

Изобретение относится к области насосостроения, направлено на совершенствование пластинчато-роторных машин и может использоваться в насосах, вакуумных насосах в различных отраслях народного хозяйства, преимущественно, в доильных установках и другом оборудовании для животноводства.

Известен вакуумный насос (патент США №2971469, кл. F04C2/344), содержащий корпус со всасывающим и нагнетательным окнами и подвижные в осевом направлении торцевые диски, постоянно подпружиненные с двух сторон с помощью регулировочных приводов в виде упругих элементов эксцентрично размещенный в корпусе ротор с рабочими пластинами.

Вышеописанный вакуумный насос имеет невысокую надежность, низкий механический КПД и небольшой ресурс работы вследствие существенного износа и трения контактирующих поверхностей: торцов вращающегося ротора и подпружиненных к ним торцевых дисков, предназначенных для устранения осевых зазоров и, соответственно, снижения торцевых перетечек. Таким образом, в данной конструкции получен высокий объемный КПД за счет образования минимальных торцевых перетечек в "нулевых" осевых зазорах, но надежность, механический КПД и ресурс работы насоса остаются низкими по причине повышенных износа деталей и потерь на трение.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования вакуумного насоса пластинчато-роторного типа, в котором повышение надежности и механического КПД, а также увеличение ресурса работы обеспечиваются применением специальных механических регулировочных приводов без упругих элементов, позволяющих устанавливать и фиксировать торцевые диски с осевыми зазорами вплоть до нулевых величин и без контактного давления на торцы вращающегося ротора, за счет чего исключается трение ротора по торцевым дискам, а минимальные значения осевых зазоров обеспечивают снижение торцевых перетечек и повышение объемного КПД.

Поставленная задача решается тем, что вакуумный насос, состоящий из корпуса со всасывающим и нагнетательным окнами, связанными с внутренней цилиндрической полостью, ограниченной по бокам двумя торцевыми крышками; установленных перпендикулярно оси ротора и размещенных концентрично в вышеуказанной полости с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль оси корпуса торцевых дисков; эксцентрично размещенного в корпусе и обжатого по бокам торцевыми дисками ротора, в пазах которого установлены пластины, согласно изобретению снабжен специальными механическими регулировочными приводами, выполненными в виде винтов, упирающихся в торцевые диски и установленных в резьбовых втулках, расположенных на крышках, при этом ротор и пластины выполнены равными по длине.

Специальные механические регулировочные приводы позволяют перемещать и фиксировать торцевые диски в осевом направлении, что дает возможность подводить вышеупомянутые диски к торцам ротора и устанавливать заданные

величины осевых зазоров между торцами ротора и этими дисками или же полностью устранять такие зазоры (т.е. получать "нулевые" осевые зазоры).

Как известно из основ конструирования пластинчато-роторных машин, их совершенство определяется в первую очередь механическим и объемным КПД. В литературе (Фролов В.Е. и др. Механические вакуумные насосы. - М.: Машиностроение, 1989) подробно описано влияние различных щелей и зазоров на перетекания газа внутри насоса, то есть, на его объемный КПД; "Внутренние перетекания газа в насосах происходят в основном через радиальные и торцевые щели" (с.55); "... торцевые перетекания преобладают над остальными внутренними перетеканиями и иногда составляют 50 - 60%" (с.56).

Введение специальных механических регулировочных приводов без упругих элементов позволяет решить поставленную задачу повышения надежности и механического КПД насоса, а также увеличения его ресурса работы при сохранении высокого объемного КПД за счет исключения износа и трения вращающегося ротора по торцевым дискам, уменьшение перегрева корпуса - при отсутствии осевых зазоров между ротором и этими дисками, что практически достигается в процессе регулировки данной машины. Причем, такая конструкция насоса при использовании новейших антифрикционных материалов для изготовления пластин дает возможность полностью отказаться от применения смазки и получить экологически чистый "сухой" вакуумный насос, а выполнение ротора и пластин равными по длине (совместная обработка) сводит к нулю осевые зазоры между торцами пластин и торцевыми дисками, что позволяет получить насос с оптимальными торцевыми перетечками, то есть, с еще более высоким объемным КПД.

Промышленное применение изобретения в насосостроении обеспечивает повышение надежности, увеличение ресурса работы и производительности насосов за счет уменьшения трения, износа и рационального использования внутреннего объема машины. В то же время упрощается изготовление насоса вследствие уменьшения количества классных размеров и увеличения предельных допусков изготавливаемых деталей, появляется возможность регулировки осевых зазоров без разборки насоса, а эксплуатационные характеристики позволяют отнести его к разряду экологически чистого оборудования.

На фиг.1 изображен описываемый вакуумный насос, поперечный разрез; на фиг.2 - то же, продольный разрез; на фиг.3 - узел I на фиг.2; на фиг.4 - вид А на фиг.2.

Вакуумный насос содержит корпус 1 со всасывающим 2 и нагнетательным 3 окнами, крышки 4 с размещенными в них специальными механическими регулировочными приводами 5. В корпус 1 запрессована гильза 6, в которой концентрично размещены торцевые диски 7, прилегающие к торцам эксцентрично расположенного в гильзе ротора 8 с пластинами 9. Торцевые диски 7 имеют возможность возвратно-поступательного перемещения вдоль оси гильзы 6.

Специальные механические регулировочные приводы 5 представляют собой винты 10, установленные во втулках 11, укрепленных в

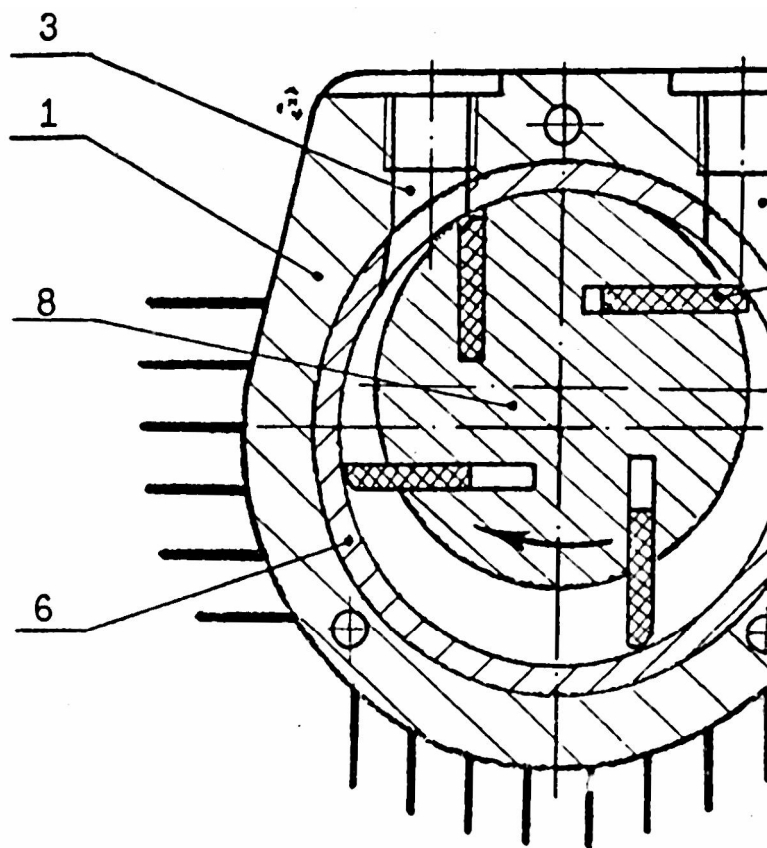
крышках 4. Винты 10, упирающиеся в специальные выемки торцевых дисков 7, имеют возможность перемещаться по резьбе втулок 11 и жестко фиксироваться в любом положении контргайками 12. Винты 10 закрыты от посторонних воздействий колпачками 13.

При работе насоса камеры переменного объема, образованные пластинами 9 в серповидном пространстве между гильзой 6 и эксцентрично установленным в ней ротором 8, попеременно сообщаются со всасывающим 2 и нагнетательным 3 окнами, и таким образом, благодаря периодическому изменению их объема, обеспечивается всасывание и нагнетание откачиваемой среды.

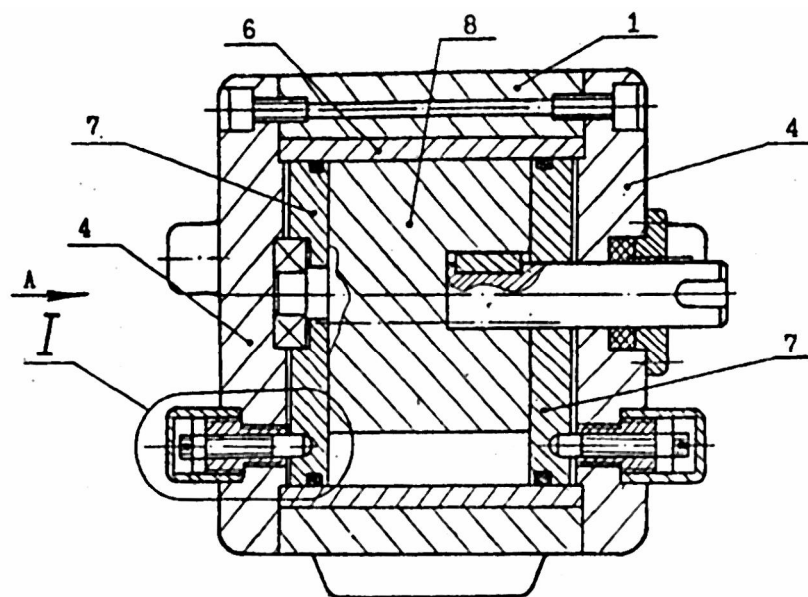
Осевые зазоры между торцами ротора 8 и торцевыми дисками 7, определяющие величину торцевых перетечек и, соответственно, значение объемного КПД, устанавливаются с помощью специальных механических регулировочных приводов в работающем насосе следующим образом: путем проворота винтов 10 во втулках 11 их поступательно-толкательное движение передается торцевым дискам 7 до тех пор, пока эти диски не приблизятся вплотную к вращающемуся ротору 8, что легко определяется по звуку или по прибору, измеряющему потребляемую мощность (электрический ток) насоса (увеличение потребляемой мощности говорит о затирании торцевых дисков 7 по ротору 8); далее достигнутое оптимальное положение винтов 10 и, соответственно, торцевых дисков 7 жестко фиксируется контргайками 12, после чего на втулки 11 надеваются колпачки 13. Перетечки в осевых зазорах данного насоса можно свести к минимуму, используя пластины 9, обработанные совместно с ротором 8. Осевые зазоры между торцами пластин 9 и находящимися в отрегулированной позиции торцевыми дисками 7 при этом сводятся к нулю, что опять-таки приводит к повышению объемного КПД.

Предлагаемая конструкция насоса дает возможность отказаться от применения в нем смазки вообще при условии использования долговечносмазанных подшипников и пластин, изготовленных из новейших антифрикционных самосмазывающихся материалов.

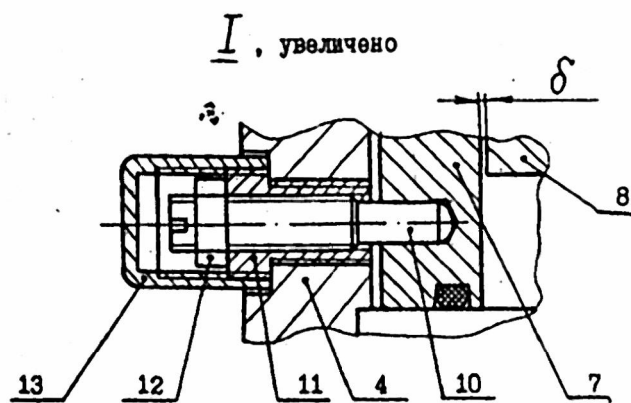
Все это позволяет изготовить экологически чистый, "сухой" (с безмасляным выхлопом) вакуумный насос повышенной надежности, с высокими ресурсом работы и общим КПД, который требует минимальных затрат на обслуживание.



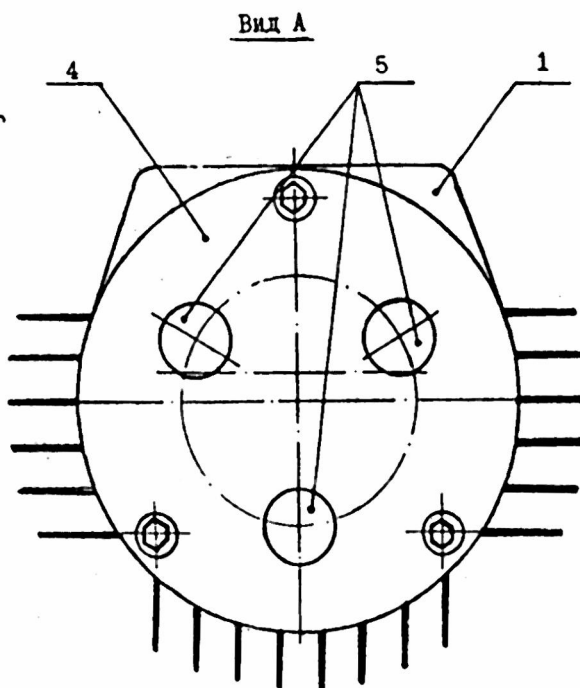
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4