

Изобретение относится к области насосостроения и может быть использовано в центробежных насосах двустороннего входа.

Известен насос, содержащий рабочее колесо двустороннего входа, установленное в корпусе с образованием щелевых уплотнений и пазух [1].

Недостатком данной конструкции является наличие выносных подшипниковых узлов и двустороннего сальникового уплотнения, т.к. увеличенное количество сложных узлов отрицательно сказывается на надежности насоса и усложняет конструкцию. Наличие выносных подшипниковых узлов ограничивает возможность радиальной самоцентрировки и осевой самоустановки рабочего колеса в гидростатических щелевых уплотнениях-опорах, поскольку несовпадение геометрических осей ротора, щелевых уплотнений и корпусных расточен выносных подшипниковых узлов приводит к силовым деформациям ротора, статора и подшипников, что снижает надежность центробежной машины.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования центробежного насоса, путем видоизменения ступицы рабочего колеса и ответной ей втулки корпуса, а на колесе или корпусе установлены лопатки, что обеспечивает радиальную и осевую самоустановку рабочего колеса и за счет этого повышает надежность насоса.

Поставленная задача решается тем, что в центробежном насосе, содержащем рабочее колесо двустороннего входа, установленное в корпусе на валу с образованием щелевых уплотнений и пазух, причем на ступице колеса со стороны консольной части вала установлена заглушка, согласно изобретению, рабочее колесо соединено с валом с возможностью радиального и углового перемещения, рабочее колесо или корпус снабжены лопатками, размещенными в одной из пазух, в корпусе напротив заглушки установлена с торцевым, зазором втулка, в которой выполнены дроссельные каналы и разгрузочная камера, сообщенная посредством каналов с полостью нагнетания, а посредством торцевого зазора - с зоной всасывания.

Установка лопаток на корпусе или рабочем колесе, установка заглушки в ступице рабочего колеса и выполнение ответной ей корпусной втулки с дросселирующим каналом, соединяющим зону нагнетания с разгрузочной камерой, и соединение рабочего колеса с валом с возможностью, радиального, углового и осевого перемещения позволяет осуществить, радиальную и осевую самоцентрировку и самоустановку рабочего колеса в щелевых опорах-уплотнениях, что повышает надежность насоса.

На чертеже показан продольный разрез насоса.

Центробежный насос содержит корпус 1 и установленное в нем рабочее колесо, 2 двустороннего входа, которое соединено с валом 3 привода посредством сферического шлицевого соединения 4, и имеет возможность радиального, осевого и углового перемещения относительно вала 3. Вал 3 служит для передачи крутящего момента, поэтому он может быть выполнен торсионным, трубчатым и т.п.

Щелевые уплотнения 5 по обе стороны рабочего колеса 2 образованы сменными кольцами 6 и выступами 7 покрывающих дисков рабочего колеса 2. Пазухи 8 и 9 образованы рабочим колесом 2 и корпусом 1. Свободный торец ступицы рабочего колеса 2 закрыт заглушкой 10.

В корпусе 1 установлена напротив заглушки 10 ответная ей втулка 11, в которой выполнена разгрузочная камера 12 и подводящие цилиндрические дроссели 13 и 14, сообщающиеся между собой. Дроссель 14 сообщается с полостью нагнетания 15 посредством подводящей трубы 16. Торцовый зазор 17 образован заглушкой 10 и торцевой поверхностью втулки 11. Со стороны заглушки 10 на покрывающем диске рабочего колеса 2 установлены лопатки 18, предназначенные для перераспределения давления жидкости в пазухе 9. Лопатки 18 могут быть установлены или выполнены на корпусе 1 и размещены в пазухе 8, расположенной со стороны привода (на фиг. не показаны). Лопатки 18, размещенные в пазухе 8, предназначены для перераспределения Давления жидкости в этой пазухе. Со стороны привода между корпусом 1 и рабочим колесом 2 установлено торцовое уплотнение 19. Камера 12 сообщена посредством торцевого зазора 10 с зоной всасывания 20.

Центробежный насос работает следующим образом.

В период пуска, когда в щелях 5 имеет место режим граничного трения, устойчивость к задирам элементов щелевых уплотнений обеспечивается за счет применения антифрикционных материалов с противозадириными свойствами.

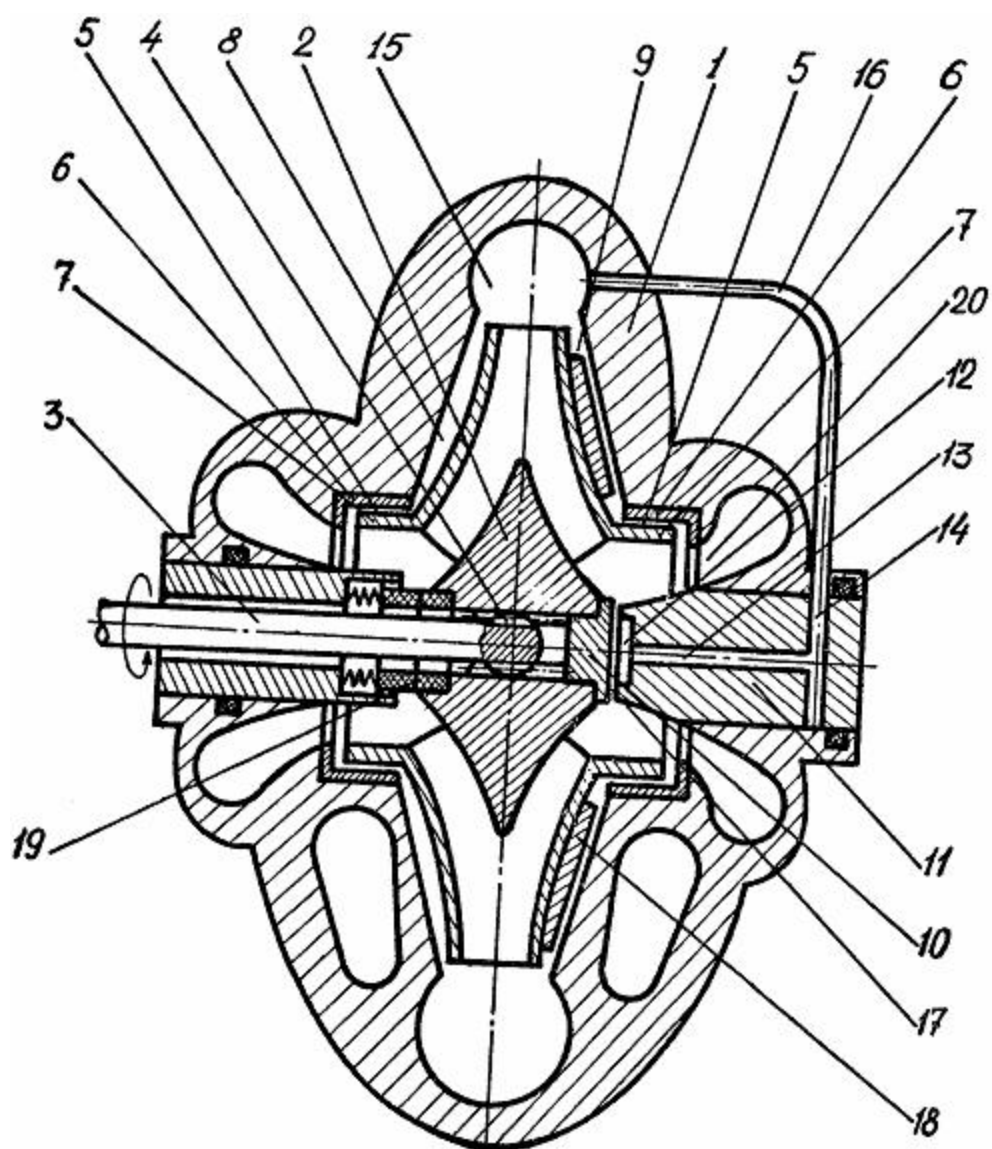
При вращении вала 3 крутящий момент передается рабочему колесу 2 посредством шлицевого соединения 4. Рабочая среда под давлением из рабочего колеса 2 поступает в цилиндрические дросселирующие щели 5, на которых срывается напор, развиваемый рабочим колесом 2, что приводит к возникновению радиальных гидродинамических сил, позволяющих рабочему колесу 2 радиально самоустанавливаться.

Установленные на рабочем колесе 2 лопатки 18 при вращении рабочего колеса 2 несколько снижают давление в пазухе 9 за счет центробежного эффекта, в результате уменьшается сила давления жидкости со стороны пазухи 9 на покрывающий диск рабочего колеса 2. А сила давления жидкости со стороны пазухи 8 на покрывающий диск рабочего колеса 2 остается в данном случае неизменной, в результате возникает результирующая сила, направленная в сторону втулки 11. В результате смещения рабочего колеса 2 в сторону втулки 11 уменьшается величина торцевого зазора 17, что, в свою очередь, вызывает повышение давления в разгрузочной камере 12, а это влечет за собой возрастание осевой силы, приложенной к торцевой поверхности заглушки 10 рабочего колеса 2 и направленной в сторону привода, смещая в этом направлении рабочее колесо 2. В результате происходит автоматическая осевая самоустановка рабочего колеса 2 и обеспечивается работа рабочего колеса 2 в режиме жидкостного трения.

В случае, когда лопатки установлены в пазухе 8 на корпусе 1, происходит повышение статического давления в пазухе 8, и, соответственно, увеличивается сила давления жидкости на покрывающий диск рабочего колеса 2 со стороны пазухи 8, и происходит смещение рабочего колеса 2 в сторону втулки 11, при этом уменьшается торцовый зазор 17, что приводит к срабатыванию системы автоматического уравнивания осевых сил и стабилизации рабочего колеса 2, как описано выше.

В случае закрытия торцевого зазора 17 жидкость из полости нагнетания 15 по подводящей трубе 16 поступает в цилиндрический дроссель 14, затем по цилиндрическому дросселю 13 поступает в разгрузочную камеру 12, вызывая в последней повышение давления до величины давления нагнетания, что приводит к резкому возрастанию силы давления, действующей на торцевую поверхность заглушки 10, и рабочее колесо 2

смещается в сторону привода, т.е. происходит осевое уравнивание и осевая самоустановка рабочего колеса 2.



Фиг.