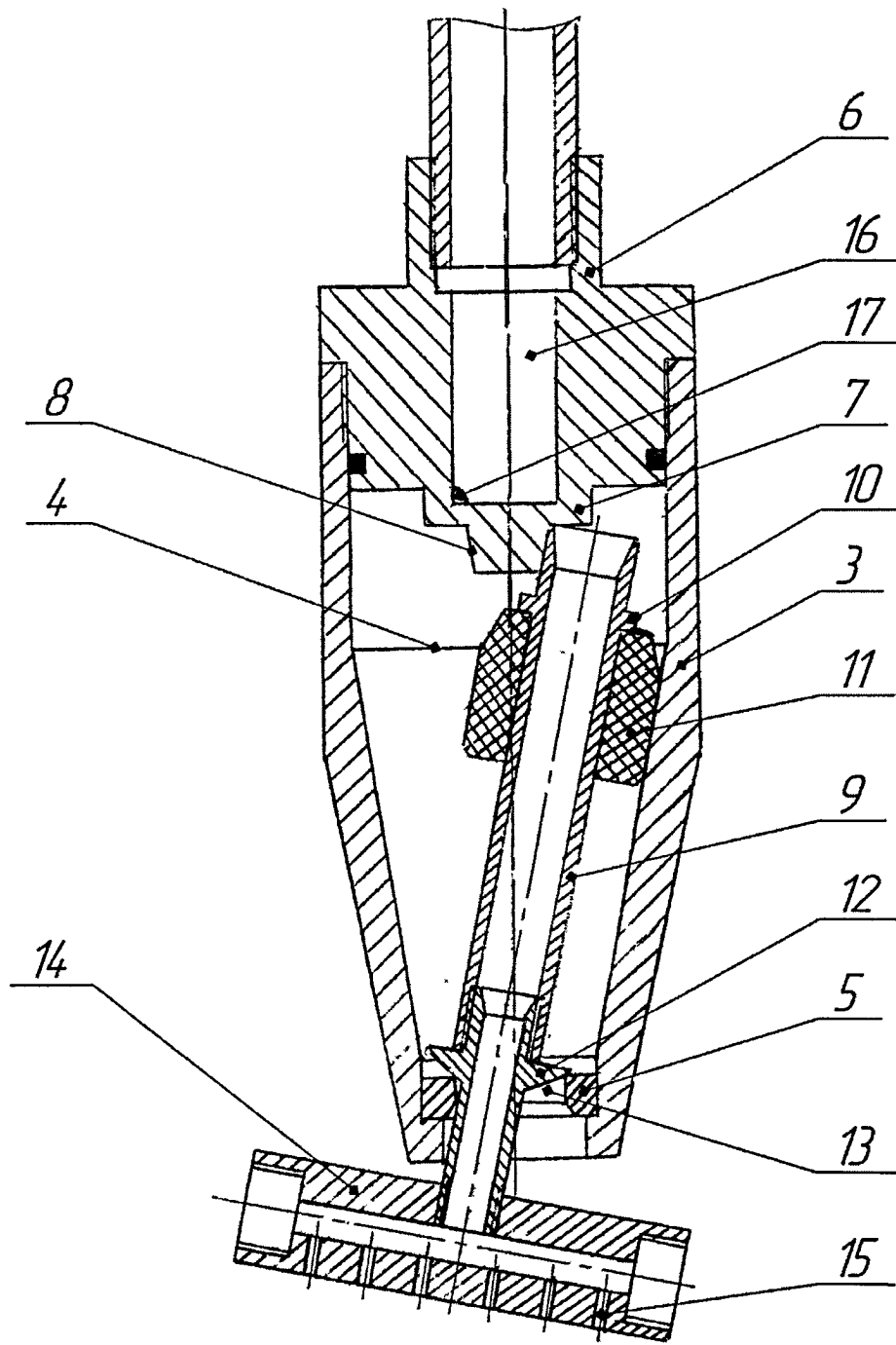
40

45

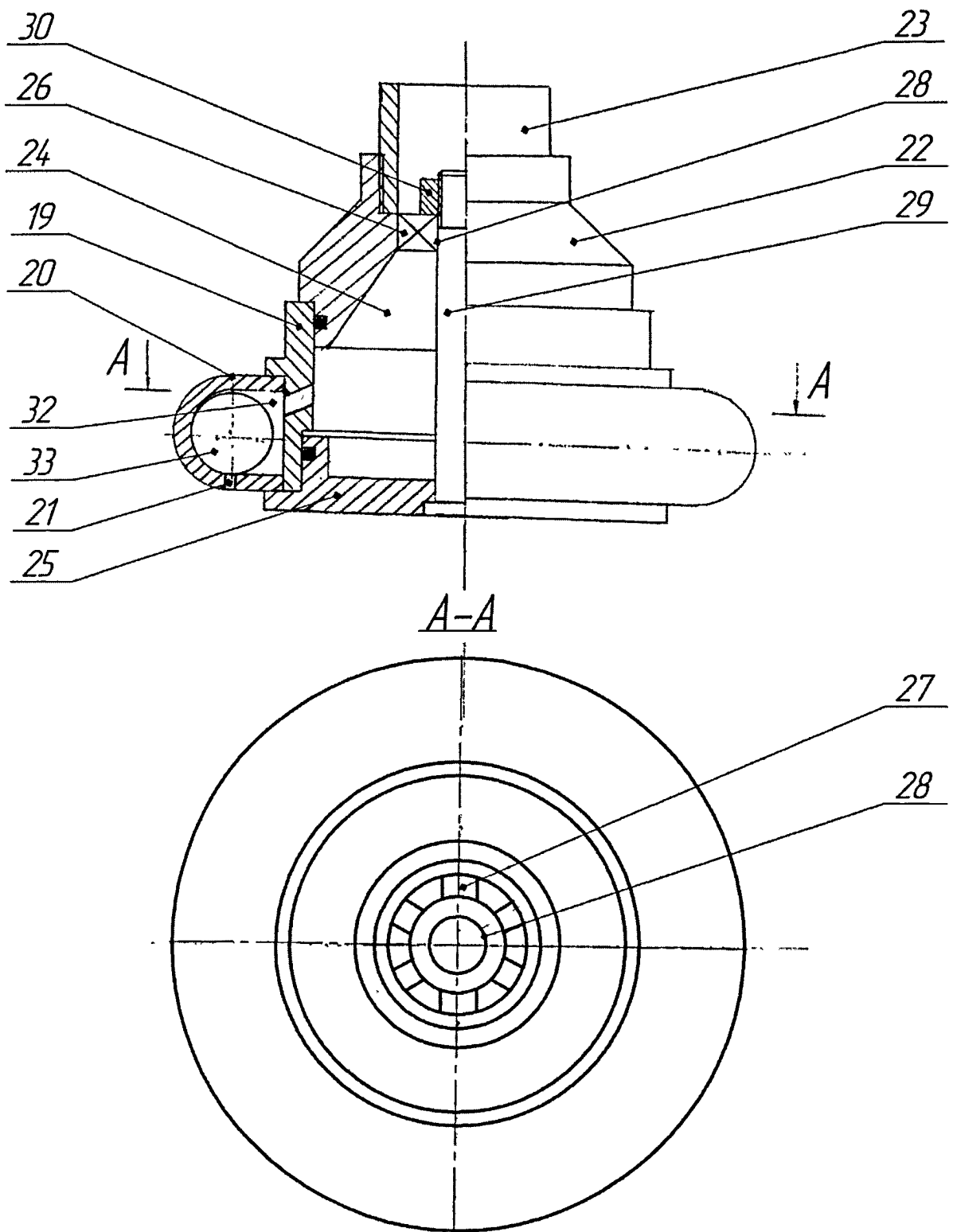


Фиг. 1

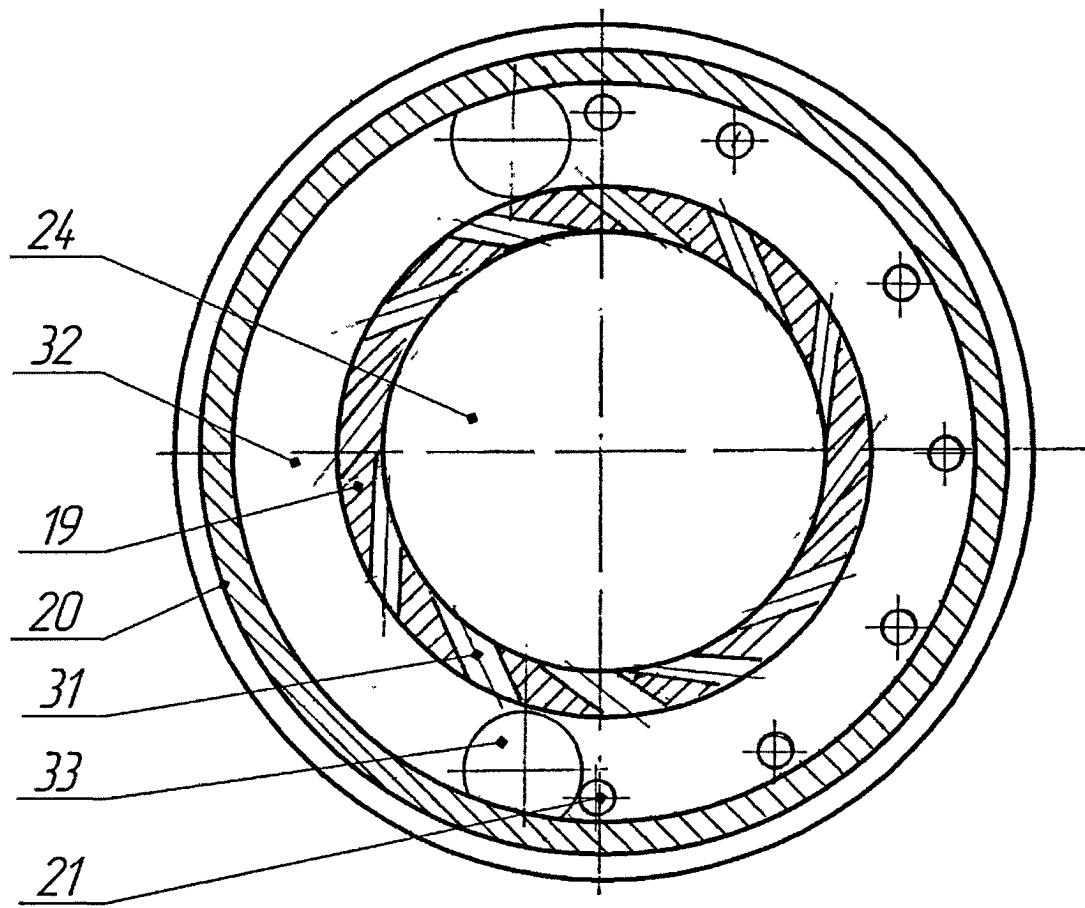




Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4