

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F04F 5/24 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018110989, 27.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.03.2018Дата регистрации:
28.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.03.2018

(45) Опубликовано: 28.02.2019 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

412901, Саратовская обл., г. Вольск, пер.

Фирстова, 3а, Назаров Сергей Владимирович

(72) Автор(ы):

Афонин Максим Андреевич (RU),
Николаев Андрей Геннадьевич (RU),
Назаров Сергей Владимирович (RU),
Клименко Александр Евгеньевич (RU),
Квашнин Борис Сергеевич (RU),
Чернов Антон Леонидович (RU),
Татлыев Радик Джиганшевич (RU),
Чернышёв Максим Евгеньевич (RU),
Манухин Эдуард Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное казенное
военное образовательное учреждение
высшего образования "Военная академия
материально-технического обеспечения
имени генерала армии А.В. Хрулёва"
Министерства обороны Российской
Федерации (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2439381 C2, 10.01.2012. RU
2136977 C1, 10.09.1999. RU 2175406 C1,
27.10.2001. US 2335109 A, 23.11.1943. US
6682313 B1, 27.01.2004.

(54) Устройство для повышения самовсасывающей способности жидкостных насосов

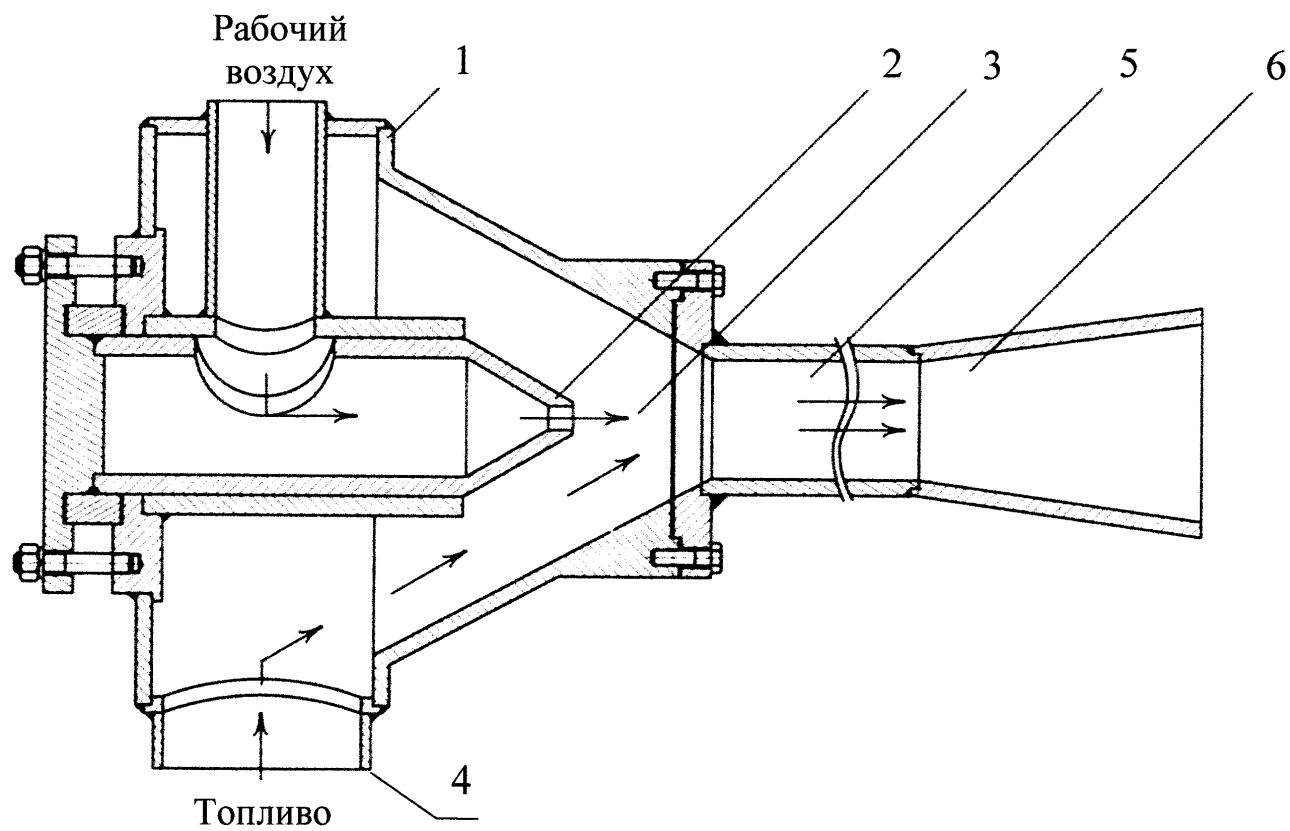
(57) Реферат:

Полезная модель относится к струйной технике и преимущественно предназначена для передвижных насосных установок полевых трубопроводов с целью подачи горючего.

Целью создания полезной модели является повышение эффективности использования трубопроводных частей по основному назначению - подача горючего на большие расстояния, за счет применения устройства, позволяющего обеспечить самовсасывание и

вместе с тем увеличить коэффициенты эжекции и полезного действия.

Устройство для повышения самовсасывающей способности с соплом и камерой смешения, характеризующееся тем, что представляет собой эжектор с входом для рабочего воздуха, соплом с узким сечением, рабочей камерой, входом для продукта (топливо), расположенным под углом к направлению подачи потока рабочего воздуха, камерой смешения и диффузором.



Полезная модель относится к струйной технике и преимущественно предназначена для передвижных насосных установок полевых трубопроводов [Насосы и насосные агрегаты для перекачки и заправки ракетным топливом и горючим. М: Воениздат, 1989. - 408 с.] с целью подачи горючего

5 Одним из основных недостатков насосов, используемых в передвижных насосных установках являются их низкие антикавитационные качества. Так насос 4Н-6×2А может обеспечивать всасывание лишь при работе с подпором не менее 0,05 МПа.

В этой связи для нормальных условий работы передвижной насосной установки, всегда требуется насосная установка, позволяющая создать необходимый подпор на 10 всасывании. Обычно в качестве такой установки используются перекачивающие станции ПСГ-160. Это естественно ограничивает возможные условия использования передвижных насосных установок в службе горючего.

Анализ существующих устройств повышающих всасывающую способность показал, что наиболее приемлемым для передвижных насосных установок является устройства 15 эжекционного типа.

Известно устройство - жидкостной газовый эжектор, представляющий собой центральное тело переменного сечения, расположенного в корпусе с образованием кольцевых входного диффузора и камеры смешения, и каналы подвода пассивной среды, выполненные в зоне максимального сечения центрального тела [Жидкостно- 20 газовый эжектор. Патент №1732004А1 от 7.05.1992, Лапшин Р.М., Миндрин В.И.]. Данное устройство принципиально не имеет возможности подключения к центробежному насосу 4Н-6×2А передвижной насосной установки ПНУ-100/200М.

Известно устройство [Струйный насос. Патент №2439381 от 10.01.2012, Цхе А.А., Цхе А.В., Щукин А.А.], содержащее распределенную камеру, с установленным в ней 25 активным соплом, которое снабжено многоствольной дросселирующей насадкой, а также содержащим разгонную форсунку с конусным кавитатором, камеру смешения, при этом активное сопло снабжено многоствольной дросселирующей насадкой, выполненной в виде диафрагмы диаметром D и толщиной $E \leq 0,1D$, кроме того, разгонная форсунка выполнена в виде сужающего устройства типа сопла Вентури, 30 очерченного радиусом $r=d$, где d - диаметр горловины, входная часть которого имеет цилиндрическое горло, длина которого $L=d$, а половина угла диффузора находится в пределах $3-4^\circ$, а также имеет отношение: $d/D_1 \leq 0,25$.

Данное устройство, взятое в качестве прототипа, имеет конструкционную сложность, трудоемкость изготовления и отсутствие возможности подключения к центробежному 35 насосу 4Н-6×2А передвижной насосной установки ПНУ-100/200М.

Целью создания полезной модели является повышение эффективности использования трубопроводных частей по основному назначению - подача горючего на большие расстояния, за счет применения устройства, позволяющего обеспечить самовсасывание и вместе с тем увеличить коэффициенты эжекции и полезного действия.

40 Техническим результатом полезной модели является упрощение конструкции, с созданием возможности подключения к центробежному насосу передвижной насосной установки ПНУ-100/200М и исключение из общего комплекса работ технических средств такого элемента, как перекачивающая станция ПСГ-160, функционирующую только как «предвключенный насос».

45 Поставленная цель достигается устройством для повышения самовсасывающей способности центробежного насоса, представляющим собой эжектор с входом для рабочего воздуха, соплом с узким сечением, рабочей камерой, входом для продукта (топливо), расположенным под углом к направлению подачи потока рабочего воздуха,

камерой смешения и диффузором.

Указанные отличительные признаки являются существенными для достижения цели предполагаемой полезной модели.

Вход для рабочего воздуха позволяет принимать нагнетаемый компрессорной установкой ЗИФ - 55, входящей в комплект технических средств, выполняющих мероприятия по устойчивому функционированию передвижной насосной станции ПНУ100/200М полевого магистрального трубопровода под избыточным давлением рабочий воздух, что способствует дальнейшему его прохождению через узкое сечение сопла,

В рабочей камере эжектора рабочий воздух создает разрежение, всасывая в камеру смешения продукт (топливо) через вход для продукта.

В камере смешения воздух смешивается с основным потоком продукта и через диффузор направляется по назначению.

За счет создания необходимого подпора на всасывании, повышается самовсасывающая способность центробежного насоса, что позволяет без использования перекачивающей станции ПСГ-160 осуществлять подачу горючего на большие расстояния.

Решение этой задачи достигается устройством (Фиг. 1), представляющим собой эжектор с входом (1) для рабочего воздуха, соплом (2) с узким сечением, рабочей камерой (3), входом для продукта (топливо) (4), камерой смешения (5) и диффузором (6).

К основным геометрическим размерам эжекторов, от которых зависит эффективность работы, относятся диаметры их основных сечений и длины основных элементов. На основании произведенных математических расчетов по выявлению оптимальных размеров и расположению входов для рабочего воздуха и продукта, а также на основании проведенных авторами экспериментальных исследований были сделаны выводы, что данная конструкция устройства является оптимальной.

Работа устройства осуществляется следующим образом: рабочий воздух нагнетается компрессорной установкой ЗИФ - 55, входящей в комплект технических средств, выполняющих мероприятия по устойчивому функционированию передвижной насосной станции ПНУ100/200М полевого магистрального трубопровода под избыточным давлением поступает на вход эжектора (1), проходя с большой скоростью через узкое сечение сопла (2), рабочий воздух создает в рабочей камере (3) эжектора разрежение, всасывая в камеру смешения продукт (топливо) через вход для продукта (4), смешивается в камере смешения (5) с основным потоком продукта и через диффузор (6) направляется по назначению.

Затем включается насос и плавно повышая обороты до расчетных, передвижная насосная установка полевого трубопровода выводится на режим перекачки. Величина вакуума на входе в эжектор может достигать $0,6 \text{ кгс/см}^2$. Смесь рабочей и инжектируемой жидкости, восстанавливаясь в диффузоре до давления $0,5-2 \text{ кгс/см}^2$, поступает на лопатки рабочего колеса, обеспечивая тем самым бескавитационный режим работы насосной установки.

Для удобства технического обслуживания и эксплуатации эжектор выполнен в виде сборно-разборной конструкции.

(57) Формула полезной модели

Устройство для повышения самовсасывающей способности жидкостных центробежных насосов, содержащее эжектор с входом для рабочего воздуха, соплом

с узким сечением, рабочей камерой, входом для продукта, расположенным под углом к направлению подачи потока рабочего воздуха, камерой смешения и диффузором.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

Устройство для повышения самовсасывающей способности
жидкостного центробежного насоса

