



Государственный комитет
СССР

по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 976169

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 04.03.81 (21) 3255219/25-08

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.82. Бюллетень № 43

Дата опубликования описания 23.11.82

(51) М. Кл.³

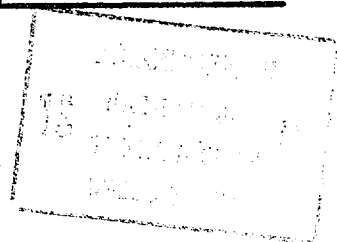
F 16 J 15/32

(53) УДК 62-762
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М. А. Исаев и Ю. М. Голубев

(71) Заявитель



(54) МАНЖЕТНОЕ УПЛОТНЕНИЕ И СПОСОБ
ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

1

Изобретение относится к уплотнительной технике.

Известна уплотняющая манжета с рабочей кромкой, охватывающей с натягом вращающийся нереверсивный вал. Рабочая кромка манжеты выполнена в виде винтового уплотнения. Его последний виток, считая со стороны уплотняемой полости, выполнен замкнутым [1].

Однако винтовой рельеф рабочей кромки манжеты препятствует попаданию смазки в зону контакта манжеты и вала, что приводит к быстрому выходу из строя уплотнения.

Известен способ финишной обработки валов, используемых в уплотнительных соединениях. В этом случае на поверхности вала образуются микронеровности высотой 1,25-0,2 мкм, расположенные по винтовой линии. На обработанный вал надевают эластичную манжету [2].

Однако при вращении вала такое расположение микронеровностей способст-

2

вует механическому разрушению эластичной манжеты, что приводит к быстрому выходу из строя уплотнения.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является манжетное уплотнение, включающее "пару трения" преимущественно для уплотнений вращательного движения, одна из контактных поверхностей которой выполнена с рельефом в виде наклонных ромбических в основании усеченных пирамид. Расположены пирамиды на поверхности несколькими ступенями, симметрично относительно продольной оси. Передние грани пирамиды приблизительно перпендикулярны ее основанию, а противоположные наклонны к нему и образуют с контактной поверхностью ответной детали клиновидный зазор, сужающийся к верхнему основанию. На кольцевом участке контактной поверхности со стороны уплотняемой полости рельеф выполнен в виде призм.

Основаниями призм служат равнобедренные треугольники, обращенные к уплотняемой среде сторонами, равными большей диагонали ромбических поверхностей основного рельефа [3].

Недостатком известной пары трения является малый срок службы и низкая эксплуатационная надежность. Объясняется это следующими причинами. В процессе работы уплотнения передние грани пирамид рельефа манжеты, работая как осевой винтовой насос, засасывают в уплотнение из окружающей среды твердые частицы, которые, попав в уплотнение, увеличивают момент трения между рабочей кромкой манжеты и валом и способствуют быстрому износу манжеты.

Известен способ финишной обработки валов, используемых в радиальных манжетных уплотнениях, заключающийся в обработке поверхности контакта вала обкатыванием или выглаживанием с подачей инструмента вдоль оси вала и установке на вал радиальной манжеты [4].

Недостатком известного способа является то, что на поверхности вала после такой обработки, остаются микронеровности, расположенные по винтовой линии. Это является результатом наложения двух движений, а именно вращательного движения вала и поступательного перемещения инструмента вдоль оси вала. Такой профиль поверхности вала приводит к еще большему усилению насосного эффекта, создаваемого манжетой, увеличивающему попадание твердых частиц из окружающей среды в зону контакта и к интенсификации процесса износа.

Кроме того, гребешки микронеровностей вала при контакте с рабочей кромкой манжеты внедряются в нее и при вращении вала разрушают материал манжеты. Наряду с интенсивным износом манжеты и вала в процессе работы уплотнения повышается температура в зоне контакта, что ведет к потере рабочей кромкой манжеты эластичных свойств образованию трещин и быстрому выходу из строя пары трения.

Целью изобретения является повышение срока службы и эксплуатационной надежности уплотнения.

Поставленная цель достигается тем, что рельеф выполнен на поверхности контакта вала в виде сопряженных между собой кольцевых замкнутых микрока-

навок глубиной, равной высоте микронеровностей исходной поверхности вала, и шагом, равным 0,3 ширины поверхности контакта манжеты.

Способ изготовления манжетного уплотнения, заключающийся в обработке поверхности контакта вала обкатыванием или выглаживанием с подачей инструмента вдоль оси вала и установке на вал радиальной манжеты характеризуется тем, что подачу инструмента осуществляют при постоянном упругом контакте между поверхностью вала и деформирующим элементом дискретно на величину шага микроканалов после достижения ими заданной глубины.

На фиг. 1 изображено описываемое манжетное уплотнение; на фиг. 2 - узел I на фиг. 1; на фиг. 3 - схема способа обработки вала.

Радиально-манжетное уплотнение содержит манжету 1 с браслетной пружиной 2 и вал 3, установленные в корпусе 4. На валу в месте контакта его с рабочей кромкой манжеты имеются сопряженные между собой кольцевые замкнутые микроканалы 5. Глубина микроканалов берется равной высоте микронеровностей исходной поверхности вала в пределах $R_a 1,25 - R_a 0,2$ мкм. При увеличении глубины наблюдается переналеп металла и его усталостное разрушение, а при меньшей глубине остаются следы исходных микронеровностей. Шаг принимают равным 0,3 ширины поверхности контакта манжеты, чтобы рабочая кромка перекрывала не менее трех микроканалов для обеспечения уплотняющего эффекта.

Между соседними микроканавками имеются смазочные каналы 6, образованные при осевой подаче инструмента, глубина которых в 4-5 раз меньше, чем глубина кольцевой канавки.

Уплотнение работает следующим образом.

При вращении вала 3, радиальная манжета 1 изолирует корпус 4 со смазывающей жидкостью от окружающей среды, а смазочные каналы 6 способствуют проникновению смазывающей жидкости в уплотнение, предотвращая сухое трение. Кромка манжеты, поджатая браслетной пружиной 2 к валу 3, обтекает кольцевые микроканалы 5, что еще больше усиливает уплотняющий эффект. Благодаря тому, что кольцевые канавки расположены в плоскости, перпендикуляр-

ной оси вращения вала, насосного эффекта при работе уплотнения не образуется.

Способ финишной обработки вала для данного манжетного уплотнения осуществляется следующим образом.

Вал 3 закрепляют в патроне 7 токарного станка. Инструмент 8 закрепляют в резцедержателе 9. Валу сообщают вращательное движение. Поперечной подаче резцедержателя инструмент поджимают к поверхности вала. После того, как на валу образуется канавка заданной глубины, инструмент дискретно перемещают вдоль оси вала на величину подачи S , при этом образуются смазочные каналы. Далее цикл повторяют пока не будет обработана вся контактная поверхность вала. Дискретная подача обеспечивает получение замкнутых микроканалов кольцевой формы, перпендикулярных оси вращения вала со смазочными каналами между соседними микроканавками, что предотвращает преждевременный износ манжеты и попадание твердых частиц в уплотнение.

Ширина контактной поверхности вала равна сумме ширины рабочей кромки манжеты при контакте ее с валом и величины возможных осевых перемещений вала в корпусе при работе уплотняемого узла. Осевые перемещения вала происходят из-за зазоров, получающихся при сборке устройств. Режимы обработки зависят от диаметра вала в месте контакта его с рабочей кромкой манжеты и от физико-механических свойств материала вала.

Технико-экономическая эффективность изобретения состоит в том, что оно обеспечивает повышение срока службы и эксплуатационной надежности уплотнения и уплотняемого узла. Объясняется это с одной стороны уменьшением износа манжеты, с другой стороны уменьшением температуры в зоне контакта манжеты и вала и, как следствие, сохранением рабочей кромки манжеты эластич-

ных свойств в течение длительного времени.

Формула изобретения

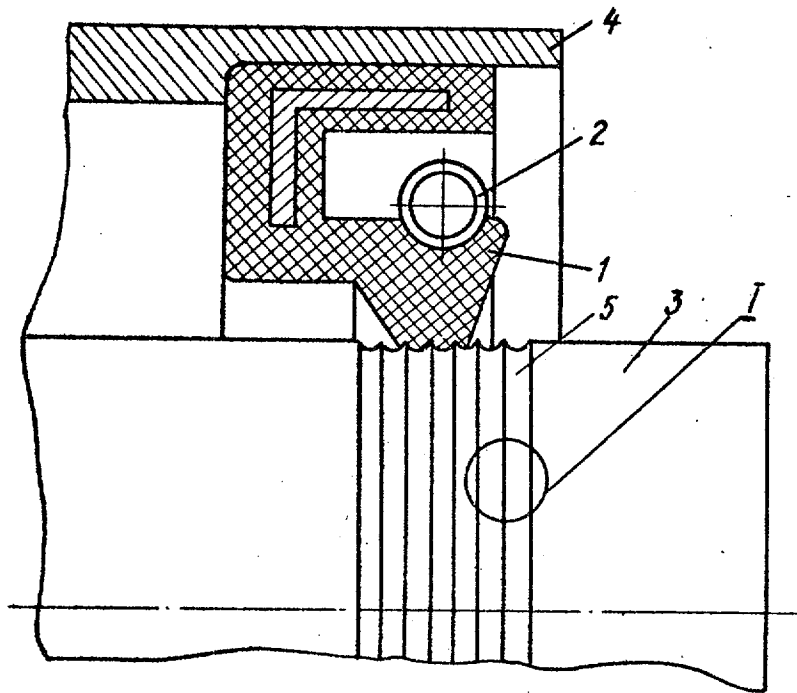
1. Манжетное уплотнение, включающее вал, пару трения, одна из поверхностей контакта которой, выполнена с рельефом, отличающееся тем, что, с целью повышения срока службы и эксплуатационной надежности уплотнения, рельеф выполнен на поверхности контакта вала в виде сопряженных между собой кольцевых замкнутых микроканалов, глубина которых равна высоте микронеровностей исходной поверхности вала, а шаг - $0,3$ ширины поверхности контакта манжеты.

2. Способ изготовления манжетного уплотнения, заключающийся в обработке поверхности контакта вала обкатыванием или выглаживанием с подачей инструмента вдоль оси вала и установке на вал радиальной манжеты, отличающийся тем, что, с целью повышения срока службы и эксплуатационной надежности уплотнения, подачу инструмента осуществляют при постоянном упругом контакте между поверхностью вала и деформирующим элементом дискретно на величину шага микроканалов после достижения ими заданной глубины.

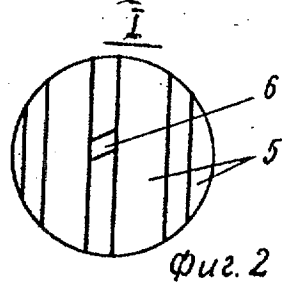
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

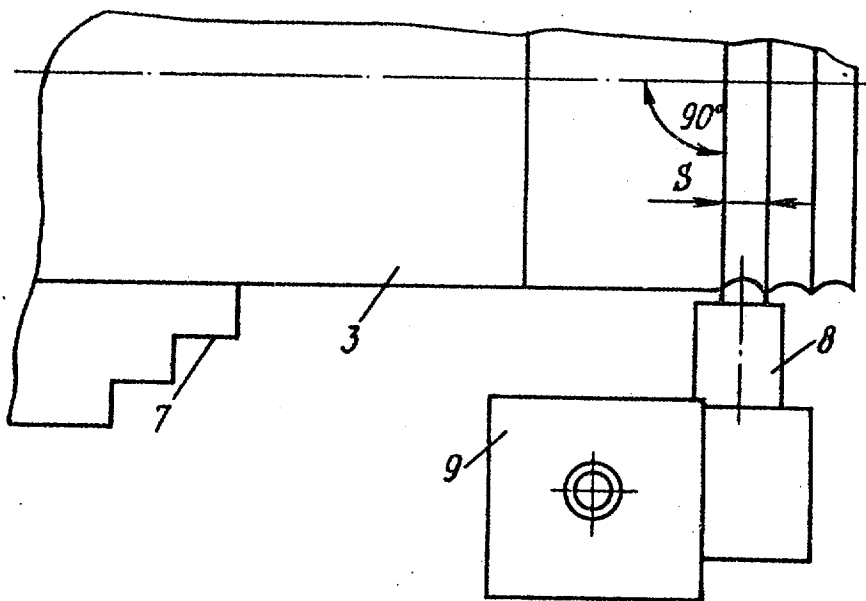
1. Авторское свидетельство СССР № 234070, кл. F 16 J 15/54, 1966.
2. Шнейдер Ю. Г. Чистовая обработка металлов давлением. М., Машгиз, 1963, с. 19, п. 2.
3. Патент СССР № 504513, кл. F 16 J 15/32, 1973 (прототип).
4. Папшев Д. Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. М., "Машиностроение", 1978, с. 7 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3