



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005104678/22, 21.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.02.2005

(45) Опубликовано: 27.05.2006

Адрес для переписки:
140404, Московская обл., г. Коломна, ул.
Филина, 10, кв.100, В.А. Шепелёву

(72) Автор(ы):

Шепелёв Вячеслав Александрович (RU),
Шепелёв Александр Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Шепелёв Вячеслав Александрович (RU),
Шепелёв Александр Владимирович (RU)

(54) УПЛОТНЕНИЕ ТОРЦОВОЕ ШЕПЕЛЁВА

Формула полезной модели

1. Уплотнение торцовое, содержащее неподвижную обойму, надетую на вал, подвижную в осевом направлении и надетую на вал обойму, прижатую пружиной к неподвижной обойме, приводящуюся во вращение от вала через упорно-центрирующее кольцо посредством пружины (или от рабочего колеса через поводковое устройство), вторичные уплотнения, отличающееся тем, что, по меньшей мере, в одной из обойм установлено уплотнительное кольцо пары трения посредством манжеты из эластичного материала, имеющей на наружной гладкой цилиндрической поверхности, по меньшей мере, один кольцевой выступ, на внутренней цилиндрической поверхности обоймы выполнена аналогичная ответная кольцевая проточка.

2. Уплотнение торцовое по п.1, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один кольцевой выступ радиусом $R=0,06...1,5$ мм и высотой $S_{\text{выст}}=0,03...2,25$ мм выполнен на наружной гладкой цилиндрической поверхности манжеты толщиной $S_{\text{гл}}=0,6...3,0$ мм, с обеспечением относительной деформации сжатия гладкой цилиндрической поверхности манжеты $\epsilon_{\text{гл}}=5...15\%$ и ее кольцевого выступа $\epsilon_{\text{выст}}=8...22\%$.

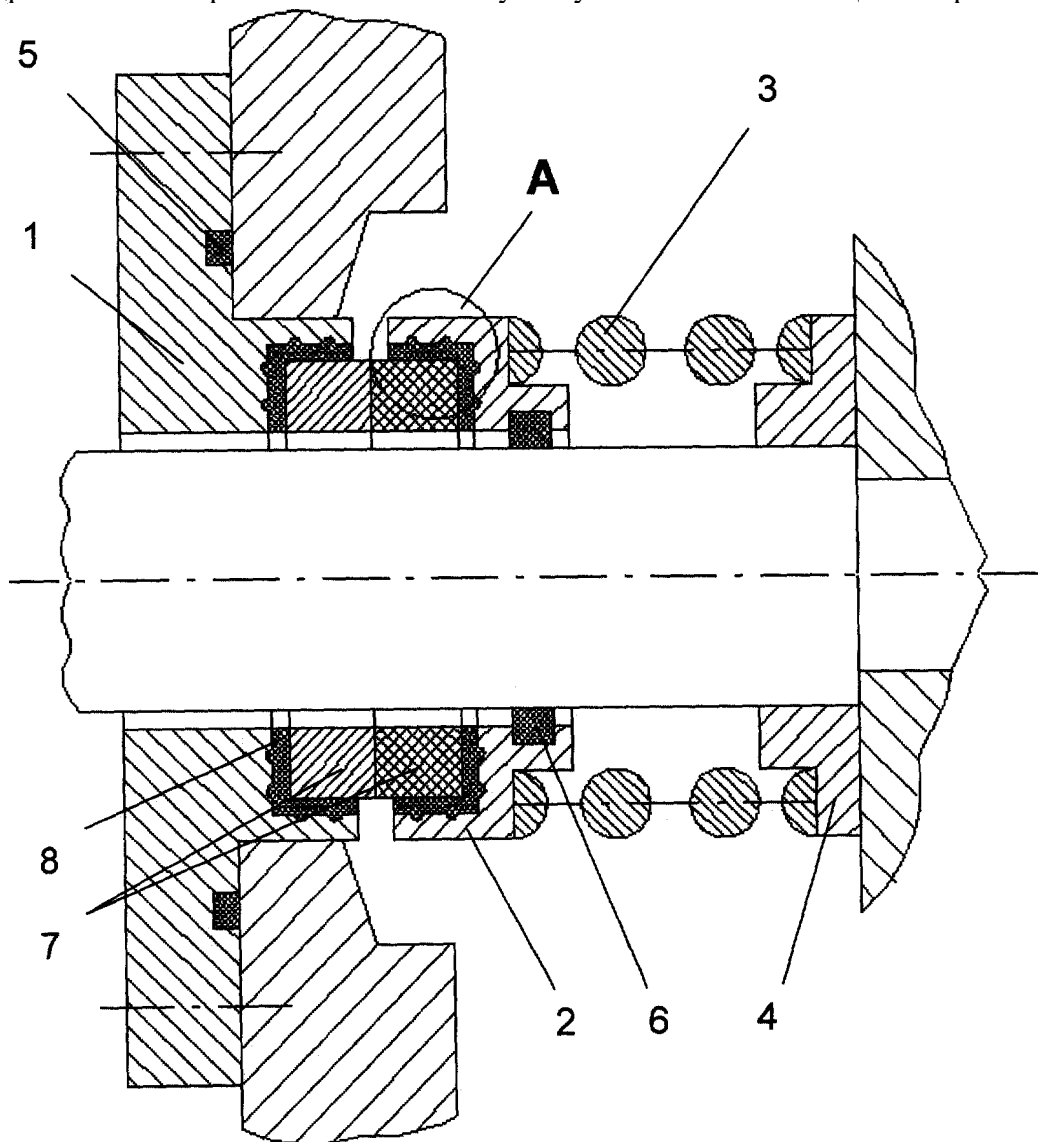
3. Уплотнение торцовое по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один кольцевой выступ выполнен на внутренней гладкой цилиндрической поверхности манжеты, на наружной цилиндрической поверхности уплотнительного кольца пары трения выполнена аналогичная ответная кольцевая проточка.

4. Уплотнение торцовое по п.1, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один кольцевой выступ выполнен на наружной торцовой поверхности манжеты, на внутренней торцовой поверхности обоймы выполнена аналогичная ответная кольцевая проточка.

5. Уплотнение торцовое по п.1, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один

кольцевой выступ выполнен на внутренней торцевой поверхности манжеты, на наружной торцевой поверхности уплотнительного кольца пары трения выполнена аналогичная ответная кольцевая проточка.

6. Уплотнение торцовое по п.1, отличающееся тем, что на внутренней цилиндрической поверхности обоймы отсутствуют ответные кольцевые проточки.



RU 53744 U1
4444

RU 53744 U1

Уплотнение торцовое относится к уплотнительной технике и может быть использовано для герметизации валов насосов, машин и аппаратов газовой, химической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

Из уровня техники известен аналог [1] и прототип [2], содержащий подвижную в осевом направлении обойму, надетую на вал и прижатую пружиной к неподвижной обойме, приводящейся во вращение от рабочего колеса или от вала посредством пружины, а также неподвижную обойму с центрирующим фланцем и уплотнительной прокладкой, причем в подвижной и неподвижной обоймах установлены торцовые уплотнительные кольца пары трения посредством манжет из термостойкой с малой твердостью и большой теплопроводностью резиновой смеси.

В связи с тем, что резиновые манжеты этого одинарного торцевого уплотнения имеют гладкие наружную и внутреннюю цилиндрическую и торцевую поверхности, в процессе сборки, транспортировки и эксплуатации были выявлены следующие недостатки этого одинарного торцевого уплотнения:

- повышенные напряжения сжатия гладких резиновых манжет для передачи максимального крутящего момента в отсутствие проворачивания торцовых уплотнительных колец пар трения при пуске насоса, что повышает скорость старения и сужает температурный интервал работы этих манжет, снижает их долговечность в результате усталостных разрушений, особенно в высокотемпературных и агрессивных перекачиваемых жидкостях;
- отсутствие осевой фиксации резиновых манжет в обоймах, при повышенных напряжениях сжатия, в результате их упругой деформации при сборке, транспортировке, приводит к вытеснению этих манжет вместе с уплотнительными кольцами пары трения из обоймы и их разгерметизации;
- недостаточная плоскопараллельность уплотнительных поверхностей колец пары трения при работе одинарного торцевого уплотнения;
- незначительное отслеживание биения стыка уплотнительных поверхностей колец пары трения при работе одинарного торцевого уплотнения;
- неэффективное поглощение появляющейся вибрации уплотнительных колец пары трения при работе одинарного торцевого уплотнения;
- высокая стоимость манжет, изготовленных из специфических резиновых смесей, имеющих повышенную термостойкость, малую твердость и высокую теплопроводность.

Задачей полезной модели является: упрощение технологии сборки, повышение надежности, долговечности и ремонтпригодности уплотнения торцевого.

Задача решается применением манжет, изготовленных из эластичного материала (например, резиновой смеси), имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы, обеспечением условий и размеров установки этих манжет совместно с уплотнительными кольцами пары трения в обоймы.

- Упрощение технологии сборки достигается путем уменьшения осевой силы с обеспечением относительной деформации сжатия гладкой цилиндрической поверхности манжеты $\epsilon_{г.л.} = 5...15\%$ и ее кольцевого выступа $\epsilon_{в.в.ст.} = 8...22\%$ в зависимости от твердости эластичного материала манжет. Длина кольцевых выступов меньше длины гладкой поверхности манжеты, поэтому и осевая сила при сборке будет меньше [3, стр.108, 120].

- Повышение надежности и долговечности определяется осевой фиксацией манжет в обоймах [3, стр.107-112]:

- при заданной минимальной относительной деформации сжатия гладкой

цилиндрической поверхности манжеты $\varepsilon_{\text{гл}}=5\%$ и ее кольцевого выступа $\varepsilon_{\text{выст}}=8\%$ - возможностью передачи максимального крутящего момента в соединении между внутренней цилиндрической поверхностью обоймы и наружной цилиндрической поверхностью уплотнительного кольца пары трения, а также герметичностью соединения уплотнительного кольца пары трения с обоймой посредством манжеты в конце эксплуатации торцового уплотнения, максимальной твердостью эластичного материала манжеты, температурой и свойствами перекачиваемой жидкости;

- при максимальной относительной деформации сжатия гладкой цилиндрической поверхности манжеты $\varepsilon_{\text{гл}}=15\%$ и ее кольцевого выступа $\varepsilon_{\text{выст}}=22\%$ - циклической долговечностью, минимальной твердостью эластичного материала манжеты, температурой и свойствами перекачиваемой жидкости.

- Повышение ремонтпригодности достигается заменой при ремонте только уплотнительных колец пары трения или этих колец с манжетами без замены обойм. Полезная модель поясняется фигурами 1, 2 и 3.

На фиг.1 показано сечение по оси вала центробежного насоса с уплотнением торцовым, которое содержит неподвижную обойму (представляющую собой, напримр, фланец или корпус) 1 и подвижную в осевом направлении обойму 2, надетые на вал. Причем подвижная обойма 2 прижата пружиной 3 к неподвижной обойме 1, приводящаяся во вращения от вала через упорно-центрирующее кольцо 4 посредством пружины 3 (или от рабочего колеса насоса через поводковое устройство). Вторичные уплотнительные кольца 5 и 6. В подвижную 2 и неподвижную обойму 1 установлены торцовые уплотнительные кольца пары трения 7 посредством манжет 8, имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы.

На фиг.2 показан местный разрез манжеты 8, имеющей на наружной гладкой цилиндрической поверхности, по меньшей мере, один кольцевой выступ Z, размеры которого находятся в пределах:

$S_{\text{гл}}=0,6...3,0$ мм - толщина гладкой цилиндрической поверхности манжеты (большие значения соответствуют большим диаметрам вала);

$R=(0,1...0,5) \cdot S_{\text{гл}}$ - радиус кольцевых выступов на наружной цилиндрической поверхности манжеты;

$S_{\text{выст}}=(0,5...1,5) \cdot R$ - высота кольцевых выступов над гладкой цилиндрической поверхностью манжеты.

$D_{\text{м}}$ - внутренний диаметр манжеты.

Количество кольцевых выступов Z зависит от размера L манжеты, относительной деформации сжатия поверхности манжеты, передачи ею крутящего момента в соединении между внутренней цилиндрической поверхностью обоймы и наружной цилиндрической поверхностью уплотнительного кольца пары трения, а также от температуры и свойств перекачиваемой жидкости.

На внутренней цилиндрической поверхности обоймы могут быть выполнены аналогичные ответные кольцевые проточки для обеспечения стабильной осевой фиксации манжеты, что также позволит повысить теплоотвод от уплотнительного кольца пары трения через большую (по сравнению с гладкими манжетами) соприкасающуюся наружную поверхность манжеты с внутренней поверхностью обоймы.

На фиг.3 показан местный вид А. Манжету 8 надевают на уплотнительное кольцо пары трения, растянутой по внутреннему диаметру на величину $\delta_{\text{р}}=0...4\%$:

$$\delta_p = \frac{D_k - D_m}{D_m} \cdot 100\%$$

где D_k - наружный диаметр уплотнительного кольца пары трения.

Установку кольца пары трения 7 с надетой манжетой 8 в обойму 1 или 2 производят с натягом, обеспечивающим минимальную относительную деформацию сжатия (с целью уменьшения напряжений сжатия) гладкой цилиндрической поверхности манжеты 8 в пределах $\varepsilon_{г.л.} = 5...15\%$, и повышенную относительную деформацию сжатия в местах кольцевых выступов Z в пределах $\varepsilon_{выст.} = 8...22\%$ для обеспечения герметичности и передачи крутящего момента без проворачивания уплотнительных колец пары трения 7 в обоймах 1 или 2.

$$\varepsilon_{г.л.} = \frac{S_{г.л.} - H}{S_{г.л.}} \cdot 100\%, \quad \varepsilon_{выст.} = \left[\frac{(S_{г.л.} + S_{выст.}) - h}{S_{г.л.} + S_{выст.}} \right] \cdot 100\%$$

где $H = \frac{D_{об} - D_k}{2}$ - радиальный зазор между внутренней цилиндрической

поверхностью обоймы и наружным диаметром уплотнительного кольца пары трения;

$h = \frac{D_{пр} - D_k}{2}$ - радиальный зазор между внутренней кольцевой поверхностью

проточек в обойме и наружным диаметром уплотнительного кольца пары трения;

$D_{об}$ - внутренний диаметр обоймы;

$D_{пр}$ - внутренний диаметр кольцевых проточек в обойме.

Меньшие значения $\varepsilon_{г.л.}$ и $\varepsilon_{выст.}$ выбирают для манжет, изготовленных из более твердых эластичных материалов.

Устройство работает следующим образом.

При работе насоса создаваемое давление нагнетания перекачиваемой жидкости, по выполненному в корпусе насоса каналу, подается к паре трения уплотнения торцового. Тепло от пары трения отводится с этой жидкостью на всасывание насоса через отверстия в рабочем колесе. Для передачи одностороннего крутящего момента от вала насоса к подвижной обойме 2, создания начальных контактных давлений в паре трения 7, а также исключения утечек жидкости при неработающем насосе, используется цилиндрическая винтовая пружина сжатия 3. Рабочее давление жидкости в камере уплотнения дополнительно создает необходимое рабочее контактное давление между кольцами пары трения 7. Это практически исключает утечку жидкости через пару трения во время работы насоса. Применением манжет 8, изготовленных из эластичного материала, имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы, с обеспечением вышеуказанных условий и размеров установки манжет совместно с уплотнительными кольцами пары трения 7 в обоймы 1 и 2, позволяет: эффективно отслеживание биения стыка уплотнительных поверхностей колец пары трения 7, обеспечить плоскопараллельность их трущихся поверхностей, а также герметичность соединения этих колец с обоймами 1 и 2.

Источники информации

1. DE 3820581 A1 (BURGMANN DICHTUNGSWERK FEODOR), F 16 J 15/34 от 16.06.1988.

2. "Одинарное торцевое уплотнение" RU №35401, F 16 J 15/34 от 01.10.2003 (ООО Производственная фирма "Универсал").

3. "Уплотнения и уплотнительная техника": Справочник/ Л.А.Кондаков,

А.И.Голубев и др., Под общей ред. А.И.Голубева, Л.А.Кондакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1994. - 448 с.

(57) Реферат

5 Полезная модель относится к уплотнительной технике. Для упрощения технологии сборки, повышения надежности, долговечности и ремонтпригодности уплотнение содержит неподвижную обойму и подвижную в осевом направлении обойму, надетые на вал, вторичные уплотнительные кольца. Причем подвижная обойма прижата
10 пружинной к неподвижной обойме, приводящаяся во вращения от вала через упорно-центрирующее кольцо посредством пружины (или от рабочего колеса насоса через поводковое устройство). В подвижную и неподвижную обойму установлены уплотнительные кольца пары трения посредством манжет, из эластичного материала, имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы, на
15 внутренней цилиндрической поверхности обоймы могут быть выполнены аналогичные ответные кольцевые проточки. 5 з.п. ф-лы, 3 ил.

20

25

30

35

40

45

50

2005104628
з.п.ш. 19.12.05

РЕФЕРАТ

Уплотнение торцовое

Полезная модель относится к уплотнительной технике. Для упрощения технологии сборки, повышения надёжности, долговечности и ремонтпригодности уплотнение содержит неподвижную обойму и подвижную в осевом направлении обойму, надетые на вал, вторичные уплотнительные кольца. Причём подвижная обойма прижата пружиной к неподвижной обойме, приводящаяся во вращения от вала через упорно-центрирующее кольцо посредством пружины (или от рабочего колеса насоса через поводковое устройство). В подвижную и неподвижную обойму установлены уплотнительные кольца пары трения посредством манжет, из эластичного материала, имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы, на внутренней цилиндрической поверхности обоймы могут быть выполнены аналогичные ответные кольцевые проточки.

5 з.п. ф-лы, 3 ил.

2005 104648
Зн № 19.12.05

Уплотнение торцовое Шепелёва

Уплотнение торцовое относится к уплотнительной технике и может быть использовано для герметизации валов насосов, машин и аппаратов газовой, химической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

Из уровня техники известен аналог [1] и прототип [2], содержащий подвижную в осевом направлении обойму, надетую на вал и прижатую пружиной к неподвижной обойме, приводящейся во вращение от рабочего колеса или от вала посредством пружины, а также неподвижную обойму с центрирующим фланцем и уплотнительной прокладкой, причём в подвижной и неподвижной обоймах установлены торцовые уплотнительные кольца пары трения посредством манжет из термостойкой с малой твёрдостью и большой теплопроводностью резиновой смеси.

В связи с тем, что резиновые манжеты этого одинарного торцевого уплотнения имеют гладкие наружную и внутреннюю цилиндрическую и торцевую поверхности, в процессе сборки, транспортировки и эксплуатации были выявлены следующие недостатки этого одинарного торцевого уплотнения:

- *повышенные напряжения сжатия* гладких резиновых манжет для передачи максимального крутящего момента в отсутствие проворачивания торцовых уплотнительных колец пар трения при пуске насоса, что повышает скорость старения и сужает температурный интервал работы этих манжет, снижает их долговечность в результате усталостных разрушений, особенно в высокотемпературных и агрессивных перекачиваемых жидкостях;
- *отсутствие осевой фиксации* резиновых манжет в обоймах, при повышенных напряжениях сжатия, в результате их упругой деформации при сборке, транспортировке, приводит к вытеснению этих манжет вместе с уплотнительными кольцами пары трения из обоймы и их разгерметизации;
- *недостаточная плоскопараллельность* уплотнительных поверхностей колец пары трения при работе одинарного торцевого уплотнения;

2005104678
дм м 1312.05

2

- *незначительное отслеживание биения стыка уплотнительных поверхностей колец пары трения при работе одинарного торцевого уплотнения;*
- *неэффективное поглощение появляющейся вибрации уплотнительных колец пары трения при работе одинарного торцевого уплотнения;*
- *высокая стоимость манжет, изготовленных из специфических резиновых смесей, имеющих повышенную термостойкость, малую твёрдость и высокую теплопроводность.*

Задачей полезной модели является: упрощение технологии сборки, повышение надёжности, долговечности и ремонтпригодности уплотнения торцевого.

Задача решается применением манжет, изготовленных из эластичного материала (например, резиновой смеси), имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы, обеспечением условий и размеров установки этих манжет совместно с уплотнительными кольцами пары трения в обоймы.

- Упрощение технологии сборки достигается путём уменьшения осевой силы с обеспечением относительной деформации сжатия гладкой цилиндрической поверхности манжеты $\varepsilon_{эл} = 5...15\%$ и её кольцевого выступа $\varepsilon_{выст} = 8...22\%$ в зависимости от твёрдости эластичного материала манжет. Длина кольцевых выступов меньше длины гладкой поверхности манжеты, поэтому и осевая сила при сборке будет меньше [3, стр. 108, 120].
- Повышение надёжности и долговечности определяется осевой фиксацией манжет в обоймах [3, стр. 107-112]:
 - при заданной минимальной относительной деформации сжатия гладкой цилиндрической поверхности манжеты $\varepsilon_{эл} = 5\%$ и её кольцевого выступа $\varepsilon_{выст} = 8\%$ - возможностью передачи максимального крутящего момента в соединении между внутренней цилиндрической поверхностью обоймы и наружной цилиндрической поверхностью уплотнительного кольца пары трения, а также герметичностью соединения уплотнительного кольца пары трения с обоймой посредством манжеты в конце эксплуатации торцевого уплотнения, максимальной твёрдостью

2005104688
ЗМШ 19.12.05

эластичного материала манжеты, температурой и свойствами перекачиваемой жидкости;

- при максимальной относительной деформации сжатия гладкой цилиндрической поверхности манжеты $\varepsilon_{эл} = 15\%$ и её кольцевого выступа $\varepsilon_{выст} = 22\%$ - циклической долговечностью, минимальной твёрдостью эластичного материала манжеты, температурой и свойствами перекачиваемой жидкости.
- Повышение ремонтпригодности достигается заменой при ремонте только уплотнительных колец пары трения или этих колец с манжетами без замены обойм.

Полезная модель поясняется фигурами 1, 2 и 3.

На фиг. 1 показано сечение по оси вала центробежного насоса с уплотнением торцовым, которое содержит неподвижную обойму (представляющую собой, например, фланец или корпус) 1 и подвижную в осевом направлении обойму 2, надетые на вал. Причём подвижная обойма 2 прижата пружиной 3 к неподвижной обойме 1, приводящаяся во вращения от вала через упорно-центрирующее кольцо 4 посредством пружины 3 (или от рабочего колеса насоса через поводковое устройство). Вторичные уплотнительные кольца 5 и 6. В подвижную 2 и неподвижную обойму 1 установлены торцовые уплотнительные кольца пары трения 7 посредством манжет 8, имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы.

На фиг. 2 показан местный разрез манжеты 8, имеющей на наружной гладкой цилиндрической поверхности, по меньшей мере, один кольцевой выступ Z, размеры которого находятся в пределах:

$S_{эл} = 0,6...3,0$ мм – толщина гладкой цилиндрической поверхности манжеты (большие значения соответствуют большим диаметрам вала);

$R = (0,1...0,5) \cdot S_{эл}$ – радиус кольцевых выступов на наружной цилиндрической поверхности манжеты;

$S_{выст} = (0,5 ... 1,5) \cdot R$ - высота кольцевых выступов над гладкой цилиндрической поверхностью манжеты.

D_M – внутренний диаметр манжеты.

2005-104678
ЗМ от 19.12.05

Количество кольцевых выступов Z зависит от размера L манжеты, относительной деформации сжатия поверхности манжеты, передачи ею крутящего момента в соединении между внутренней цилиндрической поверхностью обоймы и наружной цилиндрической поверхностью уплотнительного кольца пары трения, а также от температуры и свойств перекачиваемой жидкости.

На внутренней цилиндрической поверхности обоймы могут быть выполнены аналогичные ответные кольцевые проточки для обеспечения стабильной осевой фиксации манжеты, что также позволит повысить теплоотвод от уплотнительного кольца пары трения через большую (по сравнению с гладкими манжетами) соприкасающуюся наружную поверхность манжеты с внутренней поверхностью обоймы.

На фиг. 3 показан местный вид А. Манжету 8 надевают на уплотнительное кольцо пары трения, растянутой по внутреннему диаметру на величину $\delta_p = 0...4\%$:

$$\delta_p = \frac{D_k - D_m}{D_m} \cdot 100\%$$

где

D_k – наружный диаметр уплотнительного кольца пары трения.

Установку кольца пары трения 7 с надетой манжетой 8 в обойму 1 или 2 производят с натягом, обеспечивающим минимальную относительную деформацию сжатия (с целью уменьшения напряжений сжатия) гладкой цилиндрической поверхности манжеты 8 в пределах $\varepsilon_{гп} = 5...15\%$, и повышенную относительную деформацию сжатия в местах кольцевых выступов Z в пределах $\varepsilon_{выст} = 8...22\%$ для обеспечения герметичности и передачи крутящего момента без проворачивания уплотнительных колец пары трения 7 в обоймах 1 или 2.

$$\varepsilon_{гп} = \frac{S_{гп} - H}{S_{гп}} \cdot 100\% , \quad \varepsilon_{выст} = \left[\frac{(S_{гп} + S_{выст}) - h}{S_{гп} + S_{выст}} \right] \cdot 100\%$$

где

$H = \frac{D_{об} - D_k}{2}$ - радиальный зазор между внутренней цилиндрической поверхностью

обоймы и наружным диаметром уплотнительного кольца пары трения;

$h = \frac{D_{пр} - D_k}{2}$ - радиальный зазор между внутренней кольцевой поверхностью

проточек в обойме и наружным диаметром уплотнительного кольца пары трения;

$D_{об}$ – внутренний диаметр обоймы;

2005104688

Зам 19.12.05

5

$D_{пр}$ – внутренний диаметр кольцевых проточек в обойме.

Меньшие значения $\varepsilon_{гп}$ и $\varepsilon_{выст}$ выбирают для манжет, изготовленных из более твёрдых эластичных материалов.

Устройство работает следующим образом.

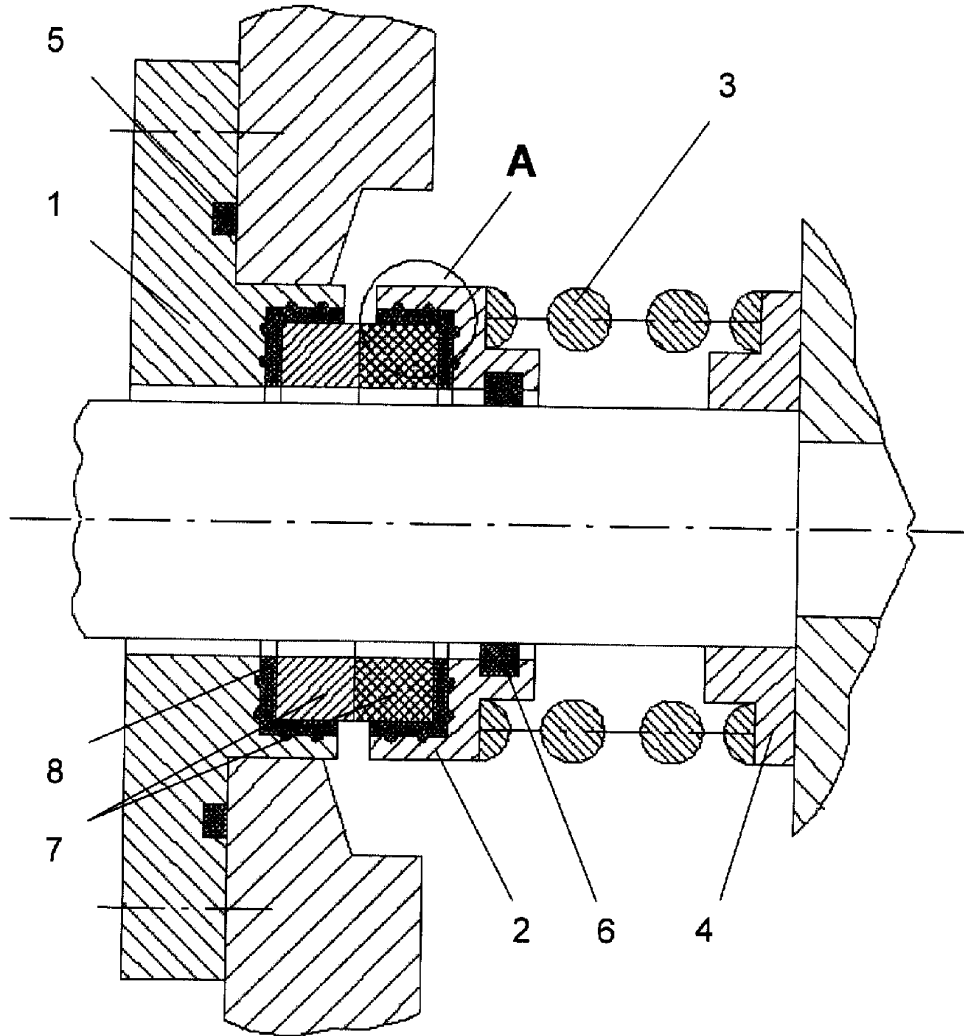
При работе насоса создаваемое давление нагнетания перекачиваемой жидкости, по выполненному в корпусе насоса каналу, подаётся к паре трения *уплотнения торцового*. Тепло от пары трения отводится с этой жидкостью на всасывание насоса через отверстия в рабочем колесе. Для передачи одностороннего крутящего момента от вала насоса к подвижной обойме 2, создания начальных контактных давлений в паре трения 7, а также исключения утечек жидкости при неработающем насосе, используется цилиндрическая винтовая пружина сжатия 3. Рабочее давление жидкости в камере уплотнения дополнительно создаёт необходимое рабочее контактное давление между кольцами пары трения 7. Это практически исключает утечку жидкости через пару трения во время работы насоса. Применением манжет 8, изготовленных из эластичного материала, имеющих на наружной гладкой цилиндрической поверхности кольцевые выступы, с обеспечением вышеуказанных условий и размеров установки манжет совместно с уплотнительными кольцами пары трения 7 в обоймы 1 и 2, позволяет эффективно отслеживание биения стыка уплотнительных поверхностей колец пары трения 7, обеспечить плоскопараллельность их трущихся поверхностей, а также герметичность соединения этих колец с обоймами 1 и 2.

Источники информации

1. DE 3820581 A1 (BURGMANN DICHTUNGSWERK FEODOR), F16J15/34 от 16.06.1988.
2. "Одинарное торцевое уплотнение" RU №35401, F16J15/34 от 01.10.2003 (ООО Производственная фирма "Универсал").
3. "Уплотнения и уплотнительная техника": Справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев и др., Под общей ред. А.И. Голубева, Л.А. Кондакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1994.- 448 с.

2005104678
дн.м. 13.12.05

Уплотнение торцовое

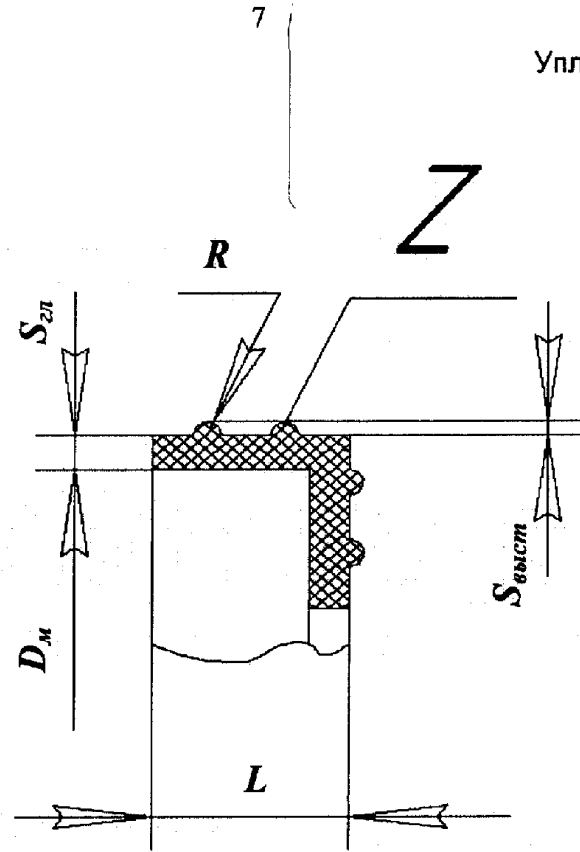


Фиг. 1.

2005 104648

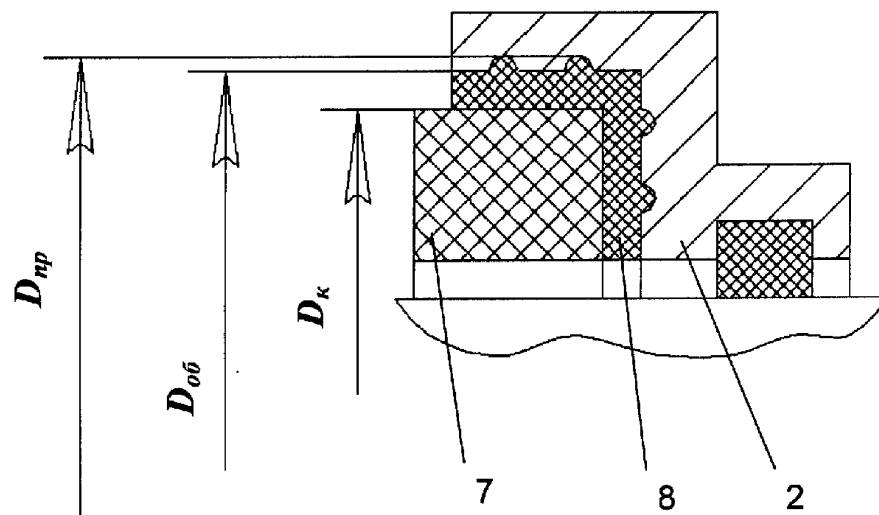
дн.м. 13.12.05

Уплотнение торцовое



Фиг. 2.

A



Фиг. 3.