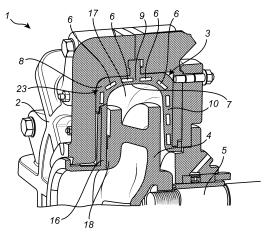
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

- (43) Дата публикации заявки 2023.11.20
- (22) Дата подачи заявки 2022.03.08

(51) Int. Cl. F04D 7/04 (2006.01) F04D 29/02 (2006.01) F04D 29/22 (2006.01) F04D 29/42 (2006.01) F04D 29/70 (2006.01)

(54) ИЗНОСНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ШЛАМОВОГО НАСОСА

- (31) 21161576.0
- (32) 2021.03.09
- (33) EP
- (86) PCT/EP2022/055818
- (87) WO 2022/189395 2022.09.15
- (71) Заявитель: МЕТСО ОУТОТЕК СВИДЕН АБ (SE)
- (72) Изобретатель:Туомисало Аки (FI)
- (74) Представитель:
 Билык А.В., Поликарпов А.В.,
 Соколова М.В., Путинцев А.И.,
 Черкас Д.А., Игнатьев А.В., Дмитриев
 А.В., Бучака С.М., Бельтюкова М.В.
 (RU)
- Изобретение относится к износному элементу (23) для шламового насоса, расположенному в (57) корпусе насоса, при этом по меньшей мере часть износного элемента (23) создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, имеющихся в шламе, перерабатываемом шламовым насосом. Износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля, выполненный таким образом, чтобы при использовании в шламовом насосе создавать защитный износный слой на поверхности износного элемента. Настоящее изобретение также относится к шламовому насосу (1), содержащему корпус (2) и износный элемент (23), расположенный внутри корпуса (2) насоса, при этом по меньшей мере часть износного элемента (23) создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, присутствующих в шламе, перерабатываемом шламовым насосом (1). Настоящее изобретение также относится к способу создания защитного износного слоя в шламовом насосе, включающему этапы размещения износного элемента в корпусе шламового насоса, при этом по меньшей мере часть износного элемента создает магнитное поле; и перекачивание шлама, содержащего магнитные частицы, через шламовый насос, при этом магнитные частицы шлама притягиваются магнитным полем, тем самым создавая на износном элементе защитный износный слой.



2121

A

МПК⁸: F04D 7/04, F04D 29/02, F04D 29/22, F04D 29/42, F04D 29/70

ИЗНОСНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ШЛАМОВОГО НАСОСА

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к износному элементу для шламового насоса, к шламовому насосу, содержащему такой износный элемент, и к способу создания защитного износного слоя в шламовом насосе.

ОПИСАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНИКИ

Центробежные насосы известны в данной области техники для перекачивания текучей среды и могут использоваться для различных применений, например, для транспортировки и обработки шлама. Обычно центробежные насосы содержат рабочее колесо, поддерживаемое на валу, который вращается внешним двигателем. Рабочее колесо расположено внутри корпуса насоса, имеющего впускное отверстие для текучей среды и выпускное отверстие для выпуска перекачиваемой текучей среды, обычно называемое выпускным отверстием. При использовании текучая среда из впускного отверстия течет к центру рабочего колеса, при этом вращение рабочего колеса заставляет текучую среду перемещаться к периферийным областям корпуса для выпуска через выпускное отверстие.

Проблема с центробежными насосами, используемыми для транспортировки и переработки шлама, также называемыми здесь шламовыми насосами, заключается в том, что части насоса, которые вступают в контакт с транспортируемым шламом, подвергаются сильному износу из-за абразивных частиц, присутствующих в шламе. Шламовые насосы обычно содержат один или несколько износных элементов, изготовленных износостойкого материала, которые являются взаимозаменяемыми и, следовательно, выполненными с возможностью замены при чрезмерном износе. Шламовый насос одного типа содержит износные элементы, изготовленные из металла. Например, корпус обычно может быть изготовлен из стали с высоким содержанием хрома. Аналогичным образом, рабочее колесо часто также изготавливается из металла и также может рассматриваться как износный элемент шламового насоса. Шламовый насос другого типа содержит износные элементы, изготовленные из полимера, например, вкладыши, которые изготавливаются ИЗ резины. Однако износ является проблемой цельнометаллических шламовых насосов, так и для шламовых насосов с полимерным

вкладышем, а изношенные детали необходимо часто заменять, что приводит к нежелательным простоям при техническом обслуживании.

Чтобы избежать остановок при обработке шлама, обычно используются два центробежных насоса, так что один насос может работать, в то время как другой насос подвергается техническому обслуживанию. Это требует больших инвестиционных затрат на создание линии по переработке шламов.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель состоит в том, чтобы смягчить, облегчить или устранить один или несколько из указанных выше несостоятельностей и недостатков в данной области техники по отдельности или в любой комбинации и решить по меньшей мере вышеупомянутую проблему. В соответствии с первым аспектом, предложен износный элемент для шламового насоса, расположенный в корпусе насоса, причем по меньшей мере часть износного элемента создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, имеющихся в шламе, перерабатываемом шламовым насосом. В соответствии с одним вариантом выполнения, износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля, выполненный таким образом, чтобы при использовании в шламовом насосе способствовать образованию защитного износного слоя на поверхности износного элемента.

Износный элемент может обеспечивать преимущество, поскольку притяжение магнитных частиц, имеющихся в шламе, перерабатываемом шламовым насосом, в котором расположен износный элемент, приводит к прилипанию магнитных частиц к поверхности износного элемента, тем самым образуя на нем слой. Такой слой будет действовать как автогенный слой и, тем самым, защищать износный элемент от износа абразивными частицами, присутствующими в шламе. Таким образом, долговечность износного элемента значительно повышается. Магнитное поле может создаваться одним или несколькими магнитами, например, постоянными магнитами или электромагнитами, входящими в состав износного элемента. Таким образом, в соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент содержит магниты, по меньшей мере на своих частях, для притягивания магнитных частиц, имеющихся в шламе, перерабатываемом шламовым насосом. В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент содержит постоянные магниты, по меньшей мере на своих частях, для создания магнитного поля. Постоянные магниты создают сильное магнитное поле и могут применяться в материале любого типа, например, в полимерном или металлическом материале. Путем размещения постоянных магнитов в износном элементе, по меньшей мере на его частях, износный

элемент можно адаптировать для создания защитного износного слоя на определенных частях, особенно подверженных износу при установке в шламовом насосе. Это обеспечивает экономичный износный элемент. Равномерное распределение постоянных магнитов в износном элементе обеспечивает при использовании в шламовом насосе равномерную защиту износного элемента от износа. В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, постоянные магниты могут быть покрыты тонким полимерным слоем. Также возможно размещение постоянных магнитов непосредственно в износном элементе, без полимерной прокладки.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент содержит вкладыш корпуса шламового насоса. Вкладыш корпуса шламового насоса обычно содержит по меньшей мере периферийную часть и может также называться периферийным вкладышем. Вкладыш также может содержать одно из следующего: заднюю часть, часто называемую задним вкладышем, переднюю часть и передний вкладыш. Таким образом, вкладыш корпуса может быть объединен с одним или обоими из переднего и заднего вкладышей насоса. Если износный элемент содержит переднюю часть или передний вкладыш и задний вкладыш, износный элемент имеет U-образную форму. Таким образом, вкладыш корпуса, содержащий периферийную часть, задний вкладыш и передний вкладыш, может быть выполнен как единая деталь. Вкладыш также может быть выполнен только в виде периферийного вкладыша, с передней частью или без нее, или с периферийной частью, объединенной только с одним из заднего вкладыша и переднего вкладыша. Таким образом, износный элемент может содержать по меньшей мере одно из следующего: передний вкладыш, задний вкладыш и вкладыш корпуса. В одном примере частью износного элемента, создающей магнитное поле, является вкладыш корпуса, содержащий только периферийную часть. При установке в шламовом насосе вкладыш корпуса будет притягивать магнитные частицы шлама, перерабатываемого шламовым насосом, которые будут прилипать к ее поверхности и, тем самым, создавать защитный слой на вкладыше корпуса, предотвращая его износ. В другом примере частью износного элемента, создающей магнитное поле, является передний вкладыш. В еще одном примере частью износного элемента, создающей магнитное поле, является задний вкладыш. В следующем примере частями износного элемента, создающими магнитное поле, являются передний вкладыш, а также периферийная и передняя части вкладыша корпуса. Таким образом, для специалиста в данной области техники понятно, что с учетом настоящего изобретения часть износного элемента, создающая магнитное поле, может представлять собой все части или любую часть вкладыша корпуса, переднего вкладыша и заднего

вкладыша, или любую их часть.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент содержит вкладыш входного отверстия. Вкладыш входного отверстия шламового насоса обычно подвергается значительному износу из-за частиц, присутствующих в шламе, перерабатываемом насосом. В частности, подвержена износу часть, обращенная к рабочему колесу, также называемая фланцевой частью. Фланцевую часть также обычно называют передним вкладышем. Выполнение по меньшей мере части вкладыша входного отверстия, создающего магнитное поле, например, вставление постоянных магнитов во вкладыш входного отверстия и особенно в части, подверженные износу, такие как фланцевая часть, повышает долговечность вкладыша входного отверстия, что является преимуществом.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент содержит рабочее колесо насоса. Это выгодно тем, что магнитные частицы, проходящие мимо рабочего колеса насоса во время использования, притягиваются к частям, создающим магнитное поле, тем самым создавая защитный износный слой на таких частях рабочего колеса насоса. Рабочее колесо насоса может быть адаптировано для создания магнитного поля или нескольких магнитных полей в частях рабочего колеса насоса, обычно подверженных износу во время использования в шламовом насосе. В контексте настоящего изобретения также можно создать рабочее колесо насоса, которое создает магнитное поле или несколько магнитных полей, например, путем размещения в нем магнитов, равномерно распределенных по всему рабочему колесу насоса.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент выполнен из металла. То есть, износный элемент, содержащий, например, вкладыш корпуса, вкладыш входного отверстия или рабочее колесо насоса, изготовлен из металла. Вкладыш корпуса и вкладыш входного отверстия шламовых насосов обычно изготавливаются из металла, например, из железа с высоким содержанием хрома. Такие вкладыши корпуса не подлежат замене как таковые, вместо этого весь корпус обычно изготовлен из металла и требует замены при чрезмерном износе. Путем введения постоянных магнитов в такие детали, например, вблизи поверхности корпуса, с которой во время использования износного элемента в шламовом насосе контактирует шлам, создается магнитное поле, которое притягивает магнитные частицы, проходящие мимо износного элемента, вызывая прилипание частиц к поверхности и, тем самым, создавая защитный износный слой на износном элементе или на части износного элемента, создающей магнитное поле.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, вкладыш выполнен из полимера. То есть износный элемент, содержащий вкладыш корпуса или вкладыш входного

отверстия, изготовлен из полимера. В шламовых насосах, как правило, вкладыш корпуса или вкладыш входного отверстия изготавливаются из полимерного материала, например, резины. В контексте настоящего описания возможно также изготовление вкладыша из другого полимерного материала. При введении магнитов в такие вкладыши, например, вблизи поверхности вкладыша, создается магнитное поле, которое притягивает магнитные частицы, проходящие мимо вкладыша, заставляя их прилипать к поверхности и тем самым создавая защитный износный слой на вкладыше или на той части вкладыша, которая создает магнитное поле. В износных элементах из полимера для создания магнитного поля могут использоваться постоянные магниты или электромагниты.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, постоянные магниты встроены в износный элемент и расположены один за другим. За счет расположения постоянных магнитов один за другим обеспечивается равномерное распределение магнитов и, следовательно, образующегося защитного слоя на износном элементе, что является преимуществом.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, постоянные магниты расположены с противоположными полюсами, обращенными друг к другу. Это создает несколько меньших дуг магнитного поля и обеспечивает равномерные силы притяжения для магнитных частиц в шламе, проходящих через износный элемент, тем самым создавая однородный защитный слой на износном элементе, что является преимуществом.

В соответствии со вторым аспектом предложен шламовый насос, содержащий корпус и износный элемент, расположенный внутри корпуса насоса, при этом по меньшей мере часть износного элемента создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, присутствующих в шламе, обрабатываемом шламовым насосом, при этом износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля, причем этот магнит выполнен таким образом, чтобы при переработке шлама шламовым насосом способствовать образованию защитного износного слоя на поверхности износного элемента.

Износные элементы шламовых насосов обычно изнашиваются и требуют частой замены, что приводит к простоям в процессе. Шламовый насос может иметь преимущество, поскольку износный элемент, создающий магнитное поле, будет притягивать магнитные частицы, такие как, например, магнетит, присутствующие в шламе, перерабатываемом насосом, которые будут прилипать к износному элементу и тем самым образовывать на нем защитный автогенный слой. Автогенный слой защищает износный элемент от износа, тем самым увеличивая его долговечность и, как следствие, снижая необходимость технического обслуживания.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса содержит магниты, по меньшей мере на своих частях. В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса содержит постоянные магниты, по меньшей мере на своих частях. В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса содержит электромагниты, по меньшей мере на своих частях.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса содержит по меньшей мере одно из: вкладыш корпуса, вкладыш входного отверстия и рабочее колесо насоса.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса изготовлен из полимера и содержит встроенные в него постоянные магниты, причем постоянные магниты расположены один за другим, причем противоположные полюса обращены друг к другу. Постоянные магниты могут быть встроены близко к поверхности износного элемента, которая представляет собой поверхность, контактирующую со шламом во время работы насоса. В одном варианте выполнения постоянные магниты покрыты тонким полимерным слоем. Расположение постоянных магнитов вплотную друг к другу соответствующими полюсами, обращенными друг к другу, также возможно в рамках концепции настоящего изобретения.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса изготовлен из металла и содержит встроенные в него постоянные магниты, при этом постоянные магниты расположены один за другим с противоположными полюсами, обращенными друг к другу. Однако в рамках концепции настоящего изобретения также возможно расположение постоянных магнитов вплотную друг к другу с соответствующими полюсами, обращенными друг к другу.

Обычно износный элемент, содержащий рабочее колесо насоса, изготовлен из металла. В таком варианте выполнения постоянные магниты могут быть встроены в части рабочего колеса насоса, особенно подверженные износу, для создания защитного слоя на поверхности таких частей. В рамках концепции настоящего изобретения также возможно обеспечение постоянных магнитов, равномерно внедренных близко к поверхности по всему рабочему колесу насоса. Износные элементы, содержащие вкладыши, также могут быть изготовлены из металла.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент шламового насоса содержит вкладыш входного отверстия, причем осевое расстояние между фланцевым концом вкладыша входного отверстия и передним концом рабочего

колеса шламового насоса, также называемое передним зазором, перед использованием шламового насоса составляет от 2 до 10 мм, предпочтительно от 3 до 8 мм, более предпочтительно от 3 до 6 мм. Передний зазор в шламовых насосах обычно является проблемной зоной насоса, поскольку он допускает нежелательную рециркуляцию перерабатываемого шлама, что снижает эффективность насоса и вызывает износ деталей, прилегающих к переднему зазору, то есть фланцевого конца всасывающего патрубка и передней части рабочего колеса из-за абразивных частиц, присутствующих в циркулирующем шламе. Чтобы избежать этой проблемы, обычно желательно уменьшить передний зазор до максимально возможной степени, обычно примерно до 0,5 мм, или даже полностью удалить его, позволяя вкладышу входного отверстия и рабочему колесу насоса прилегать друг к другу. Правильная регулировка переднего зазора требует тщательной установки. Однако, когда шламовый насос содержит износный элемент, содержащий вкладыш входного отверстия, по меньшей мере часть которой создает магнитное поле, как описано в настоящем документе, первоначальный передний зазор может быть увеличен, учитывая, что во время работы насоса на вкладыше входного отверстия будет образовываться автогенный слой, что уменьшит передний зазор и обеспечит защиту вкладыша входного отверстия от износа. Это облегчает монтаж насоса и одновременно снижает износ вкладыша входного отверстия.

Однако в зависимости от типа магнитов, используемых во фланцевой части вкладыша входного отверстия, и типа обрабатываемого шлама, в рамках концепции настоящего изобретения также возможно выполнение переднего зазора от 0,5 мм.

В соответствии с некоторыми вариантами выполнения, корпус шламового насоса является кольцевым. Кольцевая форма корпуса насоса является предпочтительной для шламового насоса, содержащего износный элемент, как описано в настоящем документе. Однако в рамках концепции настоящего изобретения также возможно создание корпуса насоса другой формы, например, полуспиральной.

В соответствии с третьим аспектом, предложен способ создания защитного износного слоя в шламовом насосе, при этом способ включает этапы размещения износного элемента в корпусе шламового насоса, причем по меньшей мере часть износного элемента создает магнитное поле, при этом износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля; и перекачивания шлама, содержащего магнитные частицы, через шламовый насос, при этом магнитные частицы шлама притягиваются магнитным полем, тем самым создавая защитный износный слой на поверхности износного элемента в шламовом насосе.

Способ создания защитного износного слоя в шламовом насосе может быть выгодным, поскольку он снижает износ шламовых насосов, что приводит к более эффективному процессу с меньшим количеством остановок для технического обслуживания, что является преимуществом.

Эффекты и признаки второго и третьего аспектов во многом аналогичны описанным выше в связи с первым аспектом. Варианты выполнения, упомянутые в отношении первого аспекта, в значительной степени совместимы со вторым аспектом и третьими аспектами. Далее следует отметить, что идеи изобретения относятся ко всем возможным комбинациям признаков, если явным образом не указано иное.

Дополнительная область применения настоящего изобретения станет очевидной из подробного описания, приведенного ниже. Однако следует понимать, что подробное описание и конкретные примеры, хотя и указывают предпочтительные варианты выполнения изобретения, даны только в качестве иллюстрации, поскольку различные изменения и модификации в пределах объема раскрытия станут очевидными для специалистов в данной области техники. из этого подробного описания.

Следовательно, следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается конкретными составными частями описываемого устройства или этапами описанных способов, поскольку такое устройство и способ могут различаться. Также следует понимать, что терминология, используемая здесь, предназначена только для описания конкретных вариантов выполнения и не предназначена для ограничения. Следует отметить, что используемые в описании и прилагаемой формуле изобретения указатели на единственное и множественное число и слово «указанный» предназначены для обозначения того, что существует один или несколько элементов, за исключением случаев, когда из контекста явным образом следует иное. Таким образом, например, ссылка на «узел» или «блок» может содержать несколько устройств и т.п. Более того, слова «содержащий», «включающий», «содержащий» и подобные формулировки не исключают другие элементы или этапы.

КРАТКИЕ ОПИСАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Изобретение ниже описано более подробно в качестве примера со ссылкой на прилагаемые схематические чертежи, которые показывают предпочтительные в настоящее время варианты выполнения изобретения.

Фиг.1 изображает вид в аксонометрии с частичным поперечным сечением части шламового насоса с износным элементом, выполненным в соответствии с вариантом

выполнения настоящего изобретения.

Фиг.2 изображает вид в аксонометрии с частичным поперечным сечением части шламового насоса с износным элементом, выполненным в соответствии с другим вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.3 изображает вид в аксонометрии износного элемента, выполненного в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.4 изображает вид в аксонометрии износного элемента, выполненного в соответствии с другим вариантом выполнения настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Настоящее изобретение ниже описано более полно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показаны предпочтительные в настоящее время варианты выполнения изобретения. Однако настоящее изобретение может быть воплощено во многих различных формах и не должно рассматриваться как ограниченное вариантами выполнения, изложенными в настоящем документе; скорее, эти варианты выполнения представлены для подробности и полноты, а также для того, чтобы полностью передать объем изобретения специалисту в данной области техники.

На Фиг.1 показана часть шламового насоса 1, выполненного в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения. Шламовый насос 1 содержит корпус 2 и износный элемент 23, расположенный внутри корпуса 2 насоса. Шламовый насос 1 также содержит рабочее колесо 4 и вал 5 рабочего колеса, который поддерживает рабочее колесо 4 и проходит через внешнюю часть корпуса 2 насоса. Таким образом, рабочее колесо также расположено внутри корпуса 2 насоса.

В варианте выполнения, показанном на Фиг.1, износный элемент 23 представляет собой вкладыш 3 корпуса шламового насоса 1. Вкладыш 3 корпуса содержит переднюю часть 8, периферийную часть 9 и заднюю часть 10. Таким образом, вкладыш 3 корпуса представляет собой U-образный элемент. Более конкретно, задняя часть 10 соответствует заднему вкладышу шламового насоса 1, таким образом, вкладыш 3 корпуса интегрирован с задним вкладышем 10 шламового насоса 1. Вкладыш 3 корпуса дополнительно содержит части, которые создают магнитное поле. Более конкретно, вкладыш 3 корпуса содержит постоянные магниты 6, расположенные вдоль поверхности 7 вкладыша 3 корпуса, которая представляет собой поверхность, с которой контактирует шлам во время работы шламового насоса 1. Постоянные магниты 6 здесь встроены во вкладыш 3 корпуса и равномерно распределены по поверхности 7 передней части 8, периферийной части 9 и задней части 10

встык. Постоянные магниты могут быть расположены с противоположными полюсами обращенными друг к другу, чтобы создавать много небольших дуг магнитного поля для создания однородного защитного слоя на вкладыше 3 корпуса во время работы шламового насоса 1. Для равномерного распределения магнитного поля над вкладышем 3 корпуса постоянные магниты 6 имеют относительно небольшую длину. Например, постоянные магниты 6 могут иметь длину от 1 до 10 см. В предпочтительном варианте выполнения постоянные магниты 6 имеют длину от 2 до 8 см. В более предпочтительном варианте постоянные магниты 6 имеют длину от 3 до 5 см. Это позволяет создать на износном элементе 23 равномерный защитный износный слой.

Пространство между рабочим колесом 4 и вкладышем 3 корпуса шламового насоса 1 обычно называется основной окружностью 17. В шламовом насосе 1, содержащем магнитный вкладыш 3 корпуса, основная окружность 17 глубже, чем обычно используемая для шламовых насосов. Это выгодно для предотвращения воздействия на рабочее колесо 4, обычно изготовленное из металла, магнитного поля, создаваемого на частях вкладыша 3 корпуса. Увеличение глубины основной окружности 17 позволяет радиально движущимся частицам замедляться перед тем, как они соприкоснутся с поверхностью 7 вкладыша 3 корпуса, тем самым сводя к минимуму агрессивное воздействие частиц и, следовательно, износ поверхности 7. Во время эксплуатации шламового насоса 1 образование автогенного слоя на магнитном вкладыше 3 корпуса дополнительно защищает износный элемент 23 от изнашивания. Таким образом, хотя увеличенная глубина основной окружности 17 шламового насоса 1 обычно приводит к снижению эффективности насоса 1, выигрыш, получаемый от магнитного вкладыша 3 корпуса, значительно снижающего износ, компенсирует и устраняет такой недостаток. Однако в рамках концепции настоящего изобретения также возможно создание неглубокой основной окружности 17 в сочетании с износным элементом 23, содержащим по меньшей мере часть, создающую магнитное поле.

На Фиг.2 показана часть шламового насоса 1, выполненного в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения. Шламовый насос 1 в этом варианте выполнения содержит по существу те же элементы, что и раскрытые в варианте выполнения, показанном на Фиг.1. Однако в этом иллюстративном варианте выполнения шламовый насос 1 содержит несколько износных элементов 23, содержащих части, которые создают магнитное поле. Износные элементы 23 здесь содержат вкладыш 3 корпуса и вкладыш 13 входного отверстия. Вкладыш 3 корпуса соответствует описанному со ссылкой на Фиг.1. Вкладыш 13 входного отверстия содержит цилиндрическую часть 14 и фланцевую часть 15. Цилиндрическая часть 14 проходит во входное отверстие шламового

насоса 1 и расположена соосно с валом 5 рабочего колеса. Фланцевая часть 15 проходит от цилиндрической части 14 в ее радиальном направлении и внутрь корпуса 2 рабочего колеса. Фланцевая часть 15 здесь соответствует переднему вкладышу 15 шламового насоса 1. В этом варианте выполнения как цилиндрическая часть 14, так и передний вкладыш 15 содержат постоянные магниты 6, встроенные в них близко к поверхности вкладыша 13 входного отверстия, с которой контактирует шлам во время работы шламового насоса 1. Однако в контексте настоящего изобретения можно разместить постоянные магниты 6 только в переднем вкладыше 15 или только в цилиндрической части 14. Кроме того, специалист в данной области техники понимает, что также возможно наличие постоянных магнитов в конкретной части цилиндрической части 14, фланцевой части 15 или вкладыша 3 корпуса и соответствует настоящему изобретению.

Кроме того, на Фиг.2 показано расстояние 19 между фланцевым концом 16 во вкладыше 13 входного отверстия и передним концом 18 рабочего колеса 4, также называемое передним зазором 19. Поскольку износный элемент 23 содержит части, которые создают магнитное поле, позволяющее проходящим мимо магнитным частицам прилипать к его поверхности и тем самым создавать автогенный слой, защищающий износный элемент 23 от износа, передний зазор 19 может быть увеличен при установке. Это облегчает процесс монтажа. Во время работы шламового насоса 1 на поверхности фланцевого конца 16 вкладыша 13 входного отверстия будет образовываться автогенный слой, тем самым уменьшая передний зазор 19 и, таким образом, обеспечивая рециркуляцию шлама внутри шламового насоса 1.

На Фиг.3 показан износный элемент 30, выполненный соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения. В показанном варианте выполнения износный элемент 30 представляет собой вкладыш 30 корпуса, расположенный внутри корпуса шламового насоса. В данном случае вкладыш 30 корпуса изготовлен из резины. Однако в рамках концепции настоящего изобретения также возможно изготовление полимерного материала, вкладыша корпуса другого как создание цельнометаллического вкладыша корпуса или вкладыша корпуса из композитного материала. Вкладыш 30 корпуса содержит переднюю часть 8, периферийную часть 9 и заднюю часть 10. В настоящем варианте выполнения только периферийная часть 9 вкладыша 30 корпуса содержит встроенные в нее постоянные магниты 6. Постоянные магниты 6 равномерно распределены по периферийной части 9 вкладыша 30 корпуса вплоть до выпускной части 22 вкладыша корпуса. Таким образом, при установке в корпусе шламового насоса, перерабатывающего шлам, содержащий магнитные частицы,

постоянные магниты 6 будут притягивать магнитные частицы шлама, которые будут прилипать к поверхности 7 периферийной части 9 вкладыша 30 корпуса, тем самым образуя на нем защитный износный слой.

На Фиг.4 показан износный элемент 40, выполненный в соответствии с одним вариантом выполнения настоящего изобретения. В этом варианте выполнения износный элемент 40 представляет собой рабочее колесо 40 насоса, установленное в шламовом насосе. В настоящем варианте выполнения рабочее колесо 40 насоса содержит постоянные магниты 6, встроенные в части рабочего колеса 40 насоса, которые обычно подвержены износу. В этом конкретном варианте выполнения постоянные магниты 6 встроены в части переднего конца 18 рабочего колеса 40 насоса. Рабочее колесо 40 насоса дополнительно содержит постоянные магниты 6, встроенные в радиально проходящие внутренние части 24 рабочего колеса 40 насоса. Однако в рамках концепции настоящего изобретения также возможно встраивание постоянных магнитов 6, в другие части рабочего колеса 40 насоса.

Специалист в данной области техники понимает, что настоящее изобретение никоим образом не ограничивается предпочтительными вариантами выполнения, описанными выше. Напротив, в рамках прилагаемой формулы изобретения возможны многие модификации и вариации.

Например, в рамках концепции настоящего изобретения также возможен износный элемент, содержащий на своих частях электромагниты для создания магнитного поля, хотя это более трудоемкое решение, чем установка постоянных магнитов в износном элементе.

Кроме того, в соответствии с некоторыми вариантами выполнения, износный элемент содержит композитный материал. То есть, износный элемент может быть изготовлен из композитного материала и по меньшей мере частично содержать магниты. Например, износный элемент может быть изготовлен из металла, армированного керамическими частицами. В соответствии с другим примером, износный элемент изготовлен из полимера, армированного керамическими частицами. Такое армирование износного элемента керамическими частицами обеспечивает повышенную износостойкость.

Кроме того, изменения раскрытых вариантов выполнения могут быть поняты и реализованы специалистом при применении заявленного изобретения на основе изучения чертежей, описания и прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Износный элемент (23, 40) для шламового насоса (1), выполненный с возможностью размещения в корпусе (2) насоса,

причем по меньшей мере часть износного элемента (23) создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, имеющихся в шламе, перерабатываемом шламовым насосом, и

при этом износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля, расположенный с обеспечением возможности создания защитного износного слоя на поверхности износного элемента при использовании в шламовом насосе.

- 2. Износный элемент (23, 40) по п.1, содержащий, по меньшей мере на своих частях, постоянные магниты (6) для создания магнитного поля.
- 3. Износный элемент (23) по п.1 или 2, содержащий вкладыш (3) корпуса шламового насоса (1).
- 4. Износный элемент (23) по п.3, в котором вкладыш (3) корпуса содержит периферийную часть (9) и по меньшей мере одно из следующего: передний вкладыш (8) и задний вкладыш (10).
- 5. Износный элемент (23) по п.1 или 2, содержащий вкладыш (13) входного отверстия.
 - 6. Износный элемент (40) по п.1 или 2, содержащий рабочее колесо (40) насоса.
- 7. Износный элемент (23, 40) по любому из предшествующих пунктов, выполненный из металла.
- 8. Износный элемент (23) по любому из пп.3-5, в котором вкладыш (3, 13) выполнен из полимера.
- 9. Износный элемент (23, 40) по любому из пп.2-8, в котором постоянные магниты (6) встроены в износный элемент (23, 40) и расположены один за другим.
- 10. Износный элемент (23, 40) по п.9, в котором постоянные магниты (6) расположены с противоположными полюсами, обращенными друг к другу.
- 11. Шламовый насос (1), содержащий корпус (2) и износный элемент (23, 40), расположенный внутри корпуса (2) насоса, при этом по меньшей мере часть износного элемента (23, 40) создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, присутствующих в шламе, обрабатываемом шламовым насосом (1), при этом износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля, расположенный с обеспечением возможности создания защитного износного слоя на поверхности износного элемента при

переработке шлама шламовым насосом.

- 12. Шламовый насос (1) по п.11, в котором износный элемент (23, 40) содержит магниты (6), по меньшей мере на своих частях.
- 13. Шламовый насос (1) по п.11 или 12, в котором износный элемент (23, 40) содержит по меньшей мере одно из следующего: вкладыш (3) корпуса, вкладыш (13) входного отверстия и рабочее колесо (40) насоса.
- 14. Шламовый насос (1) по п.13, в котором износный элемент (23, 40) изготовлен из полимера и содержит встроенные в него постоянные магниты (6), причем постоянные магниты (6) расположены один за другим и их противоположные полюса обращены друг к другу.
- 15. Шламовый насос (1) по п.13, в котором износный элемент (23, 40) выполнен из металла и содержит встроенные в него постоянные магниты (6), причем постоянные магниты (6) расположены один за другим и их противоположные полюса обращены друг к другу.
- 16. Шламовый насос (1) по любому из пп.13-15, в котором износный элемент (23) содержит вкладыш (13) входного отверстия, причем осевое расстояние (19) между фланцевым концом (16) вкладыша (13) и передним концом (18) рабочего колеса (4) шламового насоса (1), также называемое передним зазором (19), перед использованием составляет от 2 до 10 мм, предпочтительно от 3 до 8 мм, более предпочтительно от 3 до 6 мм.
- 17. Шламовый насос (1) по любому из пп.11-16, в котором корпус (2) насоса является кольцевым.
- 18. Способ создания защитного износного слоя в шламовом насосе, включающий следующие этапы:

размещение износного элемента в корпусе шламового насоса, причем по меньшей мере часть износного элемента создает магнитное поле, и при этом износный элемент содержит магнит для создания магнитного поля; и

перекачивание шлама, содержащего магнитные частицы, через шламовый насос, при этом магнитные частицы шлама притягиваются магнитным полем, тем самым создавая защитный износный слой на поверхности износного элемента.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

(измененная на международной стадии)

1. Износный элемент (23, 40) для шламового насоса (1), выполненный с возможностью размещения в корпусе (2) насоса,

причем по меньшей мере часть износного элемента (23) создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, имеющихся в шламе, перерабатываемом шламовым насосом, и

при этом износный элемент (23, 40) содержит один или несколько постоянных магнитов (6), по меньшей мере на своих частях, для создания магнитного поля, расположенный с обеспечением возможности создания защитного износного слоя на поверхности износного элемента при использовании в шламовом насосе.

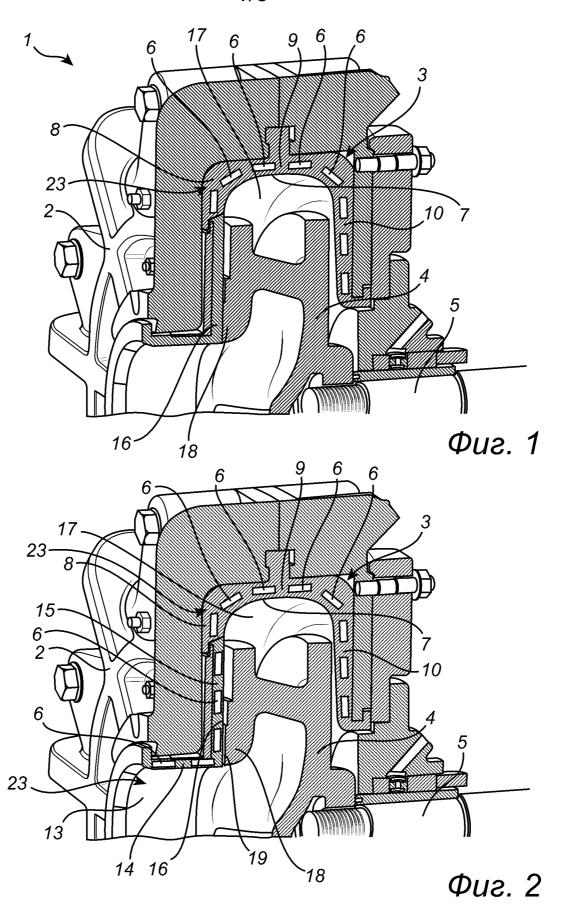
- 2. Износный элемент (23) по п.1, содержащий вкладыш (3) корпуса шламового насоса (1).
- 3. Износный элемент (23) по п.2, в котором вкладыш (3) корпуса содержит периферийную часть (9) и по меньшей мере одно из следующего: передний вкладыш (8) и задний вкладыш (10).
 - 4. Износный элемент (23) по п.1, содержащий вкладыш (13) входного отверстия.
 - 5. Износный элемент (40) по п.1, содержащий рабочее колесо (40) насоса.
- 6. Износный элемент (23, 40) по любому из предшествующих пунктов, выполненный из металла.
- 7. Износный элемент (23) по любому из пп.2-4, в котором вкладыш (3, 13) выполнен из полимера.
- 8. Износный элемент (23, 40) по любому из пп.1-7, в котором постоянные магниты (6) встроены в износный элемент (23, 40) и расположены один за другим.
- 9. Износный элемент (23, 40) по п.8, в котором постоянные магниты (6) расположены с противоположными полюсами, обращенными друг к другу.
- 10. Шламовый насос (1), содержащий корпус (2) и износный элемент (23, 40), расположенный внутри корпуса (2) насоса, при этом по меньшей мере часть износного элемента (23, 40) создает магнитное поле для притягивания магнитных частиц, присутствующих в шламе, обрабатываемом шламовым насосом (1), при этом износный элемент содержит постоянные магниты (6), по меньшей мере на своих частях, для создания магнитного поля, расположенный с обеспечением возможности создания защитного

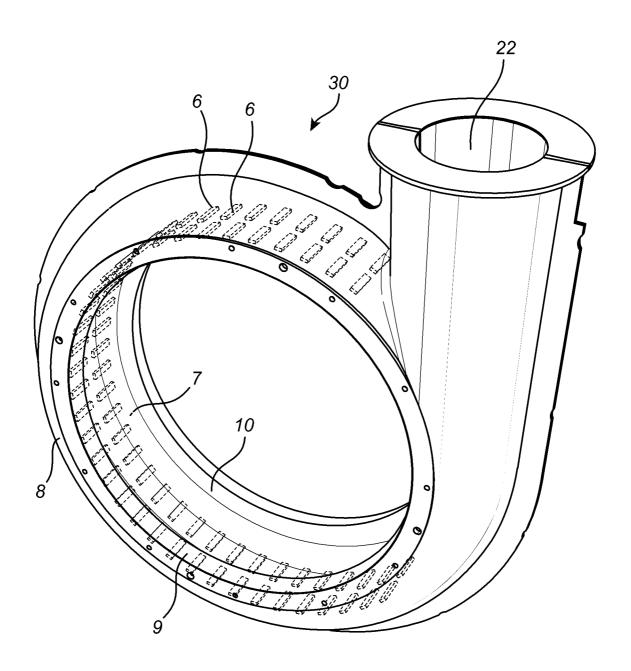
износного слоя на поверхности износного элемента при переработке шлама шламовым насосом.

- 11. Шламовый насос (1) по п.10, в котором износный элемент (23, 40) содержит по меньшей мере одно из следующего: вкладыш (3) корпуса, вкладыш (13) входного отверстия и рабочее колесо (40) насоса.
- 12. Шламовый насос (1) по п.11, в котором износный элемент (23, 40) изготовлен из полимера и содержит встроенные в него постоянные магниты (6), причем постоянные магниты (6) расположены один за другим и их противоположные полюса обращены друг к другу.
- 13. Шламовый насос (1) по п.11, в котором износный элемент (23, 40) выполнен из металла и содержит встроенные в него постоянные магниты (6), причем постоянные магниты (6) расположены один за другим и их противоположные полюса обращены друг к другу.
- 14. Шламовый насос (1) по любому из пп.11-13, в котором износный элемент (23) содержит вкладыш (13) входного отверстия, причем осевое расстояние (19) между фланцевым концом (16) вкладыша (13) и передним концом (18) рабочего колеса (4) шламового насоса (1), также называемое передним зазором (19), перед использованием составляет от 2 до 10 мм, предпочтительно от 3 до 8 мм, более предпочтительно от 3 до 6 мм.
- 15. Шламовый насос (1) по любому из пп.10-14, в котором корпус (2) насоса является кольцевым.
- 16. Способ создания защитного износного слоя в шламовом насосе, включающий следующие этапы:

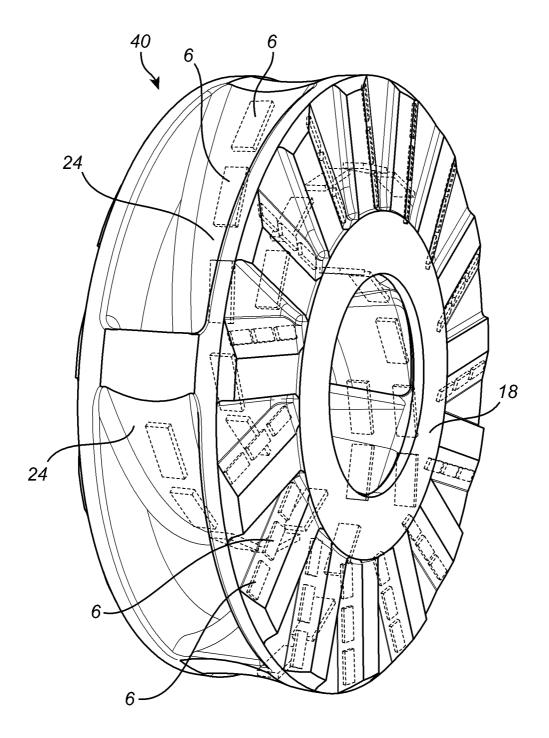
размещение износного элемента в корпусе шламового насоса, причем по меньшей мере часть износного элемента создает магнитное поле, и при этом износный элемент содержит постоянные магниты, по меньшей мере на своих частях, для создания магнитного поля; и

перекачивание шлама, содержащего магнитные частицы, через шламовый насос, при этом магнитные частицы шлама притягиваются магнитным полем, тем самым создавая защитный износный слой на поверхности износного элемента.





Фиг. 3



Фиг. 4