

(19) **KG** (11) **673** (13) **C1** (46) **30.07.2004**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И (51)⁷ **F04D 29/04**
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20030029.1

(22) 15.04.2003

(46) 30.07.2004, Бюл. № 7

(76) Исаев А.М, Тян Д.А, Пак Э.Н. (KG)

(56) Патент RU №2165038, кл. F04D 29/04, 2001

(54) Погружной электронасос

(57) Изобретение относится к гидромашиностроению, в частности к центробежным погружным электронасосам. Погружной электронасос содержит присоединённую к нижнему концу вала пяту и установленный в корпусе подпятник. На подпятнике выполнены равномерно расположенные по периметру спиралеобразные канавки. Начала радиусов внутренней кромки спиралеобразных канавок расположены по окружности. Угол α между точками, из которых радиусом R_c проводятся внутренние кромки спиралеобразных канавок, определяется в зависимости от их количества. Устраняется шаржирование на трущаяся поверхности и, следовательно, износ пяты и подпятника, обеспечивается увеличение надёжности и долговечности работы погружного электронасоса в целом. 2 ил.

Изобретение относится к гидромашиностроению, более конкретно к центробежным погружным электронасосам, но может использоваться и в других устройствах, где требуется работа гидростатического упорного подшипника в режиме скольжения.

Известен центробежный погружной электронасос, снабженный пятой, скреплённой с валом, и подпятником, установленным на корпусе. На контактирующей с пятой поверхности подпятника выполнены канавки (А. с. SU №1560816, кл. F04D 23/04, F16C 32/06, 1990).

Основным недостатком известного центробежного погружного электронасоса является ограниченный ресурс работы упорного подшипника, особенно, подпятника последнего, по причине недостаточного отвода тепла, плохой циркуляции жидкости и износа абразивными частицами пяты и подпятника.

Наиболее близким по назначению, технической сущности и достигаемому результату к изобретению является центробежный насос, принятый в качестве прототипа, содержащий гидропяту, скреплённую с валом, и установленный в корпусе подпятник, соприкасающиеся между собой и снабжённые радиальными равномерно

расположенными по периметру канавками, сообщёнными с центральным районом (Патент RU №2165038, кл. F04D 29/04, 2001).

Недостатком такого насоса являются большие удельные нагрузки в режиме скольжения, возникновение задиров на пятве и подпятнике, а также увеличение потерь на трение. Кроме того, возможно возникновение нецентральных сил, которые нагружают дополнительно упорный подшипник, что также способствует снижению надёжности и долговечности насоса.

Задачей изобретения является создание устройства, обеспечивающего термогидродинамический эффект, повышение надёжности и долговечности работы трущейся пары: пятва - подпятник и, как следствие, увеличение надёжности работы погружного электронасоса в целом.

Поставленная задача решается с помощью признаков, указанных в формуле изобретения, общих с прототипом (погружной электронасос содержит пятву, скреплённую с валом, и установленный в корпусе подпятник, на контактирующей с пятвой поверхности которого выполнены равномерно расположенные по периметру канавки, сообщающие центральную часть упорного подшипника с периферийной частью) и существенных отличительных признаков (на подпятнике выполнены спиралеобразные канавки, радиус внутренней кромки которых определяется выражением:

$$R_c = \sqrt{(R_b \sin 2\alpha)^2 + (0.8R_b + 0.2R_H - R_b \cos 2\alpha)^2},$$

причём начала радиусов R_c расположены по окружности, радиус r которой определяется согласно формуле $r = 0.8R_b + 0.2R_H$, а угол α между точками, из которых радиусом R_c проводятся внутренние кромки спиралеобразных канавок, составляет $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$, где R_H и R_b -наружный и внутренний радиусы участка подпятника, на котором выполнены спиралеобразные канавки; n - число спиралеобразных канавок).

На фиг. 1 изображён центробежный погружной электронасос с продольным разрезом упорного узла; на фиг. 2 - вид А - А фиг. 1 (только накладка подпятника).

Центробежный погружной электронасос скважинный состоит из насоса 1 и погружного электродвигателя 2. Вал центробежного насоса 1 через муфту 3 жёстко связан с валом 4 ротора погружного электродвигателя 2 и через них вся осевая нагрузка передаётся упорному узлу (подшипнику) агрегата. К нижнему концу вала 4 жёстко присоединена пятва 5, которая упирается на подпятник, состоящий из накладки 6 и основания 7. Подпятник контактирует с опорой 8 и штифтами 9, установленными в корпусе 10. Полости 11 и 12 сообщаются между собой через отверстия 13 и спиралеобразные канавки 14 (см. фиг. 2). На контактирующей с пятвой 5 поверхности накладки 6 выполнены равномерно расположенные по периметру спиралеобразные канавки 14, как показано на фиг. 2. Кроме того, на фиг. 2 стрелкой 15 показано направление вращения пятвы 5. В рабочем положении погружной электронасос полностью заполнен жидкостью, поэтому полости 11 и 12 также заполнены жидкостью.

Погружной электронасос работает следующим образом. При включении погружного электронасоса в работу осевая сила от рабочих колёс насоса 1 через муфту 3 и вал 4 передаётся на пятву 5 и подпятник. Последний не вращается, а пятва 5 вращается вместе с валом 4. При вращении пятвы 5, взаимодействующей с подпятником, спиралеобразные канавки 14 на накладке 6 обеспечивают надёжную смазку трущейся поверхности. В тоже время, благодаря наклонной ориентировке спиралеобразных канавок 14 в сторону вращения пятвы 5, жидкость, находящаяся в зазоре и стремящаяся к вращению вместе с пятвой, получает составляющую, которая способствует перетеканию (перекачиванию) жидкости из зоны 11 в зону 12.

В связи с увеличением объёма (расхода) перетекания жидкости улучшается отвод тепла и, в результате, устраняется перегрев трущейся поверхности и потери смазывающих

свойств жидкости, что уменьшает вероятность задира пяты и накладки 6 под пятника.

Абразивные частицы, находящиеся в жидкости, попадая в зазор между пятой и под пятником, сепарируются в спиралеобразных канавках 14 и благодаря наклону их в сторону вращения пяты 5 выводятся из зазора. Вследствие этого устраняется шаржирование на трущейся поверхности и, следовательно, износ пяты и под пятника, то есть обеспечивается увеличение надёжности и долговечности работы погружного электронасоса в целом.

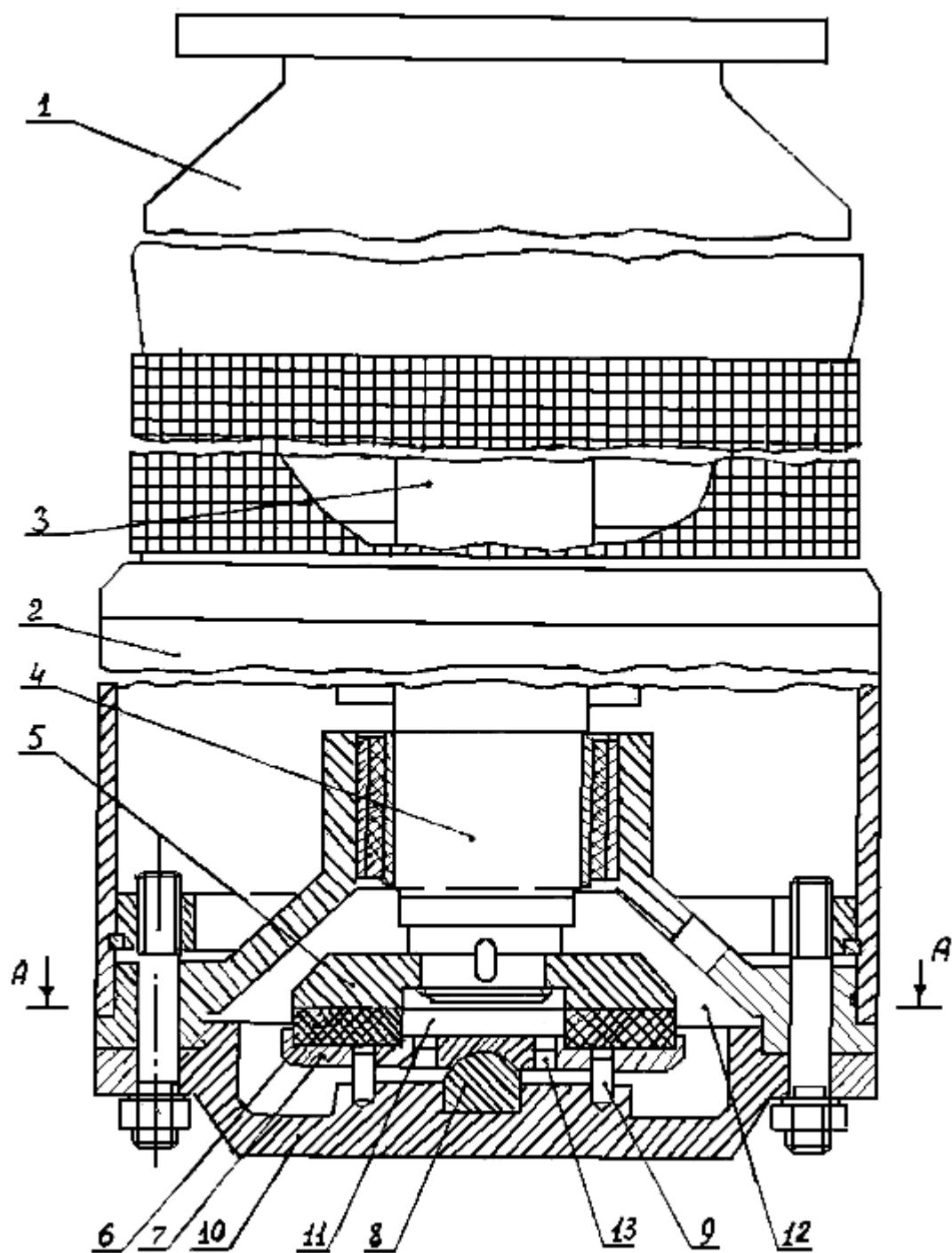
Техническими преимуществами вышеперечисленной совокупности существенных признаков являются: обеспечение надежного перетекания жидкости из зоны 11 в зону 12 (см. фиг. 1); устранение перегрева трущейся поверхности; устойчивое выведение абразивных частиц из зазора; снижение износа пар трения; увеличение ресурса работы пяты и под пятника; повышение надёжности работы и срока службы погружного электронасоса; увеличения межремонтного цикла и снижение эксплуатационных затрат.

Формула изобретения

Погружной электронасос, содержащий присоединённую к нижнему концу вала пяту и установленный в корпусе под пятник, на контактирующей с пятой поверхности которого выполнены канавки, отличающийся тем, что на под пятнике выполнены с наклоном в сторону вращения пяты спиралеобразные канавки, радиус внутренней кромки которых определяется выражением:

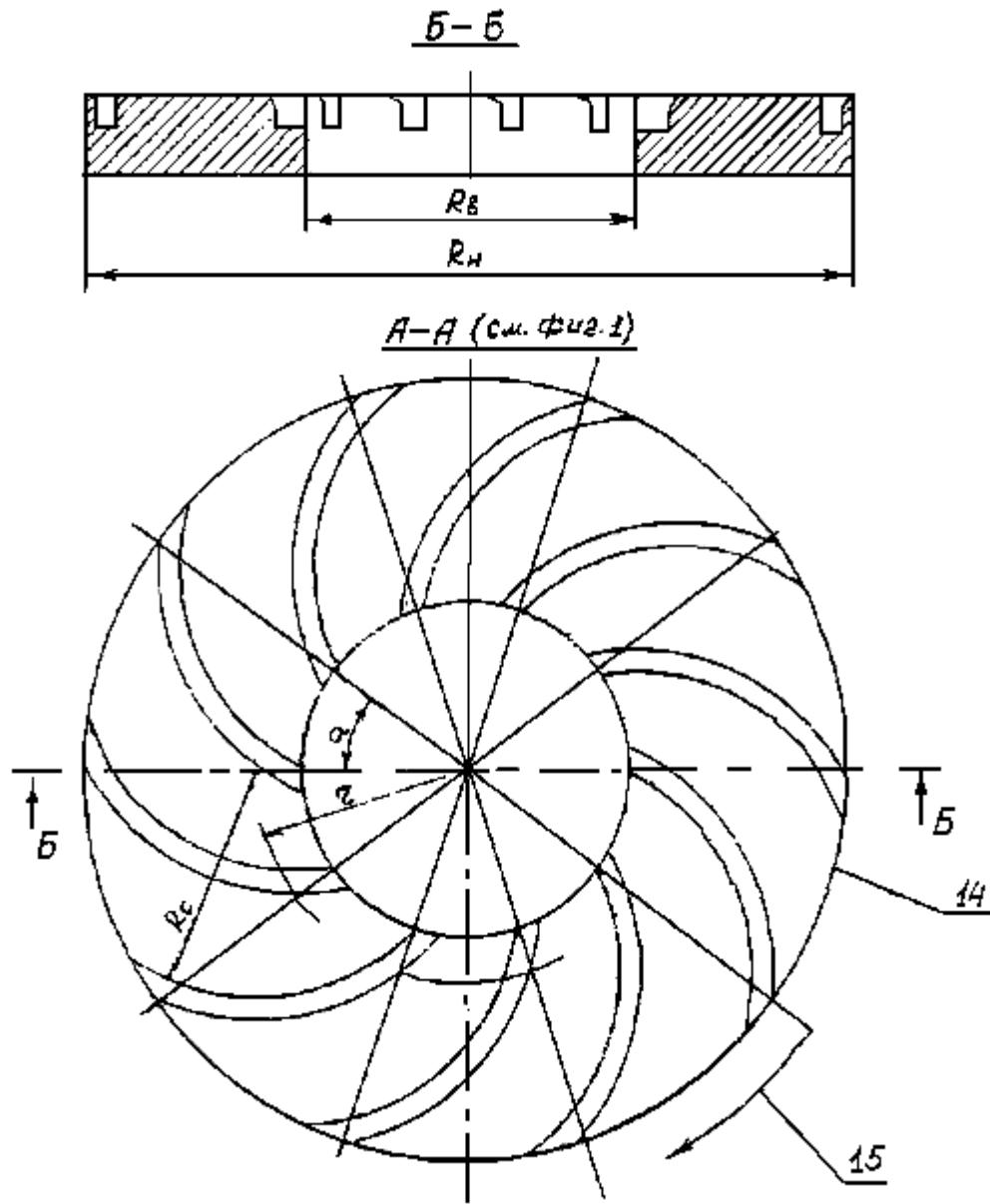
$$R_c = \sqrt{(R_b \sin 2\alpha)^2 + (0.8R_b + 0.2R_H - R_b \cos 2\alpha)^2},$$

причем начала радиусов R_c расположены по окружности, радиус g которой определяется согласно формуле $r = 0.8R_b + 0.2R_H$, а угол α между точками, из которых радиусом R_c проводятся внутренние кромки спиралеобразных канавок, составляет $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$, где R_H и R_b - наружный и внутренний радиусы участка под пятника, на котором выполнены спиралеобразные канавки; n - число спиралеобразных канавок.



Фиг. 1

Погружной электронасос



Фиг. 2

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Ногай С.А.
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41, факс: (312) 68 17 03