



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1751416 A1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(51)5 F 04 D 3/00

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4776648/29  
(22) 02.01.90  
(46) 30.07.92. Бюл. № 28  
(72) А.П.Белкин, И.И.Парфенов, В.П.Коваленко и С.П.Андреев  
(56) Авторское свидетельство СССР № 1306235, кл. F 04 D 29/66, 1985.  
(54) ОСЕВОЙ НАСОС

2

(57) Осевой насос. Сущность изобретения: повышает подачу и напор при высоких частотах вращения. Винтовые лопасти насоса выполнены с образованием диффузорного спирального канала 4 с углом наклона оси канала  $72^\circ$ . Экспериментально установлено, что оптимальный угол наклона оси канала 4 составляет  $72^\circ$ , что повышает подачу и напор насоса при высоких частотах вращения. 1 ил.

Изобретение относится к области насосостроения, в частности к конструкции осевых насосов, применяемых для перекачки маловязких жидкостей.

Известны осевые насосы, применяемые в промышленности для перекачки маловязких жидкостей. Осевые насосы получили ограниченное применение в основном из-за относительно малого напора.

Известны также шнековые насосы, которые имеют гораздо меньшие геометрические размеры и простейшее устройство. Они ограничены в применении, так как используются только для перекачки вязких жидкостей из-за больших объемных потерь при перекачке маловязких жидкостей за счет перетока из напорной полости во всасывающую полость.

Известны вихревые насосы, используемые в промышленности для перекачки маловязких жидкостей, с подачей от 2 до  $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ , напором от 25 до 250 м и частотой вращения 1500–3000 об/мин. Вихревые насосы получили ограниченное применение в связи с невысоким КПД большими радиальными нагрузками, вызывающими необходи-

мость применения массивных валов, а также невысокой вакуумметрической высотой всасывания. Повышение показателей насоса вызывает значительное увеличение геометрических размеров, и значит возрастание материалоемкости и снижение всасывающей способности за счет увеличения сопротивления при входе от возрастающего действия центробежных сил на выходящую с лопаток колеса большего диаметра жидкость. Повышение показателей насоса путем увеличения частоты вращения вала свыше 3000–5000 об/мин вызывает срыв рабочего процесса, так как жидкость не будет успевать поступать в межлопаточное пространство.

Известен осевой насос (авт. св. СССР № 1306235, кл. F 04 D 29/66, 1985).

Недостатком этого насоса является сравнительно низкий напор и подача при относительно уменьшении габаритных размеров и увеличении частоты вращения рабочего колеса.

Известно использование явления диффузорности в насосостроении для преобразования кинетической энергии потока в

(19) SU (11) 1751416 A1

потенциальную за счет уменьшения средней скорости потока в прямоугольном диффузоре с оптимальными значениями угла диффузорности 6–10°.

Известно также использование периферийного шнекообразного канала для увеличения напора, создаваемого насосом. Большое значение на показатели работы насоса оказывает угол наклона оси периферийного канала к оси насоса.

Известно, что для винтовых уплотнений установлены номинальные значения угла наклона оси спирального канала постоянно сечения к их оси, которые находятся в пределах 66–72°. При этом уменьшение угла наклона оси спирального канала постоянного сечения к оси винта увеличивает подачу жидкости через него, уменьшает создаваемый напор. Однако неизвестно оптимальное значение угла наклона оси спирального канала к оси шнека для обеспечения наибольших значений подачи и напора насоса с диффузорным спиральным каналом при повышенной частоте вращения ротора (лопастного колеса).

Целью изобретения является обеспечение повышения подачи и напора осевого насоса при относительном уменьшении габаритных размеров и увеличении частоты вращения.

Цель достигается тем, что в рабочей полости по всей длине корпуса насоса винтовые лопасти выполнены с образованием диффузорного спирального канала от входа к выходу с углом наклона его оси к оси лопастного канала от входа к выходу с углом наклона его оси к оси лопастного колеса 72°. Такой угол наклона обеспечивает наименьшие потери энергии при прохождении жидкости через насос при повышенных частотах вращения лопастного колеса и способствует наиболее полной передаче энергии потоку жидкости. Это позволяет повысить частоту вращения и, следовательно, подачу и напор насоса с диффузорным спиральным каналом при одновременном уменьшении его габаритных размеров. Рабочий орган насоса представляет собой вытянутое вдоль оси лопастное колесо, что способствует равномерному воздействию на жидкость на всем протяжении диффузорного спирального канала, а также разгрузке колеса от радиальных и осевых усилий. Радиальные усилия взаимно компенсируются и обеспечивают самоцентрировку ротора, а осевые усилия воспринимаются винтовыми лопастями, образующими диффузорный спиральный канал. Начинаясь от входного патрубка диффузорный спиральный канал позволяет увеличить напор и подачу

за счет увеличения площади сечения канала по длине и улучшения взаимодействия рабочими лопаток с жидкостью, стремящейся к замедлению в диффузоре по всей длине канала. Это также обеспечивает всасывающую способность предлагаемой конструкции при высоких частотах вращения лопастного колеса.

Предлагаемое устройство поясняется 10 чертежом.

Насос содержит корпус 1, в котором имеются входной 2, выходной 3 патрубки и внутренний, образованный винтовыми лопастями диффузорный спиральный канал 4, ось которого по отношению к оси насоса имеет наклон 72°. В рабочей полости установлено лопастное колесо 5, вытянутое вдоль оси корпуса, с продольными прямоуглыми лопатками 6.

Насос работает следующим образом. Перекачиваемая жидкость через входной патрубок 2 поступает равномерно по всей окружности минимального радиуса лопаток в межлопаточное пространство и под действием центробежной силы перемещается от центра к периферии. Находясь в межлопаточном пространстве, жидкость имеет одинаковую скорость с лопатками, а жидкость в канале движется медленнее окружной скорости концов лопаток. За счет разности скоростей образуется сложное движение жидкости. Посредством этого движения энергия от вращающихся лопаток лопастного колеса передается всей жидкости, находящейся в канале. При движении жидкости по диффузорному спиральному каналу скорости по длине канала уменьшаются, а давление увеличивается. При этом улучшается взаимодействие лопаток с жидкостью за счет ее торможения в диффузоре. Поступающая с лопаток жидкость постоянно повышает скорость движения жидкости в канале. Таким образом, в диффузорном спиральном канале происходит нарастание повышения давления за счет диффузорности при относительно небольших размерах насоса. Жидкость при взаимодействии со стенками канала приобретает еще одну составляющую скорости движения, направленную вдоль оси насоса в сторону насосного патрубка, которая зависит от угла наклона оси канала к оси насоса. Оптимальное значение этого наклона наблюдается в эксперименте при 72° в широком диапазоне измерения частот вращения. Именно при таком значении угла эта составляющая потока обеспечивает нормальное прохождение жидкости через насос, уменьшая при этом потери энергии на преодоление гидравлических сопротивлений и внутренние перетоки.

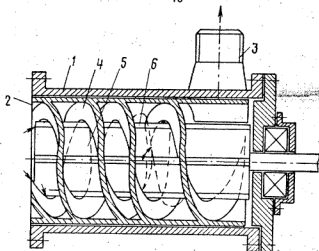
Диффузорный спиральный канал с наклоном его оси к оси насоса  $72^\circ$  позволяет увеличить подачу и наклон при повышенных частотных вращениях без увеличения габаритных размеров. Осевой подвод жидкости на минимальный радиус лопаток обеспечивает необходимую всасывающую способность насоса.

Формула изобретения

5

10

Осевой насос, содержащий корпус с винтовыми лопастями, охватывающими лопастное колесо, отличающийся тем, что, с целью повышения подачи и напора при высоких частотах вращения, винтовые лопасти выполнены с образованием диффузорного спирального канала от входа к выходу, причем угол наклона оси канала к оси лопастного колеса составляет  $72^\circ$ .



Редактор Т.Орловская

Составитель А.Белиин  
Техред М.Моргентал

Корректор Н.Милюкова

Заказ 2675

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101