

(19) **KG** (11) **638** (13) **C1** (46) **28.02.2004**(51)<sup>7</sup> **F04D 29/12**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

---

(21) 20020108.1

(22) 02.12.2002

(46) 28.02.2003, Бюл. №2

(71)(73) Пак Э.Н., Касымкулов О., Бекбоев З.И. (KG)

(56) Патент RU №2105201, кл. F04D 29/12, 29/16, 1998

(54) **Лопастной насос**

(57) Изобретение относится к гидромашиностроению, в частности к лопастным насосам. Лопастной насос содержит установленные в корпусе на приводном валу рабочее колесо и уплотнительные кольца, взаимодействующие своей внутренней цилиндрической поверхностью с шейками рабочего колеса. На внутренней поверхности уплотнительного кольца со стороны уплотняемой полости имеются кольцевая канавка и равномерно расположенные по периметру наклонные канавки с поперечным сечением полукруглой формы и с одной закругленной кромкой. У кольцевой канавки закруглена кромка со стороны присоединения наклонных канавок к ней, а у наклонных канавок закруглена передняя кромка по направлению вращения рабочего колеса. 2 ил.

Изобретение относится к гидромашиностроению, в частности к лопастным насосам.

Известен лопастной насос с установленными в корпусе торцевым уплотнением с вращающимся уплотнительным кольцом, на боковой поверхности которого выполнены проточки. Проточки выполнены в направлении вращения рабочего колеса под острым углом к геометрической оси насоса (Патент RU №2064092, кл. F04D 29/12//F16J 15/34, 1996).

Основным недостатком известного насоса является наличие значительных утечек жидкости из зоны высокого давления в зону низкого через уплотнительное кольцо и ограниченный ресурс последнего, а также износ абразивными частицами шейки рабочего колеса.

Наиболее близким по назначению, технической сущности и достигаемому результату к изобретению является центробежный насос (патент RU №2105201, кл. F04D 29/12, 29/16, 1998), содержащий установленную в корпусе на приводном валу рабочее колесо и уплотнительные кольца, причем на внутренней поверхности последних со стороны полости высокого давления выполнены канавки, равномерно расположенные по периметру и наклоненные к входной кромке кольца по направлению вращения рабочего колеса.

Недостатком такого насоса является повышенный износ шеек рабочего колеса и уплотнительных колец абразивными частицами, а также излишняя утечка жидкости из

зоны высокого в зону низкого давления.

Задачей изобретения является создание устройства, обеспечивающего повышение эффективности уплотнения и надежности работы трущейся пары: уплотнительное кольцо - шейка рабочего колеса и, как следствие, увеличение надежности работы насоса в целом.

Поставленная задача решается с помощью признаков, указанных в формуле изобретения, общих с прототипом (лопастной насос содержит установленную в корпусе на приводном валу рабочее колесо и уплотнительные кольца, взаимодействующие своей внутренней цилиндрической поверхностью с шейками рабочего колеса, причем на внутренней поверхности уплотнительного кольца со стороны уплотняемой полости имеются равномерно расположенные по периметру наклонные канавки) и существенных отличительных признаков (на участке внутренней цилиндрической поверхности уплотнительного кольца выполнены кольцевая и, присоединенные к ней под острым углом наклонные канавки с поперечным сечением полукруглой формы и с одной закругленной кромкой, при этом у кольцевой канавки закруглена кромка со стороны присоединения наклонных канавок, а у последних закруглена передняя кромка по направлению вращения рабочего колеса, причем радиусы закругления кромки и полукруга равны и определяются выражением:

$$R = \frac{\sqrt{D_i - D_o}}{2} + D_o - D_{ш}$$

где  $D_n$  и  $D_o$  - наружный и внутренний диаметры уплотнительного кольца;  
 $D_{ш}$  - диаметр шейки рабочего колеса.

На фиг. 1 изображен лопастной насос, продольный разрез, а на фиг. 2 уплотнительное кольцо.

Лопастной насос содержит корпус 1, в котором установлены приводной вал 2, уплотнительные кольца 3 и рабочее колесо 4. На внутренней цилиндрической поверхности уплотнительного кольца 3 выполнены кольцевая канавка 5, соединенная с наклонными канавками 6. Поперечное сечение кольцевой 5 и наклонных 6 канавок выполнены в виде полукруглой формы с одной закругленной кромкой, как показано на фиг. 2. У кольцевой канавки 5 закруглена кромка со стороны присоединения наклонных канавок 6 (см. фиг. 2, сечение Б-Б), а у последних закруглена передняя кромка (см. фиг. 2, сечение В-В) по направлению вращения шейки рабочего колеса 4. В полости корпуса 1 показаны зоны низкого 7 и высокого 8 давления. На фиг. 2 стрелкой 9 показано направление вращения рабочего колеса 4.

Лопастной насос работает следующим образом.

При включении лопастного насоса в работу и вращении приводного вала 2, связанного с рабочим колесом 4, давление рабочей жидкости в зоне 8 повышается. Жидкость по зазору между шейками рабочего колеса 4 и уплотнительными кольцами 3, зафиксированными от вращения в корпусе 1 лопастного насоса, протекает в зону низкого 7 давления. Кольцевая канавка 5 и наклонные канавки 6, выполненные на внутренней цилиндрической поверхности уплотнительного кольца 3, сообщенные с полостью (зоной) высокого 8 давления, взаимодействуя с шейкой рабочего колеса 4, образуют зону уплотнения. Поперечное сечение канавки полукруглой формы с одной закругленной кромкой создает гидродинамический эффект, устраняет шаржирование на рабочей поверхности уплотнительного кольца 3, облегчает сепарирование абразивных частиц и способствует выведению их из зазора. Наклон канавок 6 сориентирован по направлению вращения шейки рабочего колеса 4. Жидкость, находящаяся в зазоре и стремящаяся к вращению вместе с шейкой рабочего колеса 4, получает составляющую, направленную против потока уплотняющей жидкости, что способствует снижению утечек жидкости в зону низкого 7 давления. Абразивные частицы, попадающие вместе с жидкостью в зазор между шейкой рабочего колеса 4 и уплотнительного кольца 3, сепарируются в наклонных канавках 6, а прошедшие мимо и перескочившие их - поступают в кольцевую канавку 5. Из кольцевой канавки 5 абразивные частицы, увлекаемые жидкостью по направлению

вращения шейки рабочего колеса 4, постепенно поступают в наклонные канавки 6, а из последних абразивные частицы, благодаря их наклону в сторону вращения шейки рабочего колеса, выводятся из зазора. В результате устраняется попадание абразивных частиц в уплотняющий зазор гладкого участка уплотнительного кольца и, следовательно, повышается качество и ресурс работы взаимодействующей пары.

Техническими преимуществами вышеперечисленной совокупности существенных признаков являются:

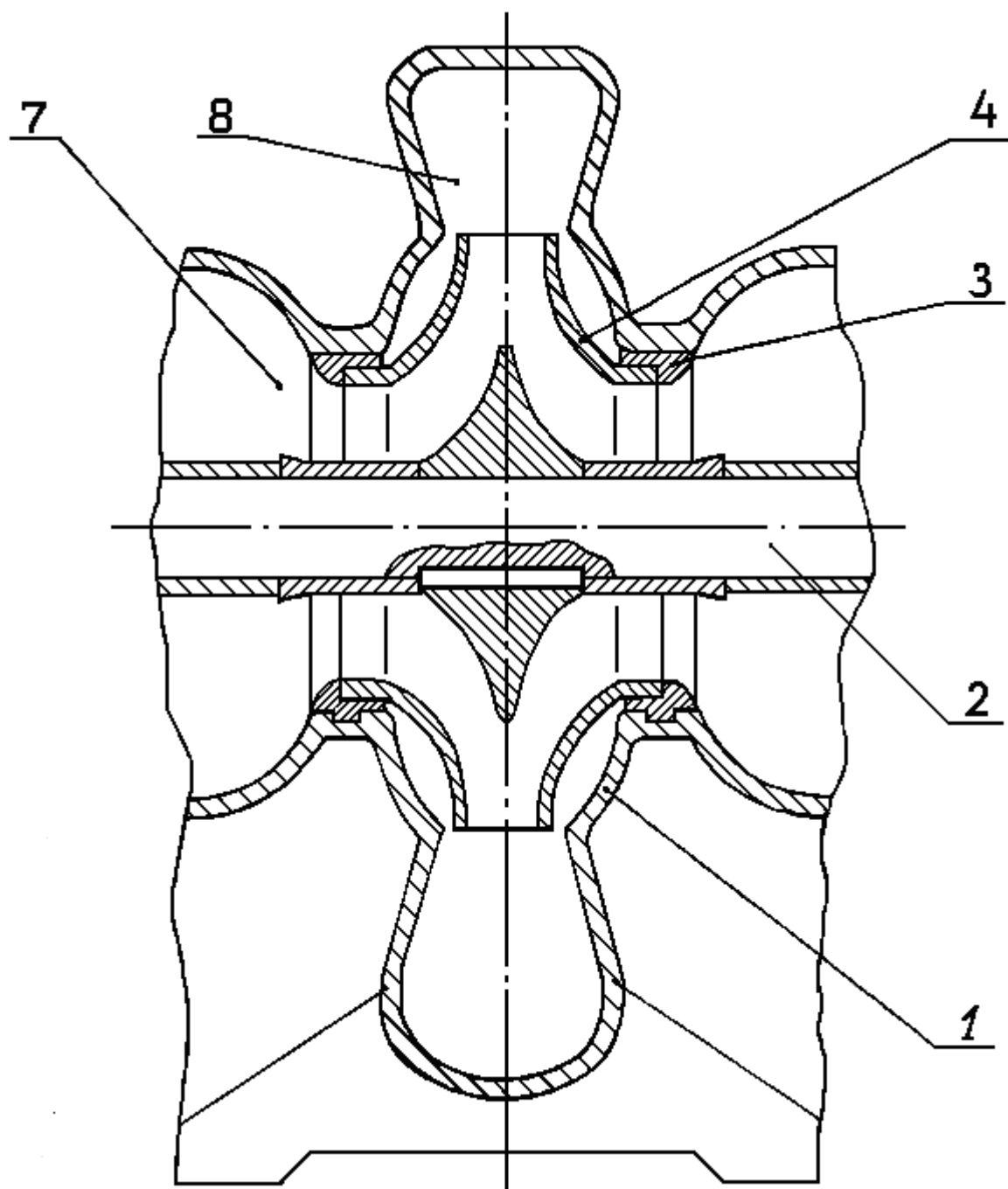
- снижение утечек жидкости из зоны высокого в зону низкого давления;
- устойчивое выведение абразивных частиц из зазора;
- увеличение ресурса работы уплотнительного кольца и шейки рабочего колеса;
- снижение износа пар трения;
- повышение надежности работы и срока службы лопастного насоса;
- увеличение межремонтного цикла и снижение эксплуатационных затрат.

### **Формула изобретения**

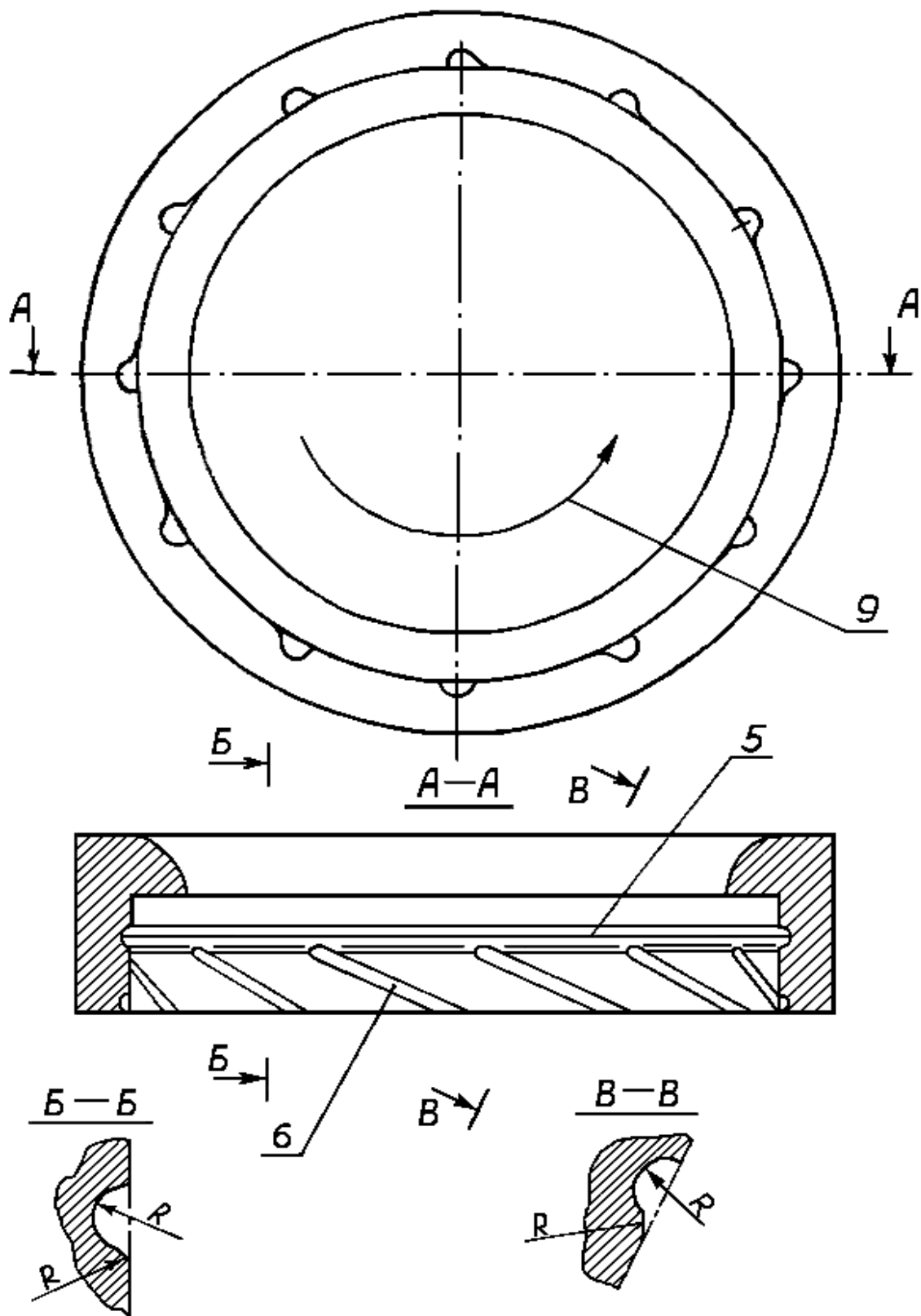
Лопастной насос, содержащий установленное в корпусе на приводном валу рабочее колесо и уплотнительные кольца, взаимодействующие своей внутренней цилиндрической поверхностью с шейками рабочего колеса, причем на внутренней поверхности уплотнительного кольца со стороны уплотняемой полости имеются равномерно расположенные по периметру наклонные канавки, отличающаяся тем, что на участке внутренней цилиндрической поверхности уплотнительного кольца выполнены кольцевая и, присоединенные к ней под острым углом, наклонные канавки с поперечным сечением полукруглой формы и с одной закругленной кромкой, при этом у кольцевой канавки закруглена кромка со стороны присоединения наклонных канавок, а у последних закруглена передняя кромка по направлению вращения рабочего колеса, причем радиусы закругления кромки и полукруга равны и определяются выражением:

$$R = \frac{\sqrt{D_i - D_o}}{2} + D_o - D_{ш}$$

где  $D_n$  и  $D_o$  - наружный и внутренний диаметры уплотнительного кольца;  
 $D_{ш}$  — диаметр шейки рабочего колеса.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Ногай С.А.  
Арипов С.К.