

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038496**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.09.07

(51) Int. Cl. **B21B 45/08** (2006.01)

(21) Номер заявки
201891935

(22) Дата подачи заявки
2018.09.26

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ**

(31) **102017122802.0**

(56) US-A-5502881
RU-C2-2500485
RU-C1-2520172
EP-A2-0586823

(32) **2017.09.29**

(33) **DE**

(43) **2019.03.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ХАУХИНКО МАШИНЕНФАБРИК Г.
ХАУСХЕРР, ЙОХУМС ГМБХ УНД
КО. КГ (DE)**

(72) Изобретатель:

**Хертель Удо, Шульце Шенкинг Дирк,
Хоффманн Хольгер (DE)**

(74) Представитель:

**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к устройству (1) для удаления окалины, имеющему корпус (2) устройства, вал (3), опорный узел (4) вала, сопловую головку (5) и соединительную муфту (6) рабочей среды, причем опорный узел (4) вала расположен в корпусе (2) устройства, а вал (3) посредством опорного узла (4) вала установлен для осуществления вращательного движения (12) внутри корпуса (2) устройства, причем вал (3) и сопловая головка (5) соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения, причем соединительная муфта (6) рабочей среды включает в себя устройство (20) подключения рабочей среды для впуска рабочей среды (21), причем вал (3) имеет полое пространство (22) вала для направления рабочей среды (21), впущенной на устройстве (20) подключения рабочей среды, к сопловой головке (5). В основу изобретения положена задача представить устройство (1) для удаления окалины с улучшенными по сравнению с уровнем техники аспектами удобства технического обслуживания и надежности. Задача решена за счёт того, что устройство (1) для удаления окалины включает в себя двигатель (32), и что двигатель (32) для создания вращательного движения (12) вала (3) расположен на валу (3) в корпусе (2) устройства между сопловой головкой (5) и соединительной муфтой (6) рабочей среды.

038496
B1

038496
B1

Изобретение относится к устройству для удаления окалины, имеющему корпус устройства, вал, опорный узел вала, сопловую головку и соединительную муфту рабочей среды. Опорный узел вала расположен в корпусе устройства, и вал посредством опорного узла вала установлен для осуществления вращательного движения внутри корпуса устройства. Вал и сопловая головка соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. Соединительная муфта рабочей среды включает в себя устройство подключения рабочей среды для впуска рабочей среды, а вал имеет полое пространство для направления рабочей среды, впущенной на устройстве подключения рабочей среды, к сопловой головке.

Обычно несколько таких устройств для удаления окалины относятся к одной установке удаления окалины (также называемой установкой для гидросбива окалины). Установка удаления окалины, кроме того, включает в себя, прежде всего, еще и устройство для создания высокого давления. Устройство для создания высокого давления подвергает рабочую среду воздействию давления примерно от 200 до 420 бар. В случае с этой рабочей средой речь идет, например, о воде. Установка удаления окалины относится обычно к устройству горячего формования, которое подвергает нагретые заготовки пластическому формообразованию. Нагрев используется для улучшения пластической деформируемости. Такими устройствами горячего формования являются, например, станы горячей прокатки и кузнечные прессы. Температура горячей заготовки при горячем формовании часто оказывается выше температуры рекристаллизации (материала) заготовки. Под действием тепла заготовки на ее поверхности образуется окалина. Окалина представляет собой загрязняющую примесь из оксида железа. Окалина, образовавшаяся непосредственно после нагрева заготовки, по сравнению с впоследствии образовавшейся окалиной оказывается особенно стойкой и ее обозначают как первичная окалина. Не удаленная с заготовки окалина уменьшает характеристики этой заготовки.

Рабочую среду, подвергнутую воздействию давления со стороны устройства для создания высокого давления, по устройству подключения рабочей среды в составе соединительной муфты рабочей среды впускают в устройство для удаления окалины. Соединительная муфта рабочей среды направляет впущенную рабочую среду от устройства подключения рабочей среды в полое пространство вала. Полое пространство вала направляет затем рабочую среду далее, к сопловой головке. Сопловая головка преобразует давление в энергию движения и выталкивает рабочую среду в направлении заготовки. По существу, энергия движения рабочей среды при соударении рабочей среды с поверхностью заготовки вызывает унос окалины с поверхности заготовки. Унос окалины с поверхности также обозначают как удаление окалины. Эффективность удаления окалины зависит при этом от скорости рабочей среды и, следовательно, давления рабочей среды и от удаления сопловой головки от заготовки. Поэтому, с одной стороны, рабочую среду подвергают воздействию как можно более высокого давления и, с другой стороны, сопловую головку располагают как можно ближе к заготовке.

Для улучшения эффективности удаления окалины сопловая головка совместно с валом осуществляет вращательное движение, заданное опорным узлом вала. При этом привод вала осуществляют посредством двигателя, расположенного отдельно от устройства для удаления окалины, с использованием дополнительных приводных компонентов.

Устройство для удаления окалины описанного типа, а также установка удаления окалины известны, например, из описания изобретения к патенту DE 4328303 C2.

При этом, хотя один отдельно расположенный двигатель и обеспечивает привод нескольких устройств для удаления окалины, дополнительные приводные компоненты между двигателем и устройством для удаления окалины, равно как и двигатель и устройство для удаления окалины требуют проведения технического обслуживания, снижают надежность, нуждаются в монтажном пространстве, затрудняют приспособление к условиям эксплуатации, например, на стане горячей прокатки и затрудняют, прежде всего, из-за размещения дополнительных приводных компонентов на электродвигателе и устройстве для удаления окалины, техническое обслуживание двигателя и устройства для удаления окалины. Техническое обслуживание включает в себя, прежде всего, определение износа и замену (компонентов), когда их износ достиг определенного размера.

Поэтому задача настоящего изобретения заключается в представлении устройства для удаления окалины описанного типа, которое, по меньшей мере, смягчает по меньшей мере один из описанных недостатков.

Задача решена в устройстве для удаления окалины, имеющем корпус устройства, вал, опорный узел вала, сопловую головку и соединительную муфту рабочей среды, причем: опорный узел вала расположен в корпусе устройства, а вал посредством опорного узла вала установлен для осуществления вращательного движения внутри корпуса устройства; вал и сопловая головка соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения; соединительная муфта рабочей среды включает в себя устройство подключения рабочей среды для впуска рабочей среды; вал имеет полое пространство вала для направления рабочей среды, впущенной на устройстве подключения рабочей среды, к сопловой головке; устройство для удаления окалины включает в себя двигатель, который для создания вращательного движения вала расположен на валу в корпусе устройства между сопловой головкой и соединительной муфтой рабочей среды; вал имеет первую часть вала и вторую часть вала, соединенные друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения, причем первая часть вала соединена с сопловой головкой, опор-

ный узел вала расположен исключительно на первой части вала, а на второй части вала расположена соединительная муфта рабочей среды. В соответствии с изобретением каждая из первой и второй частей вала имеет глухое отверстие с одним открытым концом и одним закрытым концом, причем глухое отверстие в первой части вала и глухое отверстие во второй части вала совместно образуют полое пространство вала.

Как указано выше, устройство для удаления окалины описанного типа включает в себя двигатель, который для создания вращательного движения вала расположен на валу в корпусе устройства между сопловой головкой и соединительной муфтой рабочей среды.

Это расположение двигателя приводит к тому, что отпадают дополнительные приводные компоненты для передачи вращательного движения от отдельно расположенного двигателя на вал устройства для удаления окалины. Благодаря этому также отпадает техническое обслуживание этих компонентов, повышается надежность, облегчается приспособляемость и упрощается техническое обслуживание устройства для удаления окалины, прежде всего, из-за улучшения условий доступа вследствие отпадения дополнительных приводных компонентов. Кроме того, устройство для удаления окалины оказывается более компактным, чем известные из уровня техники устройства для удаления окалины и обеспечивает модульное конструктивное выполнение установки удаления окалины.

Устройство для удаления окалины расположено в непосредственной близости к горячей заготовке в устройстве горячего формования. Следовательно, оно также подвержено воздействиям окружающей среды со стороны устройства горячего формования. К этим воздействиям окружающей среды относятся, прежде всего, высокие температуры, влажность и частички, как например, сбитая, то есть отделенная, окалина. Поэтому в одном конструктивном выполнении устройства для удаления окалины согласно изобретению предусмотрено, что корпус устройства герметично охватывает двигатель. Благодаря герметичному охвату двигателя обеспечено, что собственно двигатель защищен от воздействий окружающей среды. Прежде всего, при этом корпус устройства выполнен таким образом, что никакие частички и, предпочтительно, также и рабочая среда для удаления окалины не могут проникать в него.

В еще одном конструктивном выполнении предусмотрено, что двигатель выполнен в виде электродвигателя. Электродвигатель включает в себя, главным образом, вал двигателя, расположенный на валу двигателя ротор, корпус двигателя, расположенный в корпусе двигателя статор и опорный узел вала двигателя для установки вала двигателя на опоры в корпусе двигателя. При подводе электрической энергии между ротором и статором действуют магнитные поля, которые выполняют приложение крутящего момента к ротору, который ротор передает на вал двигателя. В данном конструктивном выполнении устройства для удаления окалины корпус устройства выполнен также как корпус двигателя, вал - также как вал двигателя и опорный узел вала - также как опорный узел вала двигателя. Статор расположен в корпусе устройства, а ротор - на валу. Таким образом, вращательное движение вала в процессе работы устройства для удаления окалины вызывается непосредственно, т. е. без использования дополнительных приводных компонентов, с помощью электродвигателя.

Исследования показали, что для обеспечения эффективности удаления окалины с заготовки предпочтительные значения частоты вращения сопловой головки приходятся на диапазон от 500 до 600 об./мин. Если для запитки электродвигателя электрической энергией в распоряжении имеется источник переменного тока частотой от 50 до 60 Гц, то в качестве электродвигателя предлагается, прежде всего, асинхронный электродвигатель с шестью парами полюсов. Вал асинхронного электродвигателя с шестью парами полюсов при запитке электроэнергией с помощью переменного тока частотой в 50 Гц набирает частоту вращения в 500 об./мин, а при запитке переменным током частотой в 60 Гц набирает частоту вращения в 600 об./мин.

Как указано выше, вал состоит не из одной единственной заготовки, а имеет первую часть вала и вторую часть вала, причем первая часть вала и вторая часть вала соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. Предпочтительно, вал состоит только из первой и второй частей вала. Первый компонент, например первая часть вала, и второй компонент, например вторая часть вала, считаются в данном случае соединенными друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения, если после отсоединения компонентов друг от друга они по сравнению с сопряженным состоянием остаются без изменений. Это также подразумевает, прежде всего, что без проблем возможно повторное соединение компонентов. Соединение между первой и второй частями вала с возможностью неразрушающего разъединения реализовано, например, с помощью резьбовой нарезки в первой части вала вдоль продольной оси первой части вала и ответной для этой резьбы резьбовой нарезки во второй части вала вдоль продольной оси второй части вала. За счет этого первая и вторая части вала могут простым образом соединяться друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения, для чего их соединяют друг с другом резьбовым соединением, и простым образом отсоединяются друг от друга без их разрушения, для чего резьбовое соединение разъединяют. Для осуществления уплотнения между первой и второй частями вала предпочтительно предусмотрено также уплотняющее приспособление в соединении. В случае с этим уплотняющим приспособлением речь идет, например, по меньшей мере об одном кольцевом уплотнении.

Кроме того, как указано выше, первая часть вала соединена с сопловой головкой, опорный узел ва-

ла расположен исключительно на первой части вала, а соединительная муфта рабочей среды расположена на второй части вала. Соединительная муфта рабочей среды расположена на валу, а именно на второй части вала, в результате чего вал и соединительная муфта рабочей среды имеют контактную поверхность. Вследствие вращательного движения вала в соединительной муфте рабочей среды вал и соединительная муфта рабочей среды подвергаются износу на участке этой контактной поверхности. Тогда в случае с данным конструктивным выполнением, когда износ вала на участке контактной поверхности достиг критического размера, больше не требуется замена всего вала, а только лишь замена второй части вала, причем без необходимости вовлечения в этот процесс опорного узла вала.

Как указано выше, в соответствии с изобретением каждая из первой и второй частей вала имеет глухое отверстие с одним открытым концом и одним закрытым концом. Глухое отверстие в первой части вала и глухое отверстие во второй части вала совместно образуют при этом полое пространство вала. Соответственно, закрытый конец первой части вала расположен на стороне сопловой головки, а закрытый конец второй части вала расположен на стороне соединительной муфты рабочей среды. Таким образом, вал на своих концах заделан закрытыми концами глухих отверстий. В случае с известными из уровня техники устройствами для удаления окалины по меньшей мере один конец вала зачастую заделывают винтом. Заделывание конца вала винтом сопряжено при этом с недостатком, поскольку при эксплуатации устройства для удаления окалины впущенная рабочая среда характеризуется сильными колебаниями давления, которые оказывают пульсирующее силовое воздействие на винт в продольном направлении, в результате чего винт может ослабляться, и вследствие этого рабочая среда может проступать на конце вала. Изобретение устраняет этот недостаток, обеспечивая герметичность полого пространства вала при сильных колебаниях давления в течение длительной эксплуатации.

В еще одном конструктивном выполнении устройства для удаления окалины предусмотрено, что соединительная муфта рабочей среды имеет корпус соединительной муфты, крышку и уплотняющее приспособление. Корпус соединительной муфты включает в себя полое пространство соединительной муфты, а крышка, соединенная с корпусом соединительной муфты с возможностью неразрушающего разъединения, закрывает полое пространство соединительной муфты. Соединение между крышкой и корпусом соединительной муфты, выполненное с возможностью неразрушающего разъединения, реализовано, например, с помощью винтового соединения с использованием по меньшей мере одного винта, причем нарезка резьбы по меньшей мере под один винт выполнена в корпусе соединительной муфты. Для съема крышки по меньшей мере один винт выкручивают из резьбовой нарезки, а для монтажа крышки по меньшей мере один винт вкручивают в эту нарезку. В полом пространстве соединительной муфты выполнено уплотняющее приспособление для осуществления уплотнения между валом и устройством подключения рабочей среды. Соответственно, уплотняющее приспособление обеспечивает, что рабочая среда, впущенная по устройству подключения рабочей среды, направляется в полое пространство вала, а не проступает, например, между валом и корпусом соединительной муфты. Кроме того, соединительная муфта рабочей среды и вал выполнены таким образом, что при демонтированной крышке уплотняющее приспособление является снимаемым и вставляемым. Это означает, что уплотняющее приспособление является, с одной стороны, выдвигаемым из полого пространства вала и вдвигаемым в (полое) пространство вала и, с другой стороны, стягиваемым с вала и надвигаемым на вал. Конструктивная форма соединительной муфты рабочей среды согласована, прежде всего, с корпусом соединительной муфты и уплотняющим приспособлением. Конструктивная форма соединительной муфты рабочей среды задана, например, так, что как полое пространство соединительной муфты, так и вал имеют соответственно форму вертикального круглого цилиндра, а уплотняющее приспособление ограничено внешним контуром полого цилиндра, который подогнан под полое пространство соединительной муфты и вал в полом пространстве соединительной муфты. Уплотняющее приспособление предпочтительно состоит из нескольких уплотняющих элементов. За счет этого это конструктивное выполнение обеспечивает простоту съема и вставки уплотняющего приспособления.

Уже описанная ранее контактная поверхность между валом и соединительной муфтой рабочей среды находится в этом конструктивном выполнении между валом и уплотняющим приспособлением, которое относится к соединительной муфте рабочей среды. Вследствие вращательного движения вала в уплотняющем приспособлении вал и уплотняющее приспособление подвергаются износу на участке контактной поверхности. В случае с данным конструктивным выполнением, с одной стороны, возможна проверка уплотняющего приспособления после его простого извлечения из корпуса соединительной муфты и тогда, с другой стороны, когда износ уплотняющего приспособления на участке контактной поверхности достиг критического размера, также простым образом возможна замена уплотняющего приспособления.

В усовершенствованном варианте ранее описанного конструктивного выполнения устройства для удаления окалины предусмотрено, что корпус соединительной муфты является обособленным от корпуса устройства, и что корпус соединительной муфты и корпус устройства соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. Соединение между корпусом соединительной муфты и корпусом устройства, выполненное с возможностью неразрушающего разъединения, реализовано, например, с помощью винтового соединения с использованием по меньшей мере одного винта, причем нарезка

резьбы по меньшей мере под один винт выполнена в корпусе устройства. Для съема корпуса соединительной муфты выкручивают по меньшей мере один винт, а для монтажа по меньшей мере один винт вкручивают. Этот усовершенствованный вариант обеспечивает съём корпуса соединительной муфты с корпуса устройства, после которого открывается свободный доступ к части вала, которая имеет контактную поверхность. Благодаря этому, преимущественным образом, возможна проверка контактной поверхности вала.

Если вал имеет первую часть вала и вторую часть вала, и на второй части вала расположена соединительная муфта рабочей среды, то в этом случае предпочтительный усовершенствованный вариант ранее описанного усовершенствованного варианта обеспечен за счет того, что корпус соединительной муфты выполнен таким образом и так расположен на корпусе устройства, что при демонтированном корпусе соединительной муфты вторая часть вала является демонтируемой с первой части вала и монтируемой на первую часть вала. Вторая часть вала в этом случае является демонтируемой с первой части вала, если соединение между второй частью вала и первой частью вала при демонтированном корпусе соединительной муфты выполнено с возможностью разъединения, а также сочленения. В случае с данным усовершенствованным вариантом, с одной стороны, предпочтительным образом, возможна проверка контактной поверхности на валу и, с другой стороны, когда износ вала на участке контактной поверхности достиг критического размера, также, предпочтительным образом, возможна замена вала.

В рабочем режиме устройства для удаления окалины перед сопловой головкой расположена горячая заготовка, двигатель работает и задает вращательное движение вала. При эксплуатации теплоту, образующуюся в двигателе в результате работы двигателя и, прежде всего, лучистую теплоту заготовки необходимо отводить, чтобы устройство для удаления окалины не перегревалось. Поэтому в одном конструктивном выполнении устройства для удаления окалины предусмотрено, что в корпусе устройства выполнены каналы охлаждения, и что корпус устройства, кроме того, выполнен таким образом, что теплоту от двигателя и/или лучистую теплоту от заготовки, прежде всего в зоне перед сопловой головкой, передают в присутствующую в каналах охлаждения рабочую среду. Каналы охлаждения выполнены, прежде всего, в той части корпуса устройства, которая находится ближе всего к горячей заготовке. Альтернативно или дополнительно, в еще одном конструктивном выполнении предусмотрено, что собственно двигатель выполнен для передачи образующейся при работе двигателя теплоты двигателя в присутствующую в полном пространстве вала рабочую среду. Такое выполнение двигателя в этом случае обеспечено, например, если теплопроводность двигателя настолько достаточно большая, что теплота в достаточной степени переносится в сторону рабочей среды. Зачастую это обеспечено в случае с электродвигателем.

Для обеспечения наиболее высокой эффективности удаления окалины сопловая головка устройства для удаления окалины расположена как можно ближе к заготовке и выбрасывает рабочую среду для удаления окалины на покрытую окалиной поверхность заготовки. В результате окалинка откалывается с поверхности заготовки и ударяется также и в сопловую головку, которая под действием ударяющейся окалины подвергается износу. Поэтому в еще одном конструктивном выполнении предусмотрено, что сопловая головка включает в себя держатель сопловой головки и держатель сопел. В держателе сопел расположено по меньшей мере одно сопло для выталкивания рабочей среды, а в держателе сопловой головки выполнен по меньшей мере один канал для направления рабочей среды от полого пространства вала по меньшей мере до одного сопла. Кроме того, держатель сопел и держатель сопловой головки соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения, а держатель сопловой головки и вал соединены друг с другом. Соответственно, держатель сопел по отношению к заготовке расположена перед держателем сопловой головки и, соответственно, держатель сопел подвергается износу под воздействием окалины. Соединение между сопловой головкой и держателем сопловой головки, выполненное с возможностью неразрушающего разъединения, реализовано, например, с помощью винтового соединения с использованием по меньшей мере одного винта, причем нарезка резьбы по меньшей мере под один винт выполнена в держателе сопловой головки. Для съема сопловой головки выкручивают по меньшей мере один винт, а для монтажа по меньшей мере один винт вкручивают. При этом в случае с данным конструктивным выполнением замена всей сопловой головки уже не нужна, когда достигнута критическая степень износа, а достаточно выполнить замену держателя сопел.

В частности, существует множество возможностей конструктивного выполнения и усовершенствования устройства для удаления окалины. Для этого делается ссылка как на пункты формулы изобретения, зависимые от п.1 формулы изобретения, так и на далее приведенное описание примера предпочтительного конструктивного выполнения в сочетании с чертежом. На фигурах чертежа показаны:

Фиг. 1 пример конструктивного выполнения устройства для удаления окалины в первом представлении в аксонометрии,

Фиг. 2 пример конструктивного выполнения во втором представлении в аксонометрии, и

Фиг. 3 пример конструктивного выполнения в продольном разрезе.

На фиг. 1 показан пример конструктивного выполнения устройства 1 для удаления окалины в первом представлении в аксонометрии. На фиг. 2 показан пример конструктивного выполнения во втором представлении в аксонометрии, а на фиг. 3 показан пример конструктивного выполнения в продольном

разрезе.

Устройство 1 для удаления окалины имеет корпус 2 устройства, вал 3, опорный узел 4 вала, сопловую головку 5 и соединительную муфту 6 рабочей среды.

Корпус 2 устройства включает в себя срединный сегмент 7 корпуса, первый концевой сегмент 8 корпуса и второй концевой сегмент 9 корпуса. Срединный сегмент 7 корпуса выполнен в форме полого цилиндра, а первый концевой сегмент 8 корпуса и второй концевой сегмент 9 корпуса выполнены в виде пластин. Срединный сегмент 7 корпуса с одной стороны соединен с первым концевым сегментом 8 корпуса, а с другой стороны соединен со вторым концевым сегментом 9 корпуса посредством соответственно четырех винтовых соединений 10. Каждое винтовое соединение 10 включает в себя винт и нарезку резьбы в срединном сегменте корпуса. Таким образом, винтовые соединения 10 могут разъединяться без их разрушения, а также снова сочленяться. В целом восемь точек нарезки резьбы выполнены в срединном сегменте 7 корпуса. Срединный сегмент 7 корпуса, первый концевой сегмент 8 корпуса и второй концевой сегмент 9 корпуса совместно образуют внутреннее пространство 11 корпуса.

Опорный узел 4 вала расположен в корпусе 2 устройства, и вал 3 посредством опорного узла 4 вала установлен для осуществления вращательного движения 12 внутри корпуса 2 устройства. Опорный узел 4 вала включает в себя первый подшипник 13, который расположен в первом концевом сегменте 8 корпуса и второй подшипник 14, который расположен во втором концевом сегменте 9 корпуса.

Вал 3 состоит из первой части 15 вала и второй части 16 вала. Первая часть 15 вала и вторая часть 16 вала соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. Соединение между первой частью 15 вала и второй частью 16 вала с возможностью неразрушающего разъединения, а также с возможностью повторного сочленения реализовано с помощью первой резьбовой нарезки 17 в первой части 15 вала вдоль продольной оси первой части 15 вала и ответной для первой резьбы 17 в первой части вала второй резьбовой нарезки 18 на/во второй части 16 вала вдоль продольной оси второй части 16 вала. Для осуществления уплотнения между первой частью 15 вала и второй частью 16 вала предусмотрено уплотнение 19 частей вала, расположенное между первой частью 15 вала и второй частью 16 вала. Уплотнение 19 частей вала включает в себя два кольцевых уплотняющих элемента. Вал 3 через первую часть 15 вала соединен с сопловой головкой 5 с возможностью неразрушающего разъединения. Кроме того, предусмотрены опорный узел 4 вала, расположенный исключительно на первой части 15 вала, и соединительная муфта 6 рабочей среды, расположенная исключительно на второй части 16 вала. Соединительная муфта 6 рабочей среды включает в себя устройство 20 подключения рабочей среды для впуска рабочей среды 21.

Вал 3 имеет полое пространство 22 вала для направления рабочей среды 21, впущенной на устройстве 20 подключения рабочей среды, к сопловой головке 5. Первая часть 15 вала и вторая часть 16 вала имеют соответственно глухое отверстие 23 с одним открытым концом и одним закрытым концом. Глухое отверстие 23 в первой части 15 вала и глухое отверстие 23 во второй части 16 вала совместно образуют полое пространство 22 вала.

Сопловая головка 5 включает в себя держатель 24 сопловой головки и держатель 25 сопел. В держателе 25 сопел расположены восемь сопел 26 для выталкивания рабочей среды 21. Структура струи вытолкнутой рабочей среды 21 - веерообразной формы. В держателе 24 сопловой головки выполнены восемь каналов 27 для направления рабочей среды 21 из полого пространства 22 вала к восьми соплам 26. Держатель 25 сопел и держатель 24 сопловой головки соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. Соединение осуществлено с помощью восьми винтовых соединений 10, причем соответствующие точки нарезки резьбы (под винты) выполнены в держателе 24 сопловой головки. Держатель 24 сопловой головки и вал 3 в форме первой части 15 вала также соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. В данном случае соединение выполнено с помощью винтового соединения 10, причем соответствующая нарезка резьбы (под винт) выполнена в первой части 15 вала.

Соединительная муфта 6 рабочей среды имеет корпус 28 соединительной муфты, крышку 29 и уплотняющее приспособление 30. Кроме того, корпус 28 соединительной муфты имеет полое пространство 31 соединительной муфты, закрытое крышкой 29, соединенной с возможностью неразрушающего разъединения с корпусом 28 соединительной муфты. Соединение крышки 29 с корпусом 28 соединительной муфты осуществлено с помощью четырех винтовых соединений, причем соответствующие точки нарезки резьбы (под винты) выполнены в корпусе 28 соединительной муфты. В полом пространстве 31 соединительной муфты расположено уплотняющее приспособление 30 для осуществления уплотнения между валом 3 в форме второй части 16 вала и устройством 20 подключения рабочей среды. Соединительная муфта 6 рабочей среды и вал 3 в форме второй части 16 вала выполнены таким образом, что при демонтированной крышке 29 уплотняющее приспособление 30 является снимаемым и вставляемым. Конструктивная форма соединительной муфты 6 рабочей среды и второй части 16 вала задана так, что как полое пространство 31 соединительной муфты, так и вторая часть 16 вала имеют соответственно форму вертикального круглого цилиндра, а уплотняющее приспособление 30 ограничено внешним контуром полого цилиндра, который соотнесен с полым пространством 31 соединительной муфты и второй частью 16 вала в полом пространстве 31 соединительной муфты. Уплотняющее приспособление 30 состоит при этом из

нескольких уплотняющих элементов.

Корпус 28 соединительной муфты является обособленным от корпуса 2 устройства, причем корпус 28 соединительной муфты и корпус 2 устройства соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения. Соединение осуществлено с помощью четырех винтовых соединений, причем соответствующие точки нарезки резьбы (под винты) выполнены во втором концевом сегменте 9 корпуса. Корпус 28 соединительной муфты выполнен при этом таким образом и так расположен на корпусе 2 устройства, что при демонтированном корпусе 28 соединительной муфты вторая часть 16 вала является демонтируемой с первой части 15 вала и монтируемой на первую часть 15 вала.

Устройство 1 для удаления окалины включает в себя двигатель 32, выполненный в виде электродвигателя. Двигатель 32 задает в рабочем режиме устройства 1 для удаления окалины вращательное движение вала 3 и для этого расположен на валу 3 во внутреннем пространстве 11 корпуса 2 устройства между сопловой головкой 5 и соединительной муфтой 6 рабочей среды. Прежде всего, двигатель 32 расположен также между первым подшипником 13 и вторым подшипником 14. Корпус 2 устройства при этом герметично охватывает двигатель 32. Двигатель 32 включает в себя ротор 33 и статор 34. Ротор 33 расположен на валу 3 в форме первой части 15 вала, а статор 34 расположен во внутреннем пространстве 11 корпуса 2 устройства. В случае с двигателем 32, выполненным в виде электродвигателя, речь идет об асинхронном электродвигателе с шестью парами полюсов.

В корпусе 2 устройства выполнены каналы охлаждения 35 и, кроме того, корпус 2 устройства выполнен для передачи возникающей в рабочем режиме теплоты двигателя 32 и лучистой теплоты от расположенной перед сопловой головкой 5 горячей заготовки в присутствующую в каналах охлаждения 35 рабочую среду. Поэтому также каналы охлаждения 35 выполнены, прежде всего, в той части корпуса 2 устройства, а именно в первом концевом сегменте 8 корпуса, который находится ближе всего к горячей заготовке. В случае с присутствующей в каналах охлаждения рабочей средой речь идет, например, о рабочей среде 21, которую используют для удаления окалины.

Список ссылочных обозначений

- 1 устройство для удаления окалины
- 2 корпус устройства
- 3 вал
- 4 опорный узел вала
- 5 сопловая головка
- 6 соединительная муфта рабочей среды
- 7 срединный сегмент корпуса
- 8 первый концевой сегмент корпуса
- 9 второй концевой сегмент корпуса
- 10 винтовое соединение
- 11 внутреннее пространство корпуса
- 12 вращательное движение
- 13 первый подшипник
- 14 второй подшипник
- 15 первая часть вала
- 16 вторая часть вала
- 17 резьбовая нарезка на первой части вала
- 18 резьбовая нарезка на второй части вала
- 19 уплотнение частей вала
- 20 устройство подключения рабочей среды
- 21 рабочая среда
- 22 полое пространство вала
- 23 глухое отверстие
- 24 держатель сопловой головки
- 25 держатель сопел
- 26 сопло
- 27 канал
- 28 корпус соединительной муфты
- 29 крышка
- 30 уплотняющее приспособление
- 31 полое пространство соединительной муфты
- 32 двигатель
- 33 ротор
- 34 статор
- 35 канал охлаждения

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1) для удаления окалины, имеющее корпус (2) устройства, вал (3), опорный узел (4) вала, сопловую головку (5) и соединительную муфту (6) рабочей среды, причем:

опорный узел (4) вала расположен в корпусе (2) устройства, а вал (3) посредством опорного узла (4) вала установлен для осуществления вращательного движения (12) внутри корпуса (2) устройства;

вал (3) и сопловая головка (5) соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения;

соединительная муфта (6) рабочей среды включает в себя устройство (20) подключения рабочей среды для впуска рабочей среды (21);

вал (3) имеет полое пространство (22) вала для направления рабочей среды (21), впущенной на устройстве (20) подключения рабочей среды, к сопловой головке (5);

устройство (1) для удаления окалины включает в себя двигатель (32), который для создания вращательного движения (12) вала (3) расположен на валу (3) в корпусе (2) устройства между сопловой головкой (5) и соединительной муфтой (6) рабочей среды;

вал (3) имеет первую часть (15) вала и вторую часть (16) вала, соединенные друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения, причем первая часть (15) вала соединена с сопловой головкой (5), опорный узел (4) вала расположен исключительно на первой части (15) вала, а на второй части (16) вала расположена соединительная муфта (6) рабочей среды,

отличающееся тем, что каждая из первой (15) и второй (16) частей вала имеет глухое отверстие (23) с одним открытым концом и одним закрытым концом, причем глухое отверстие (23) в первой части (15) вала и глухое отверстие (23) во второй части (16) вала совместно образуют полое пространство (22) вала.

2. Устройство (1) для удаления окалины по п.1, отличающееся тем, что корпус (2) устройства герметично охватывает двигатель (32).

3. Устройство (1) для удаления окалины по п.1 или 2, отличающееся тем, что двигатель (32) выполнен в виде электродвигателя.

4. Устройство (1) для удаления окалины по одному из пп.1-3, отличающееся тем, что соединительная муфта (6) рабочей среды имеет корпус (28) соединительной муфты, крышку (29) и уплотняющее приспособление (30), что корпус (28) соединительной муфты имеет полое пространство (31) соединительной муфты, что крышка (29) соединена с возможностью неразрушающего разъединения с корпусом (28) соединительной муфты и закрывает полое пространство (31) соединительной муфты, что уплотняющее приспособление (30) выполнено в полом пространстве (31) соединительной муфты для осуществления уплотнения между валом (3) и устройством (20) подключения рабочей среды, и что соединительная муфта (6) рабочей среды и вал (3) выполнены таким образом, что при демонтированной крышке (29) уплотняющее приспособление (30) является снимаемым и вставляемым.

5. Устройство (1) для удаления окалины по п.4, отличающееся тем, что корпус (28) соединительной муфты является обособленным от корпуса (2) устройства, и что корпус (28) соединительной муфты и корпус (2) устройства соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения.

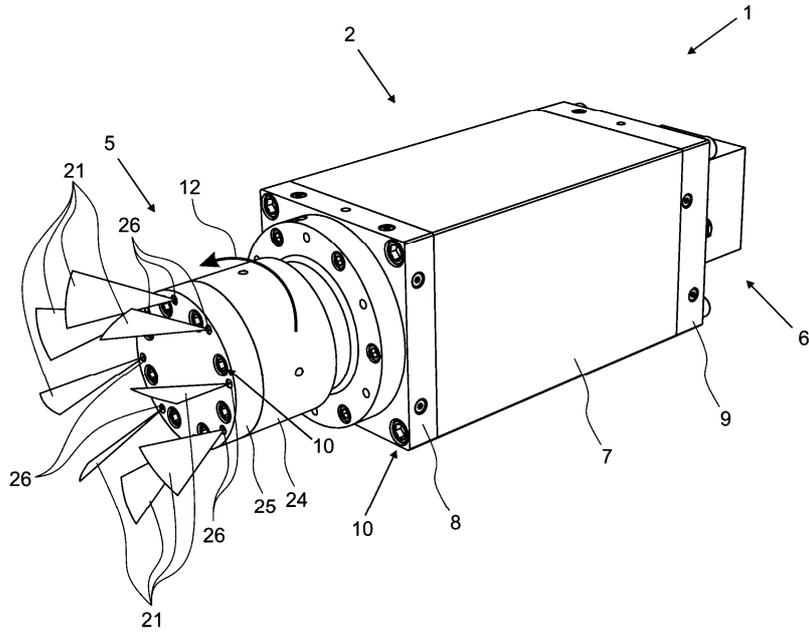
6. Устройство (1) для удаления окалины по п.4 или 5, отличающееся тем, что корпус (28) соединительной муфты выполнен таким образом и так расположен на корпусе (2) устройства, что при демонтированном корпусе (28) соединительной муфты вторая часть (16) вала является демонтируемой с первой части (15) вала и монтируемой на первую часть (15) вала.

7. Устройство (1) для удаления окалины по одному из пп.1-6, отличающееся тем, что в корпусе (2) устройства выполнены каналы охлаждения (35) и что корпус (2) устройства выполнен для передачи возникающей в рабочем режиме теплоты двигателя (32) и/или лучистой теплоты от заготовки в присутствующую в каналах охлаждения (35) рабочую среду.

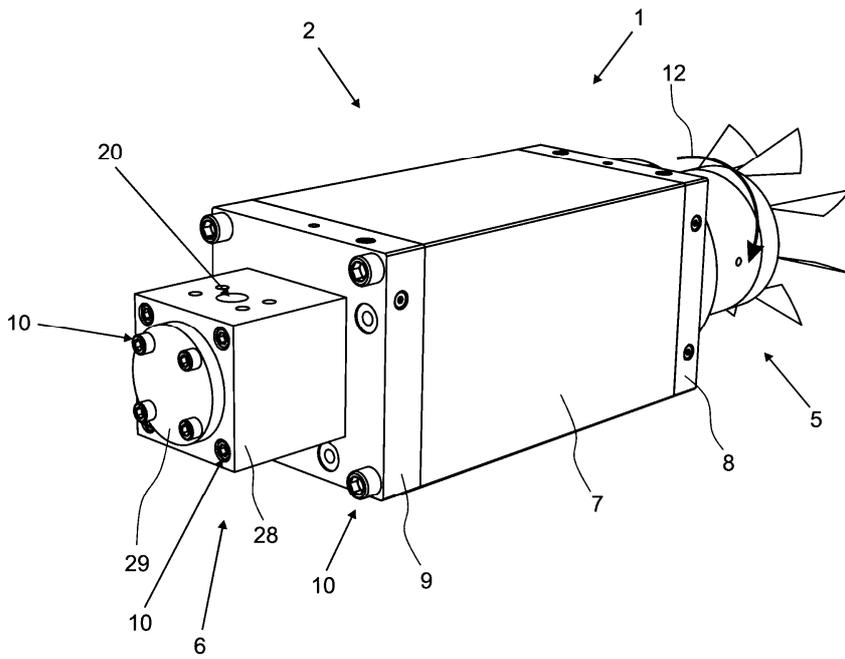
8. Устройство (1) для удаления окалины по одному из пп.1-7, отличающееся тем, что двигатель (32) выполнен для передачи возникающей в рабочем режиме теплоты двигателя (32) в присутствующую в полом пространстве (22) вала рабочую среду.

9. Устройство (1) для удаления окалины по одному из пп.1-8, отличающееся тем, что сопловая головка (5) включает в себя держатель (24) сопловой головки и держатель (25) сопел, что в держателе (25) сопел расположено по меньшей мере одно сопло (26) для выталкивания рабочей среды (21), что в держателе (24) сопловой головки выполнен по меньшей мере один канал (27) для направления рабочей среды (21) из полого пространства (22) вала по меньшей мере к одному соплу (26), что держатель (25) сопел и держатель (24) сопловой головки соединены друг с другом с возможностью неразрушающего разъединения и что держатель (24) сопловой головки и вал (3) соединены друг с другом.

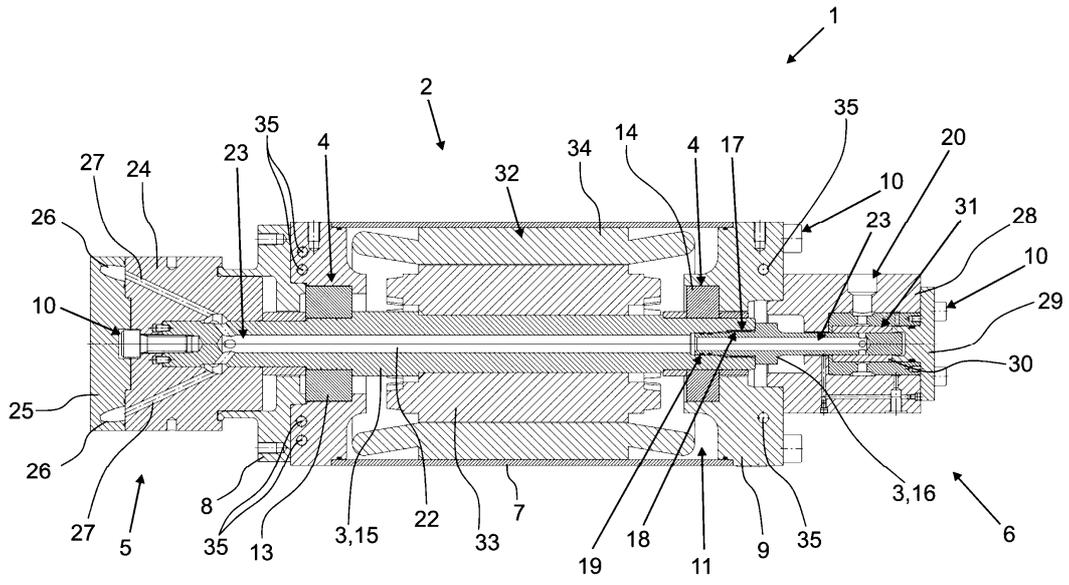
10. Устройство (1) для удаления окалины по одному из пп.1-9, отличающееся тем, что соединительная муфта (6) рабочей среды и вал (3) выполнены с возможностью направления рабочей среды (21) в полое пространство (22) вала в радиальном относительно вала (3) направлении.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

