



УКРАЇНА

«УА», .» 12944

СІ

(5D5 F 01 C 3/02: F 04 C 3/00)

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) ГЛОБОЇДНИЙ РОТОРНИЙ НАСОС

1

(20) 9532043G, 06.09.93

(21) 4632852/SU

(22) 08.11.89 (24) 28

02.97 (46) 28.02.97. Бюл.

N\* 1

(56) Патент Швейцарії № 418837,  
кл. 59e, 1, 1967 (прототип).

(72) Тарасов Анатолій Григорович

(73) Тарасов Анатолій Григорович (UA)

(57) Глобоидний роторний насос, содержащий профилированный корпус с впускным и выпускным окнами, установленные в нем на

валах ротор с винтовой лопастью и разделительный диск с прорезью для прохода лопасти, при этом валы ротора и диска расположены во взаимноперпендикулярных плоскостях, отличающийся тем, что каждое окно выполнено на торцевой и цилиндрической поверхностях корпуса в зоне расположения ротора, а конфигурация окон ограничена наружной поверхностью ротора, торцевой поверхностью диска и кромкой винтовой лопасти в момент размещения последней в прорези диска в среднем относительно него положении.

Изобретение относится к конструкции роторных машин с глобоидным ротором и может быть использовано, в частности, в качестве насоса для перекачки жидких сред, например, нефтесодержащих вод и нефти, включая нефтепродукты.

Известны поршневые насосы, применяемые для перекачки нефтесодержащих вод (Нунупаров С.П. Предотвращение загрязнения моря с судов. М., "Транспорт", 1985, с.01).

Для уменьшения вторичного эмульгирования нефтесодержащих вод перекачивающими средствами, при котором образуется стойкая эмульсия, не поддающаяся гравитационному отстою, эти воды прокачивают через сепарирующие средства при помощи тихоходных поршневых насосов.

К недостаткам этих насосов относится низкая производительность относительно их массы и габаритов и пульсация потока. Из-за низкой относительной производительности поршневых насосов, для перекач-

ки больших количеств нефти используются центробежные насосы с частотой вращения около 1500 об/мин, хотя быстроходность таких насосов способствует статической электризации нефти, и, в итоге, повышению пожароопасности грузовых операций. Кроме того, центробежные насосы не обеспечивают выбор остатков груза, что создает необходимость в зачистной системе с поршневыми насосами.

Известна роторная машина по патенту Швейцарии ISb 418837, 1967 МКИ F 05 д, содержащая профилированный корпус с впускными и выпускными окнами, установленные в нем на валах ротор с по меньшей мере одной винтовой лопастью и разделительные диски с прорезями для прохода лопастей, при этом число дисков, как и прорезей в каждом диске, соответствует числу лопастей, а валы ротора и дисков расположены во взаимноперпендикулярных плоскостях. Выпускное и впускное окна у каждого диска выполнены на торцевых

V C

N3

O

стенках полости для ротора и имеют форму сектора кругового кольца.

Основной недостаток этой роторной машины заключается в том, что проходное сечение каждого окна значительно меньше площади осевого сечения кольцевого рабочего объема. Это делает ее малопроизводительной, так как окна ограничивают сечение потока, а его скорость, в свою очередь, ограничивается по условиям нежелательных воздействий скорости перекачивания на перекачиваемую среду, износостойкостью конструкционных материалов и др.

Кроме того, за счет внезапного расширения на впускном окне и внезапного сужения на выпускном окне, создаются дополнительные гидравлические сопротивления потоку, и, как следствие, дополнительные потери напора и мощности, то есть, снижается КПД насоса.

Эта роторная машина принята в качестве прототипа.

Цель настоящего изобретения заключается в повышении КПД и производительности путем увеличения проходного сечения окон насоса.

Поставленная цель достигается тем, что в известной роторной машине, содержащей профилированный корпус с впускным и выпускным окнами, установленные в нем на валах ротор с винтовой лопастью и разделительный диск с прорезью для прохода лопасти, при этом валы ротора и диска расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях, каждое окно выполнено на торцевой и цилиндрической поверхностях корпуса в зоне расположения ротора, а конфигурация окон ограничена наружной поверхностью ротора, торцевой поверхностью диска и кромкой винтовой лопасти в момент размещения последней в прорези диска в среднем относительно него положении.

Известных технических решений со сходными признаками не обнаружено, о связи с чем считаем, что заявляемый глобоидный роторный насос обладает существенными отличиями.

За счет того, что в глобоидном роторном насосе каждое окно выполнено на торцевой и цилиндрической поверхностях корпуса в зоне расположения ротора и конфигурация окон ограничена наружной поверхностью ротора, торцевой поверхностью диска и кромкой винтовой лопасти в момент размещения последней в прорези диска в среднем относительно него положении, проходное сечение окон увеличивается до проходного сечения кольцевого рабочего объема, чем исключаются внезапное расширение и сужение потока, уменьшаются гид-

равлические сопротивления на окнах и, следовательно, повышаются КПД насоса, а также увеличивается сечение потока и, следовательно, увеличивается производительность насоса при равных ограничениях на скорость потока.

Предлагаемое устройство поясняется чертежами, где на фиг.1 схематически изображен предлагаемый насос с частичными 10 вырезами корпуса; на фиг.2-вид А на фиг.1; на фиг.3 - деталь 5 насоса.

Профилированный корпус насоса выполнен разъемным на три части по двум параллельным плоскостям: на две торцевые 15 и 2 и среднюю 3.

В корпусе установлены на валах глобоидные: ротор 4 и разделительный диск 5. Валы ротора 4 и диска 5 (на схеме не показаны) расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях и связаны известным способом зубчатой передачей, обеспечивающей их синхронное вращение. На роторе

4 закреплена винтовая лопасть 6, а в диске 5 выполнена для прохода лопасти прорезь 7. На торцевых частях 1 и 2 корпуса выполнены

\*А патрубки 8 и 9, соответственно, которыми осуществляется плавный переход от цилиндрических труб к конфигурации окон, каждое из которых выполнено на торцевой и цилиндрической поверхностях корпуса.

30 Над частью каждого окна, выполненной в цилиндрической поверхности части 3 корпуса, выполнены выпуклости "О" и 11, представляющие собой части патрубков 8 и 9, соответственно, переходящие за плоскости

35 разъема на среднюю часть 3 корпуса, конфигурация каждого окна, ограниченного наружной поверхностью ротора, торцевой поверхностью диска и кромкой винтовой лопасти в момент размещения последней в

40 прорези диска в среднем относительно него положении, позволяет получить максимальное возможное увеличение их проходного сечения, достигающего величины проходного сечения кольцевого рабочего объема 12.

45 В кольцевом рабочем объеме 12 диск 5 с одной стороны, а лопасть 6 с другой стороны постоянно отделяют выпускное окно от выпускного, а, соответственно, и патрубки на этих окнах. При вращении ротора 4 по часовой стрелке патрубок 8 является выпускным, а патрубок 9 - впускным.

Эффект применения изобретения состоит в том, предлагаемый глобоидный насос, по сравнению с прототипом, позволяет 50 получить большую объемную производительность и более высокий КПД.

Сопоставление производительности и КПД прототипа и предложенного насоса проведем при следующих общих исходных данных: скорость потока в трубопроводе и

окна принимаем 8 м/с (рекомендовано в книге СМ. Нунупаров, Т.Н. Бегагоен. Грузовые и специальные системы танкеров. М., "Транспорт", 1969, с.39); площадь осевого сечения кольцевого рабочего объема принимаем а) » 0,048 м (близкое к площади проходного сечения стандартного трубопровода  $D_v$  250) при следующих размерах кольцевого рабочего объема: диаметр - 1000, ширина и приведенная высота осевого сечения, соответственно 250 и 192 мм.

Согласно описанию и чертежам окна в предложенном насосе по площади не менее осевого сечения кольцевого объема, а в прототипе окна, по меньшей мере, в два раза меньше, а, следовательно, во столько же меньше и расход  $Q \gg \varepsilon \cdot V$

Для предложенного насоса  $Q - 0,048 \times 8 - 0,384 \text{ м}^3/\text{с}$

Для прототипа  $Q - 0,024 \times 8 - 0,192 \text{ м}^3/\text{с}$

Используя формулы 1,66; 1,80 и 1,84 из книги И.Ф. Савин, П.В. Сафонов, Основы гидравлики и гидропривод, М.: Высшая школа, 1978 г., определяем падение давления на окнах прототипа, вызванное внезапным

расширением на входе в кольцевой объем и внезапным сужением на выходе из него. При внезапном расширении местное падение давления<sup>2</sup>

При внезапном сужении  $R_m \sim J(v/2)$ , КПа, где  $J \sim$  коэффициент местного сопротивления,

$$J = 0/e - 1)^2$$

где  $B$  - табличный коэффициент сжатия струи,  $c$ : - 0,664 при  $wila) \setminus^{**} 0,5$ , откуда  $J \sim \ll < 1 / 0,664 - 1)^2 - 0,256$ .

$$R_m - 0,256(42/2) - 2,048 \text{ КПа}$$

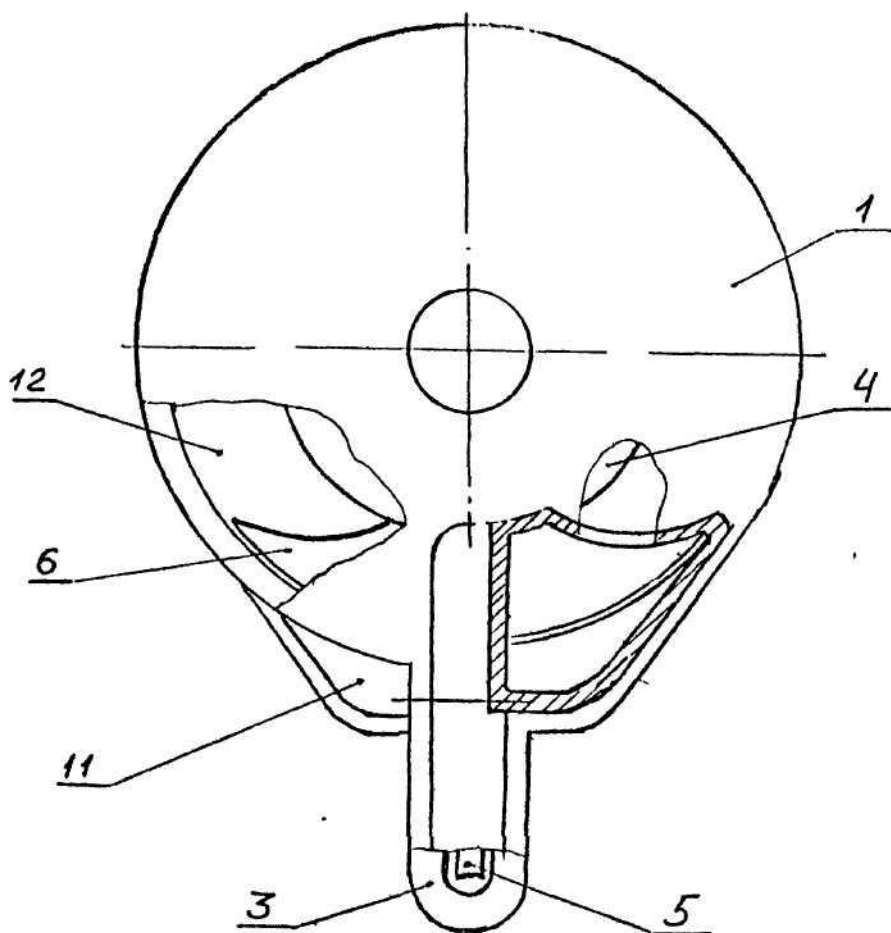
Суммарные потери давления на окнах прототипа

$$R_m \gg 8 + 2,048 - 10,048 \text{ КПа}$$

Дополнительные местные потери мощности на окнах прототипа

$$N_m = 0,192 \text{ м}^3/\text{с} - 10,048 \text{ КПа} \quad 1,93 \text{ кВт.}$$

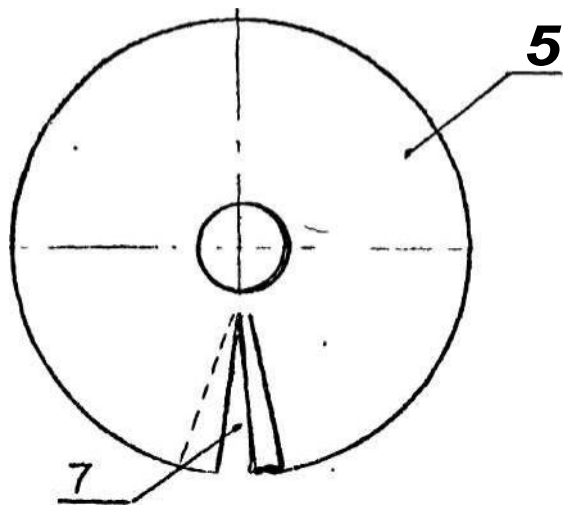
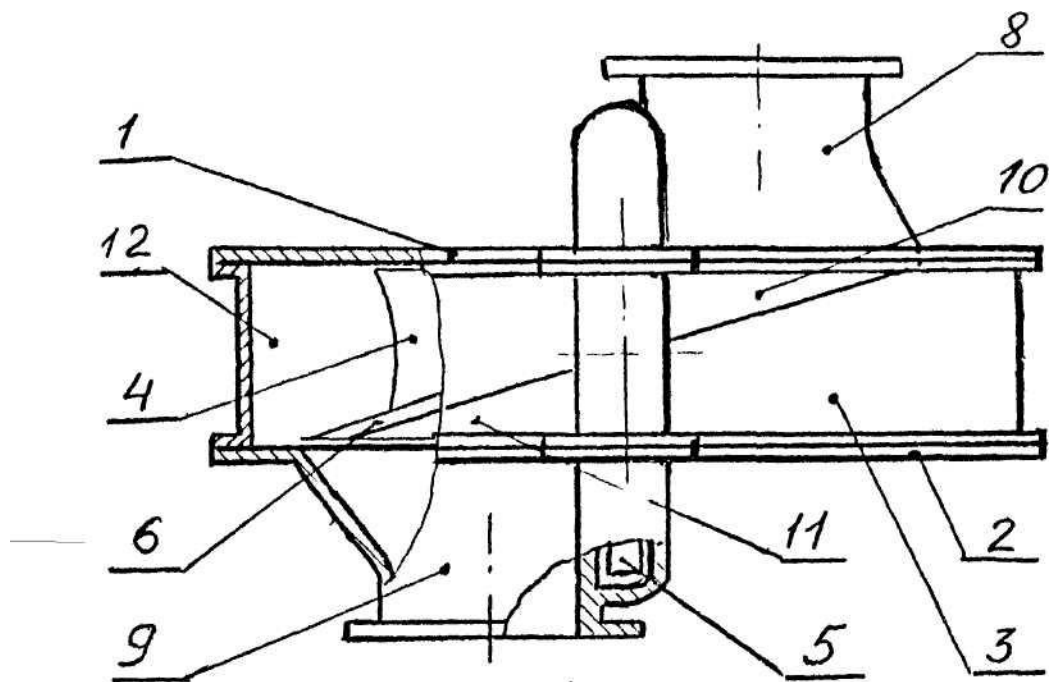
Расчет подтверждает достижение поставленной цели повышения производительности и КПД предложенного насоса по сравнению с прототипом.



т/л

Фиг.1

12944



.S

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Куль

Замовлення 4091

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655. ГСП, КиТв-53, Львівське пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101