

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202392177 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2023.11.20

(51) Int. Cl. F04D 7/04 (2006.01)  
F04D 29/42 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.03.08

(54) ШЛАМОВЫЙ НАСОС

(31) 21161588.5

(72) Изобретатель:  
Туомисало Аки (FI)

(32) 2021.03.09

(33) EP

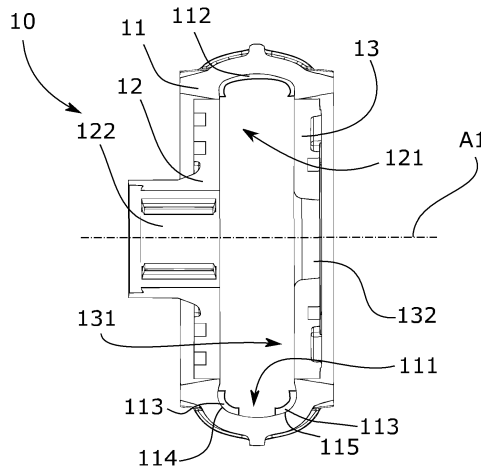
(74) Представитель:  
Билык А.В., Поликарпов А.В.,  
Соколова М.В., Путинцев А.И.,  
Черкас Д.А., Игнатъев А.В., Дмитриев  
А.В., Бучака С.М., Бельтюкова М.В.  
(RU)

(86) PCT/EP2022/055813

(87) WO 2022/189391 2022.09.15

(71) Заявитель:  
МЕТСО ОУТОТЕК СВИДЕН АБ (SE)

(57) Изобретение относится к шламовому насосу для переработки минерального сырья и к корпусу шламового насоса. Корпус насоса содержит переднюю часть, периферийную часть и заднюю часть. Периферийная часть имеет один или более первых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока.



202392177  
A1

202392177  
A1

## ШЛАМОВЫЙ НАСОС

### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к шламовому насосу для переработки минерального сырья, корпусу шламового насоса и рабочему колесу шламового насоса. Корпус насоса содержит переднюю часть, периферийную часть и заднюю часть.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Центробежные насосы, известные в области переработки минерального сырья, применяются для перекачки шламов. Как правило, такие шламовые насосы содержат рабочее колесо, установленное на валу, который приводится во вращение внешним двигателем. Рабочее колесо расположено в корпусе насоса, имеющем входное отверстие для подачи суспензии и выходное отверстие для выгрузки перекачиваемой суспензии, обычно называемое выпуском. В процессе эксплуатации, суспензия из входного отверстия протекает к центру рабочего колеса, при этом вращение рабочего колеса заставляет текучую среду изменять свое направление в сторону периферийных участков корпуса, выводя ее через выпуск. Центробежные силы, возникающие в результате вращения рабочего колеса, приводят к тому, что твердые частицы, находящиеся внутри суспензии, ударяются о корпус насоса.

Твердые частицы суспензии, ударяющиеся о корпус насоса и рабочее колесо, могут вызывать абразивный износ указанных деталей, что негативно сказывается на сроке службы корпуса насоса и рабочего колеса и приводит к необходимости частой замены деталей. Частая замена таких деталей насоса, как корпус и рабочее колесо, является затратной и приводит к большому времени простоя.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью изобретения является уменьшение степени проявления, частичное или полное устранение одного или нескольких из вышеуказанных недостатков, присущих данной области техники, в отдельности или в любой комбинации, и решение по меньшей мере вышеупомянутых проблем.

Согласно первому аспекту изобретения предложен шламовый насос для переработки минерального сырья, содержащий:

корпус, рабочее колесо, расположенное внутри корпуса, и вал, предназначенный для вращения рабочего колеса вокруг первой оси, при этом корпус содержит переднюю часть, заднюю часть и периферийную часть,

причем корпус имеет один или более первых выступов и/или углублений, конфигурация которых обеспечивает создание турбулентного потока.

Следовательно, за счет создания турбулентного потока может быть уменьшен износ шламового насоса под действием абразивной суспензии. Турбулентный поток, создаваемый выступами и/или углублениями, действует как защитный слой, который экранирует корпус насоса от абразивных частиц, находящихся в суспензии, перекачиваемой шламовым насосом. Предпочтительно, турбулентный поток образуется по меньшей мере на части задней поверхности, по меньшей мере на части передней поверхности и/или по меньшей мере на части периферийной поверхности, где расположены первые выступы и/или углубления. Турбулентный поток отводит абразивные частицы от периферийной части, тем самым значительно снижая износ внутренней части корпуса насоса, выполненного с выступами и/или углублениями.

Первые выступы и/или углубления предпочтительно выполнены с возможностью создания турбулентного пограничного слоя, который может действовать как защитный слой, сдерживающий твердые абразивные частицы.

Указанные один или более первых выступов и/или углублений могут быть образованы в виде различных геометрических конфигураций. Например, указанные одно или более первых углублений могут быть выполнены в виде лунок, канавок, цилиндрических отверстий, квадратных отверстий, впадин и т.д. Указанные один или более первых выступов могут быть выполнены, например, в виде ребер, планок, кубиков, шипов и т.д. В некоторых вариантах выполнения шламовый насос содержит один или более первых выступов. В некоторых вариантах выполнения шламовый насос содержит одно или более первых углублений. В некоторых вариантах выполнения шламовый насос содержит один или более первых выступов и одно или более первых углублений.

Предпочтительно, указанные один или более выступов и/или углублений выполнены с острой передней кромкой или острой задней кромкой относительно направления потока, чтобы способствовать созданию турбулентного потока.

Указанные один или более первых выступов и/или углублений могут быть образованы на передней поверхности, периферийной поверхности, задней поверхности или комбинации указанных поверхностей. Указанные первые выступы и/или углубления также могут быть образованы на рабочем колесе насоса.

В контексте данного изобретения выступом и углублением можно считать любую форму, которая приводит к созданию неровности на передней поверхности, периферийной поверхности или задней поверхности, и может обеспечивать образование турбулентного потока.

Согласно варианту выполнения, указанные один или более первых выступов и/или углублений образованы в виде одного или нескольких ребер, проходящих в продольном направлении параллельно первой оси.

Таким образом, предложена простая и технологичная в изготовлении конструкция, которая обеспечивает образование турбулентного потока. Указанные одно или более ребер могут проходить, образуя часть передней поверхности, и/или часть задней поверхности, и/или часть периферийной поверхности. В качестве альтернативы, указанные один или более первых выступов и/или углублений образованы в виде одной или нескольких канавок, проходящих в продольном направлении параллельно первой оси.

Согласно варианту выполнения, корпус представляет собой металлический корпус, а периферийная часть образована в процессе литья.

Таким образом, даже при наличии сложной формы периферийной части указанная часть является технологичной в изготовлении. Кроме того, металлический корпус допускает больший размер твердых частиц и более высокое давление нагнетания. Максимальный размер твердых частиц для насосов данного типа обычно может составлять от 20 мм до 200 мм. Однако допустимы и более крупные максимальные размеры включений. Можно отметить, что минимальный размер твердых частиц составляет 100 микрон (мкм). Что касается давления нагнетания, в зависимости от размера и материала корпуса данный тип насоса может быть рассчитан на общий динамический напор (TDH), составляющий примерно на 100-150 метров для металлического насоса и 30-60 метров для резиновых насосов.

В других вариантах выполнения периферийная часть может быть выполнена в виде полимерного вкладыша для насоса, например, резинового. Кроме того, как передняя, так и задняя часть также могут быть выполнены в виде полимерных вкладышей.

Согласно варианту выполнения, периферийная часть имеет по существу U-образное поперечное сечение, образующее первый угловой участок и второй угловой участок, при этом периферийная поверхность переходит в переднюю поверхность на первом угловом участке, а на втором угловом участке переходит в заднюю поверхность.

Согласно варианту выполнения, указанные один или более первых выступов и/или углублений образованы на первом и/или на втором угловом участке.

Согласно варианту выполнения, указанные один или более первых выступов и/или углублений образованы между первым угловым участком и вторым угловым участком.

В некоторых случаях, самый высокий износ, вызываемый твердыми абразивными частицами, находящимися в перекачиваемой суспензии, возникает в разных пограничных зонах, например, на угловых участках периферийной части. Следовательно, за счет формирования в указанных пограничных зонах указанных одного или нескольких первых выступов и/или углублений может быть уменьшен износ в данных зонах.

Согласно варианту выполнения, первый участок периферийной части образует зону рассеечения потока, и указанные один или более первых выступов и/или углублений образованы по меньшей мере на первом участке.

Зона рассеечения потока представляет собой пограничную зону, в которой заявителем выявлена высокая степень износа. Следовательно, за счет образования в зоне рассеечения потока указанных одного или нескольких первых выступов и/или углублений может быть уменьшен износ в данной зоне.

Зона рассеечения потока может быть определена как участок периферийной части, проходящий ближе всего к рабочему колесу насоса. Зона рассеечения потока может быть определена как участок периферийной части, образующей отверстие для выпуска. Таким образом, согласно варианту выполнения, первый участок периферийной части образует отверстие для выпуска из корпуса.

Согласно варианту выполнения, периферийная часть является по существу круглой и имеет множество первых выступов и/или углублений, расположенных вдоль внутреннего периметра указанной части.

Множество первых выступов и/или углублений могут быть расположены на участке внутреннего периметра периферийной части или же равномерно по всему внутреннему параметру данной части.

В тех вариантах выполнения, в которых шламовый насос содержит множество выступов и/или углублений, выступы и/или углубления данного множества могут соответствовать друг другу или отличаться друг от друга.

Согласно варианту выполнения, множество первых выступов и/или углублений расположены на одинаковых расстояниях друг от друга.

Следовательно, турбулентный поток, создаваемый множеством первых выступов и/или углублений, может проходить с образованием однородного защитного слоя. Первые выступы и/или углубления могут быть расположены через равные интервалы, составляющие 0,5 см - 10 см, например, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 или 10 см. Предпочтительный

интервал может составлять 0,6 см - 1 см. В качестве альтернативы, первые выступы и/или углубления могут быть расположены через разные интервалы, т.е. на разных расстояниях друг от друга. Это может иметь преимущество при размещении на разных расстояниях от рабочего колеса, или при размещении других элементов насоса.

Согласно варианту выполнения, указанное множество первых выступов и/или углублений могут быть расположены группами, причем внутри групп первые выступы и/или углубления расположены на одинаковом расстоянии друг от друга. Например, первое множество первых выступов и/или углублений может быть расположено в зоне рассеечения потока периферийной части, а второе множество первых выступов и/или углублений может быть расположено на угловом участке, образованном периферийной частью.

Согласно варианту выполнения, указанное множество первых выступов и/или углублений выполнены с возможностью образования турбулентного потока по всему внутреннему периметру периферийной части.

Следовательно, может быть создан защитный слой для уменьшения износа, полностью покрывающий внутренний периметр периферийной части и в результате обеспечивающий уменьшение износа.

Согласно варианту выполнения, шламовый насос дополнительно содержит выпускную часть, образующую выпуск из корпуса, причем выпуск имеет один или более вторых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности выпускной части.

Таким образом, на внутренней поверхности выпускной части образуется защитный слой, что уменьшает износ выпускной части.

В некоторых вариантах выполнения выпускная часть и периферийная часть выполнены как единое целое друг с другом. В качестве альтернативы, выпускная часть и периферийная часть могут быть соединены друг с другом в одно целое, например, болтами или другими крепежными средствами. То же самое относится и к соединению между выпускной частью и периферийной частью.

Указанные один или более вторых выступов и/или углублений могут соответствовать указанным одному или нескольким первым выступам и/или углублениям, либо отличаться от них.

Согласно варианту выполнения, указанные один или более выступов и/или углублений имеют высоту 1 мм - 10 мм, предпочтительно 3 мм - 5 мм.

Заявителем установлено, что высота, равная 1 мм - 10 мм, является достаточной для создания довольно сильного турбулентного потока, предотвращающего негативное

воздействие основной массы твердых абразивных частиц на периферийную часть.

Согласно второму аспекту изобретения предложен модернизационный комплект для модернизации шламового насоса, предназначенного для переработки минерального сырья, при этом указанный комплект содержит корпус, имеющий переднюю поверхность, заднюю поверхность и периферийную поверхность,

причем корпус имеет один или более первых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока.

Согласно варианту выполнения, модернизационный комплект дополнительно содержит выпускную часть, образующую выпуск из корпуса, причем выпуск имеет один или более вторых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности выпускной части.

Согласно варианту выполнения, модернизационный комплект дополнительно содержит переднюю часть и заднюю часть,

причем периферийная часть и передняя часть образуют переднюю поверхность корпуса, проходящую перпендикулярно первой оси и обращенную к рабочему колесу,

при этом периферийная часть и задняя часть образуют заднюю поверхность корпуса, расположенную напротив передней поверхности, проходящую перпендикулярно первой оси и обращенную к рабочему колесу.

Согласно третьему аспекту изобретения предложен способ уменьшения износа шламового насоса, предназначенного для переработки минерального сырья, при этом способ включает следующие этапы:

использование шламового насоса, предназначенного для переработки минерального сырья и выполненного согласно первому аспекту изобретения,

перекачивание суспензии посредством шламового насоса, при этом шламовый насос выполнен с возможностью образования турбулентного потока для уменьшения износа.

Согласно четвертому аспекту изобретения предложен корпус шламового насоса, содержащий:

переднюю часть, заднюю часть и периферийную часть,

причем корпус насоса имеет один или более первых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока.

Следует отметить, что изобретение относится ко всем возможным комбинациям признаков, изложенных в формуле изобретения. Другие цели, признаки и преимущества концепции настоящего изобретения будут понятны из приведенного ниже подробного описания, прилагаемой формулы изобретения, а также из чертежей. Признак, описанный в

отношении одного из аспектов, также может быть включен в другой аспект, и преимущество признака применимо ко всем аспектам, включающим данный признак.

Таким образом, следует понимать, что данное изобретение не ограничено составными частями описанного устройства или этапами описанных способов, поскольку данное устройство и способ предполагают изменения. Также следует понимать, что терминология, используемая в данном документе, предназначена лишь для описания конкретных вариантов выполнения, а не для ограничения. Следует отметить, что используемые в описании и прилагаемой формуле изобретения термины в единственном числе и слово «указанный» подразумевают наличие одного или нескольких элементов, если контекст явно не диктует иное. Таким образом, например, ссылка на выражение «узел» или «блок» может включать несколько устройств, и т.п. Кроме того, слова «содержащий», «включающий», «имеющий» и аналогичные формулировки не исключают другие элементы или этапы.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее изобретение описано более подробно в качестве примера и со ссылкой на прилагаемые схематические чертежи, на которых представлены предпочтительные на сегодняшний день варианты выполнения изобретения.

Фиг.1 изображает покомпонентный вид в аксонометрии корпуса насоса согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг.2 изображает схематический вид в разрезе корпуса насоса согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг.3 изображает схематический вид в разрезе компонента согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг.4 изображает схематический вид в разрезе компонента согласно варианту выполнения изобретения.

Фиг.5 изображает схематический вид в разрезе компонента согласно варианту выполнения изобретения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Далее настоящее изобретение описано более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых изображены предпочтительные на сегодняшний день варианты выполнения изобретения. Тем не менее, настоящее изобретение может быть реализовано во многих разнообразных видах и не должно считаться ограниченным вариантами



выполнения, описанными в данном документе; скорее, указанные варианты выполнения приведены для того, чтобы досконально и целостно осветить тему и в полной мере донести до специалистов информацию об объеме изобретения.

На Фиг. 1 представлен покомпонентный вид в аксонометрии корпуса 10 насоса согласно варианту выполнения изобретения. Корпус 10 насоса предназначен для использования в шламовом насосе для переработки минерального сырья. Корпус 10 насоса содержит переднюю часть 12, заднюю часть 13 и периферийную часть 11. В корпусе 10 насоса может быть расположено рабочее колесо, вращающееся вокруг первой оси A1, которая изображена на Фиг.2.

Периферийная часть 11 имеет по существу круглое поперечное сечение в плоскости, перпендикулярной первой оси A1. Периферийная часть 11 выполнена со сквозным отверстием, предназначенным для размещения передней части 12 и задней части вдоль первой оси A1. Как единое целое с периферийной частью 11 выполнен выпуск 14. Выпуск 14 отходит по существу тангенциальным образом от периферийной части 11. Корпус 10 насоса представляет собой металлический корпус. В других вариантах выполнения корпус 10 может быть частично изготовлен из металла и частично из полимера, такого как резина, например, корпус насоса может содержать внешний металлический корпус, в котором установлены резиновые вкладыши, соединенные друг с другом с образованием внутреннего корпуса. Периферийная часть 11 может быть образована в процессе литья или с использованием других металлургических технологий, то же самое относится и к задней части 13 и передней части 12.

Обратимся к Фиг.2, на которой схематично изображен вид в разрезе корпуса 10 насоса согласно варианту выполнения изобретения. Корпус 10 насоса показан в собранном состоянии, при этом передняя часть 12 и задняя часть 13 соединены с периферийной частью 11. Кроме того, передняя часть 12 имеет входное отверстие 122, обеспечивающее поступление суспензии в корпус 10 вдоль первой оси A1. Задняя часть 13 имеет отверстие 132, обеспечивающее введение приводного вала в корпус 10, при этом вал приводит в действие рабочее колесо, расположенное внутри корпуса.

Периферийная часть 11 и передняя часть 12 образуют переднюю поверхность 121 корпуса 10. Передняя поверхность 121 проходит перпендикулярно первой оси A1 и обращена внутрь корпуса 10. Периферийная часть 11 и задняя часть 13 образуют заднюю поверхность 131 корпуса 10 насоса. Задняя поверхность 131 проходит перпендикулярно первой оси A1 напротив передней поверхности 121 и обращена внутрь корпуса 10. Периферийная часть 11 образует периферийную поверхность 111, проходящую между

передней поверхностью 121 и задней поверхностью 131 параллельно первой оси А1 и обращенную внутрь корпуса. Передняя поверхность 121, задняя поверхность 131 и периферийная поверхность 111 ограничивают пространство, в котором расположено рабочее колесо.

Периферийная часть 11 имеет первые выступы 112, 113, которые отходит по меньшей мере от части задней поверхности 131, по меньшей мере от части передней поверхности 121 и по меньшей мере от части периферийной поверхности 111. Первые выступы выполнены с возможностью создания турбулентного потока по меньшей мере на части задней поверхности 131, по меньшей мере на части передней поверхности 121 и по меньшей мере на части периферийной поверхности 111. В представленном варианте выполнения один из выступов 112 из указанных первых выступов 112, 113 выполнен в виде ребра 112. Ребро 112 проходит в продольном направлении параллельно оси А1. Ребро 112 образовано частично на передней поверхности 121, частично на периферийной поверхности 111 и частично на задней поверхности 113.

Периферийная часть 11 имеет по существу U-образное поперечное сечение в плоскости, параллельной первой оси А1. U-образное поперечное сечение образует первый угловой участок 114 и второй угловой участок 115. Периферийная поверхность 111 переходит в переднюю поверхность 121 на первом угловом участке 114. Периферийная поверхность 111 переходит в заднюю поверхность 131 на втором угловом участке 115. Ребро 113 расположено на каждом угловом участке, первом 114 и втором 115. Ребра 113 выполнены с возможностью создания турбулентного потока на первом угловом участке 114 и втором угловом участке 115.

Обратимся к Фиг.3, на которой представлен схематический вид в разрезе периферийной части 11 согласно варианту выполнения изобретения. Периферийная часть 11 имеет по существу круглое поперечное сечение в плоскости, перпендикулярной первой оси А1. Периферийная часть 11 имеет первый участок 116, который образует зону 116 рассеечения потока. Периферийная часть 11 имеет множество первых выступов 112, расположенных в зоне 116 рассеечения потока. Первые выступы 112 расположены вдоль внутреннего периметра периферийной части 11. Первые выступы 112 выполнены с возможностью создания турбулентного потока в зоне 116 для уменьшения износа в указанной зоне. Первые выступы 112 могут быть расположены на одинаковых расстояниях друг от друга. Первые выступы 112 имеют высоту 1 мм - 10 мм, предпочтительно 3 мм - 5 мм. Выпускная часть 14 выполнена как единое целое с периферийной частью 11. Выпускная часть 14 образует выпуск из корпуса 10. В представленном варианте выполнения выпускная

часть 14 имеет множество вторых выступов 141. Вторые выступы 141 выполнены с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности 142 выпускной части 141.

Обратимся к Фиг.4, на которой изображен схематический вид в разрезе периферийной части 11 согласно варианту выполнения изобретения. Периферийная часть 11, изображенная на Фиг.4, практически аналогична периферийной части, изображенной на Фиг.3. Однако вместо выступов периферийная часть 11 и выпуск 14 выполнены с множеством первых углублений 112 и множеством вторых углублений 141. Первые углубления 112 выполнены с возможностью создания турбулентного потока. Первые углубления 112 могут быть выполнены в виде выемок 112, таким образом, достигается эффект, аналогичный тому, который наблюдается в случае мячей для гольфа. В качестве альтернативы или в качестве комбинации, углубления 112, 141 могут быть выполнены в виде канавок. Первые углубления 112 имеют высоту 1 мм - 10 мм, предпочтительно 3 мм - 5 мм. Либо можно сказать, что первые углубления 112 имеют глубину 1 мм - 10 мм, предпочтительно 3 мм - 5 мм.

Наконец, обратимся к Фиг.5, на которой изображен схематический вид в разрезе периферийной части 11 согласно варианту выполнения изобретения. Периферийная часть 11, изображенная на Фиг.5, практически аналогична периферийной части, изображенной на Фиг.3. Однако выпуск 14 не имеет выступов, в то время как периферийная часть 11 имеет множество первых выступов 112, расположенных вдоль внутреннего периметра указанной части. Первые выступы 112 расположены по всему внутреннему периметру периферийной части 11. Первые выступы 112 выполнены с возможностью создания турбулентного потока по всему внутреннему периметру периферийной части 11. Следовательно, обеспечена защита всего внутреннего периметра периферийной части 11 от твердых абразивных частиц.

Специалисту в данной области техники понятно, что настоящее изобретение никоим образом не ограничено предпочтительными вариантами выполнения, описанными выше. Напротив, в рамках прилагаемой формулы изобретения возможны многочисленные модификации и изменения.

Например, хотя в описанных выше вариантах выполнения не представлено сочетание углублений и выступов, можно использовать комбинацию из углублений и выступов, например, углубления могут быть использованы на выпуске, тогда как выступы используются для периферийной части, или наоборот.

Кроме того, при практической реализации заявленного изобретения специалист в

данной области техники сможет понять и выполнить изменения в описанных вариантах выполнения, на основании изучения чертежей, описания и прилагаемой формулы изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Шламовый насос для переработки минерального сырья, содержащий:

корпус, рабочее колесо, расположенное внутри корпуса, и вал для вращения рабочего колеса вокруг первой оси, при этом корпус содержит переднюю часть, заднюю часть и периферийную часть,

причем корпус имеет один или более первых выступов и/или углублений, при этом указанные один или более выступов и/или углублений выполнены с возможностью создания турбулентного потока.

2. Шламовый насос по п.1, в котором указанные один или более первых выступов и/или углублений выполнены в виде одного или нескольких ребер, проходящих в продольном направлении параллельно первой оси.

3. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором корпус представляет собой металлический корпус, а периферийная часть отформована литьем.

4. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором периферийная часть имеет по существу U-образное поперечное сечение, образующее первый угловой участок и второй угловой участок, причем периферийная поверхность периферийной части переходит в переднюю поверхность на первом угловом участке и в заднюю поверхность на втором угловом участке.

5. Шламовый насос по п.4, в котором указанный один или более первых выступов и/или углублений образованы на первом угловом участке и/или на втором угловом участке.

6. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором первый участок периферийной части образует зону рассечения потока, при этом указанные первые один или более выступов и/или углублений образованы по меньшей мере на первом участке.

7. Шламовый насос по п.6, в котором первый участок периферийной части ограничивает отверстие для выпуска из корпуса.

8. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором периферийная часть является по существу круглой и имеет множество первых выступов и/или углублений, расположенных по внутреннему периметру периферийной части.

9. Шламовый насос по п.8, в котором указанные первые выступы и/или углубления расположены на равных расстояниях друг от друга.

10. Шламовый насос по п.8 или 9, в котором указанные первые выступы и/или углубления выполнены с возможностью создания турбулентного потока по всему внутреннему периметру периферийной части.

11. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, дополнительно содержащий выпускную часть, образующую выпуск из корпуса, при этом выпуск имеет один или более вторых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности выпускной части.

12. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором высота указанных одного или нескольких выступов и/или углублений составляет 1-10 мм, предпочтительно 3-5 мм.

13. Модернизационный комплект для модернизации шламового насоса для переработки минерального сырья, содержащий корпус, имеющий переднюю поверхность, заднюю поверхность и периферийную поверхность,

при этом передняя поверхность выполнена таким образом, что она обращена к рабочему колесу, расположенному в корпусе и вращающемуся вокруг первой оси,

задняя поверхность расположена напротив передней поверхности и обращена к рабочему колесу, а

периферийная поверхность проходит между передней и задней поверхностями,

причем корпус имеет один или более первых выступов и/или углублений, при этом указанные один или более выступов выполнены с возможностью создания турбулентного потока.

14. Модернизационный комплект по п.13, в котором периферийная часть содержит зону рассечения потока, причем указанные один или более выступов и/или углублений образованы по меньшей мере на зоне рассечения потока.

15. Модернизационный комплект по п.13, дополнительно содержащий выпускную часть, образующую выпуск из корпуса, при этом выпуск имеет один или более вторых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности выпускной части.

16. Модернизационный комплект по любому из п.п.13 - 15, дополнительно содержащий переднюю часть и заднюю часть,

причем периферийная часть и передняя часть выполнены с образованием передней поверхности корпуса, проходящей перпендикулярно первой оси и обращенной к рабочему колесу,

при этом периферийная часть и задняя часть выполнены с образованием задней поверхности корпуса, которая расположена напротив передней поверхности, проходит перпендикулярно первой оси и обращена к рабочему колесу.

17. Способ снижения износа в шламовом насосе для переработки минерального

сырья, включающий следующие этапы:

использование шламового насоса по любому из п.п.1 - 12,  
перекачивание шлама с помощью шламового насоса, при этом шламовый насос выполнен с возможностью создания турбулентного потока для снижения износа.

18. Корпус шламового насоса для переработки минерального сырья, содержащий:  
переднюю часть, заднюю часть и периферийную часть,  
причем корпус насоса имеет один или более первых выступов и/или углублений, при этом указанные один или более выступов и/или углублений выполнены с возможностью создания турбулентного потока.

19. Корпус насоса по п.16, в котором периферийная часть содержит зону рассеечения потока, причем указанные один или более выступов и/или углублений образованы по меньшей мере на зоне рассеечения потока.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

(измененная на международной стадии)

1. Шламовый насос для переработки минерального сырья, содержащий:  
корпус, рабочее колесо, расположенное внутри корпуса, и вал для вращения рабочего колеса вокруг первой оси, при этом корпус содержит переднюю часть, заднюю часть и периферийную часть, содержащую зону рассечения потока,  
причем корпус имеет один или более первых выступов и/или углублений, образованных по меньшей мере в зоне рассечения потока, при этом указанные один или более выступов и/или углублений выполнены с возможностью создания турбулентного потока.
2. Шламовый насос по п.1, в котором указанные один или более первых выступов и/или углублений выполнены в виде одного или нескольких ребер, проходящих в продольном направлении параллельно первой оси.
3. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором корпус представляет собой металлический корпус, а периферийная часть отформована литьем.
4. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором периферийная часть имеет по существу U-образное поперечное сечение, образующее первый угловой участок и второй угловой участок, причем периферийная поверхность периферийной части переходит в переднюю поверхность на первом угловом участке и в заднюю поверхность на втором угловом участке.
5. Шламовый насос по п.4, в котором указанный один или более первых выступов и/или углублений образованы на первом угловом участке и/или на втором угловом участке.
6. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором первый участок периферийной части образует зону рассечения потока, при этом указанные первые один или более выступов и/или углублений образованы по меньшей мере на первом участке.
7. Шламовый насос по п.6, в котором первый участок периферийной части ограничивает отверстие для выпуска из корпуса.
8. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором периферийная часть является по существу круглой и имеет множество первых выступов и/или углублений, расположенных по внутреннему периметру периферийной части.
9. Шламовый насос по п.8, в котором указанные первые выступы и/или углубления

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ



расположены на равных расстояниях друг от друга.

10. Шламовый насос по п.8 или 9, в котором указанные первые выступы и/или углубления выполнены с возможностью создания турбулентного потока по всему внутреннему периметру периферийной части.

11. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, дополнительно содержащий выпускную часть, образующую выпуск из корпуса, при этом выпуск имеет один или более вторых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности выпускной части.

12. Шламовый насос по любому из предыдущих пунктов, в котором высота указанных одного или нескольких выступов и/или углублений составляет 1-10 мм, предпочтительно 3-5 мм.

13. Модернизационный комплект для модернизации шламового насоса для переработки минерального сырья, содержащий корпус, имеющий переднюю поверхность, заднюю поверхность и периферийную поверхность, содержащую зону рассечения потока,

при этом передняя поверхность выполнена таким образом, что она обращена к рабочему колесу, расположенному в корпусе и вращающемуся вокруг первой оси,

задняя поверхность расположена напротив передней поверхности и обращена к рабочему колесу, а

периферийная поверхность проходит между передней и задней поверхностями,

причем корпус имеет один или более первых выступов и/или углублений, образованных по меньшей мере в зоне рассечения потока, при этом указанные один или более выступов выполнены с возможностью создания турбулентного потока.

14. Модернизационный комплект по п.13, дополнительно содержащий выпускную часть, образующую выпуск из корпуса, при этом выпуск имеет один или более вторых выступов и/или углублений, выполненных с возможностью создания турбулентного потока по внутренней поверхности выпускной части.

15. Модернизационный комплект по п.13 или 14, дополнительно содержащий переднюю часть и заднюю часть,

причем периферийная часть и передняя часть выполнены с образованием передней поверхности корпуса, проходящей перпендикулярно первой оси и обращенной к рабочему колесу,

при этом периферийная часть и задняя часть выполнены с образованием задней поверхности корпуса, которая расположена напротив передней поверхности, проходит

перпендикулярно первой оси и обращена к рабочему колесу.

16. Способ снижения износа в шламовом насосе для переработки минерального сырья, включающий следующие этапы:

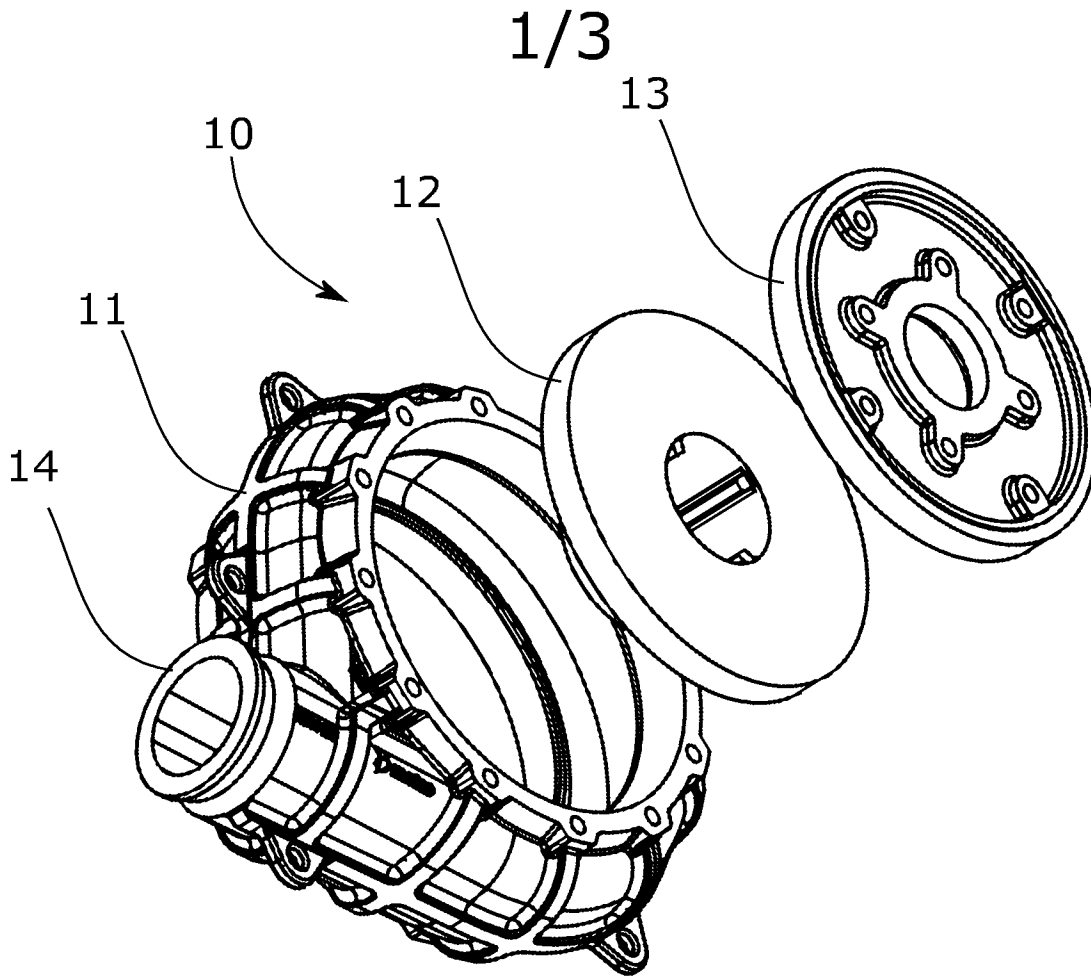
использование шламового насоса по любому из п.п.1 - 12,

перекачивание шлама с помощью шламового насоса, при этом шламовый насос выполнен с возможностью создания турбулентного потока для снижения износа.

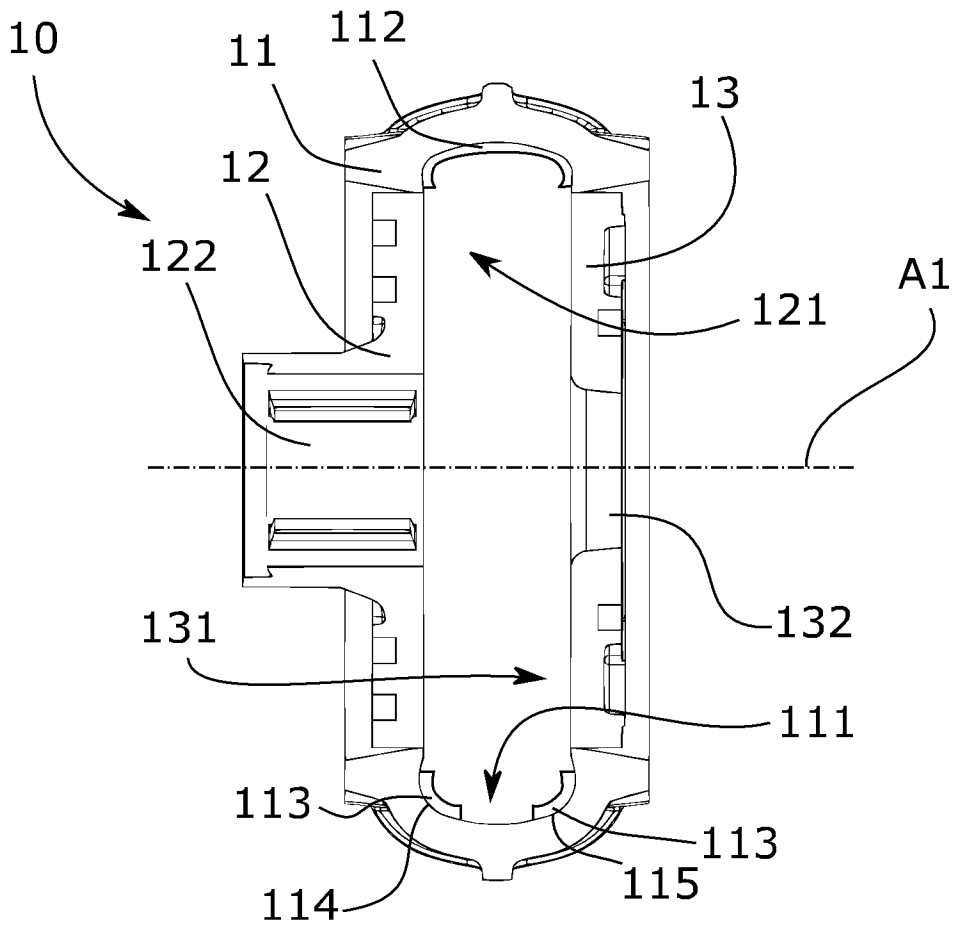
17. Корпус шламового насоса для переработки минерального сырья, содержащий:

переднюю часть, заднюю часть и периферийную часть, содержащую зону рассечения потока,

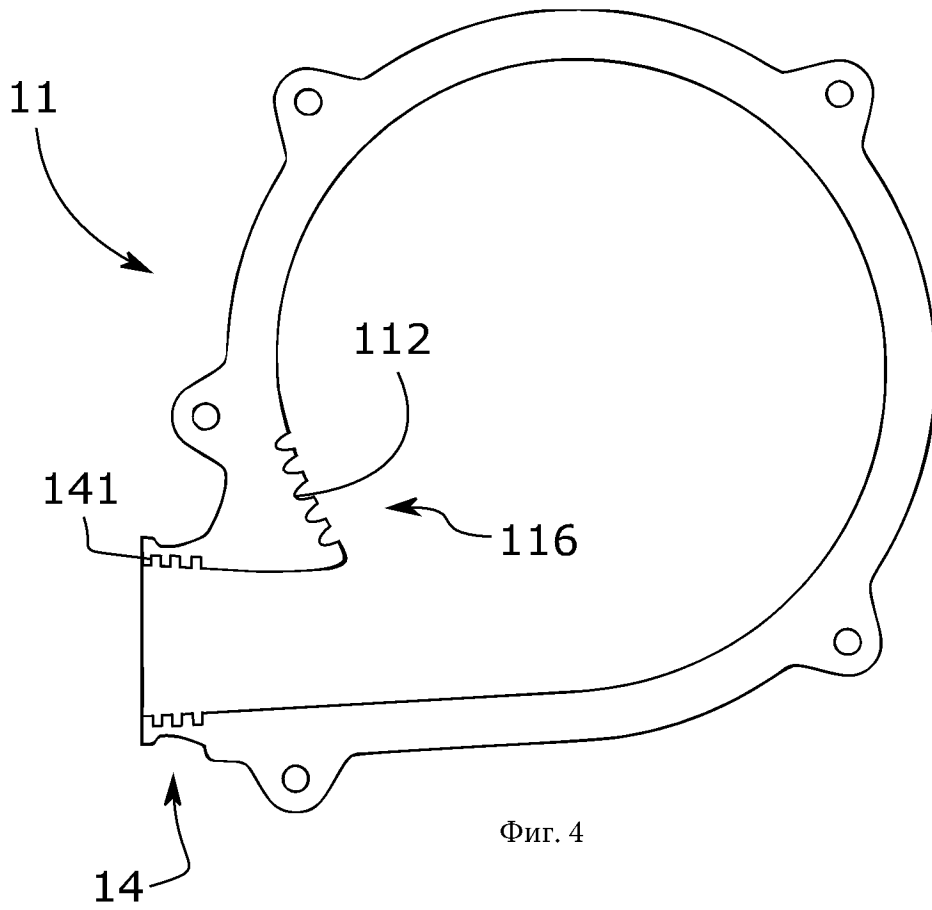
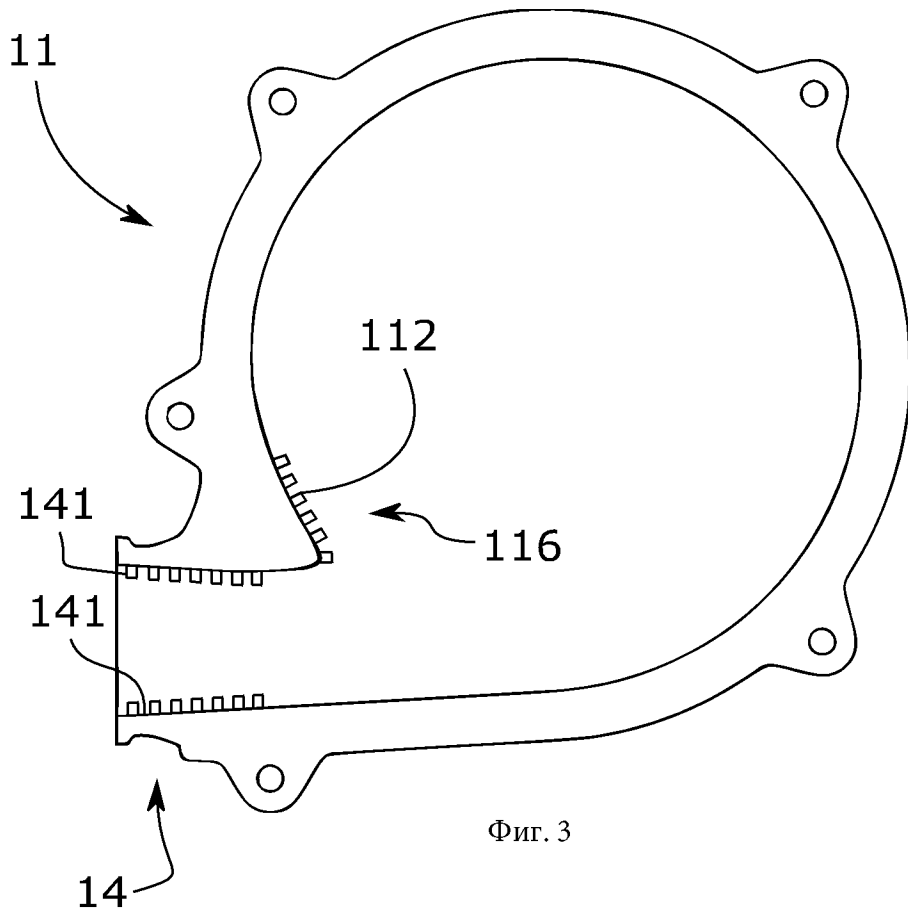
причем корпус насоса имеет один или более первых выступов и/или углублений, образованных по меньшей мере в зоне рассечения потока, при этом указанные один или более выступов и/или углублений выполнены с возможностью создания турбулентного потока.



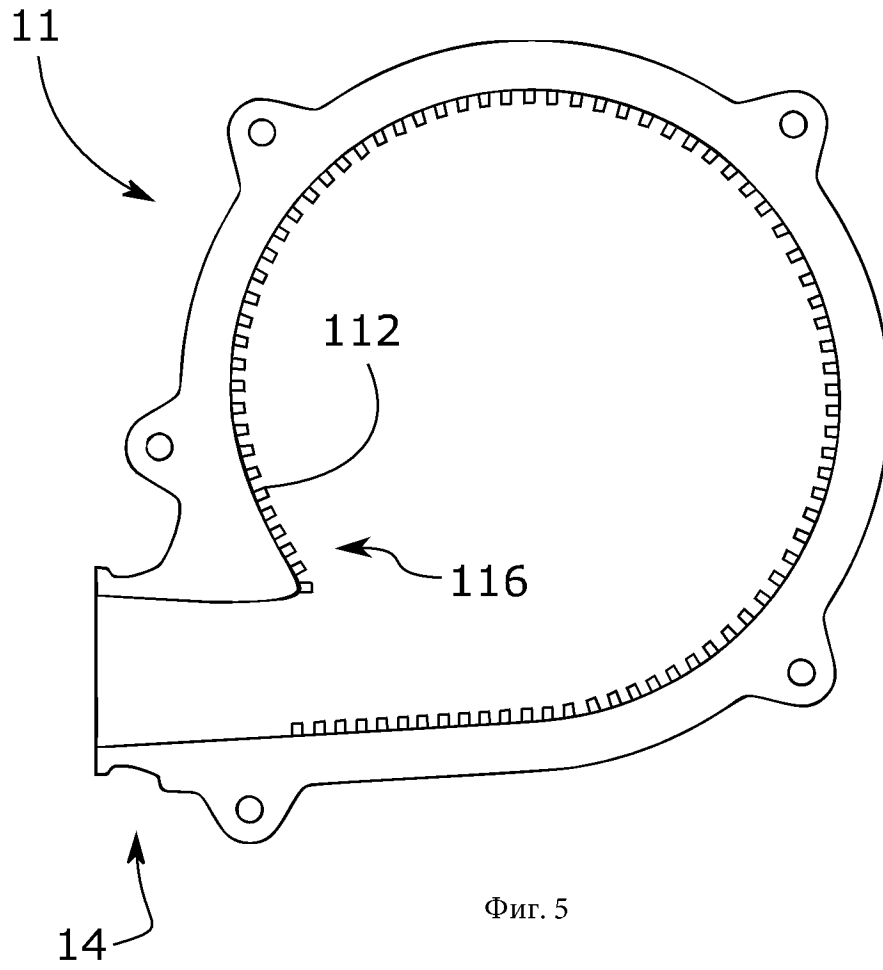
Фиг. 1



Фиг. 2



3/3



Фиг. 5