

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2602945

АВТОНОМНЫЙ ГАЗОСТРУЙНЫЙ НАСОС

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет" (ФГАОУ ВО "СПбПУ") (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014140913

Приоритет изобретения 09 октября 2014 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 октября 2016 г.

Срок действия патента истекает 09 октября 2034 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014140913/06, 09.10.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.10.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.10.2014

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2016 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 20.11.2016 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: (см. прод.)

Адрес для переписки:

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая,
29, СПбПУ, ФГАОУ ВО "СПБПУ", отдел
интеллектуальной собственности, Шанькиной
И.М.

(72) Автор(ы):

Семёнов Александр Георгиевич (RU),
Яугонен Владимир Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

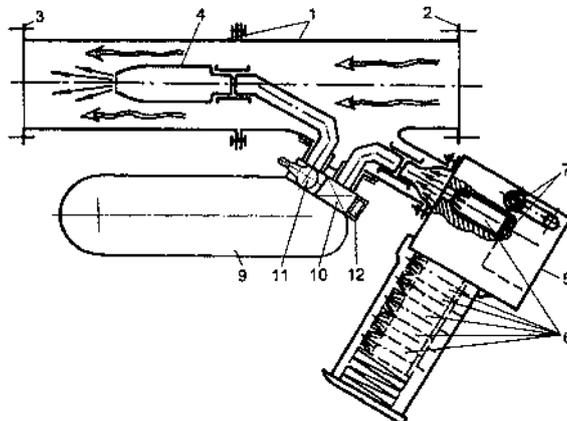
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
государственный политехнический
университет" (ФГАОУ ВО "СПБПУ") (RU)

(54) АВТОНОМНЫЙ ГАЗОСТРУЙНЫЙ НАСОС

(57) Реферат:

Насос предназначен для нагнетания текучей газовой или жидкой среды в полевых условиях. Насос содержит корпус с элементами присоединения к всасывающей и нагнетательной магистралям, эжектор с соплом, источник инициирующей газовой струи и ресивер с входным клапаном, выходным ventилем и устройством

количественной оценки давления в полости ресивера. Ресивер расположен между источником инициирующей газовой струи и эжектором. Источник выполнен в виде пиротехнического устройства с пороховыми зарядами и средством их инициирования. Технический результат - повышение КПД. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

(56) (продолжение):

RU 2162550 C2, 27.01.2001. SU 1198263 A, 15.12.1985S. SU 1780563 A3, 07.12.1992. FR 2373700 A, 07.07.1978.
US 4057026 A, 08.11.1977.

R U 2 6 0 2 9 4 5 C 2

R U 2 6 0 2 9 4 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014140913/06, 09.10.2014

(24) Effective date for property rights:
09.10.2014

Priority:

(22) Date of filing: 09.10.2014

(43) Application published: 27.04.2016 Bull. № 12

(45) Date of publication: 20.11.2016 Bull. № 32

Mail address:

195251, Sankt-Peterburg, ul. Politekhnikeskaja, 29,
SPbPU, FGAOU VO "SPbPU", otdel intellektualnoj
sobstvennosti, SHankinoj I.M.

(72) Inventor(s):

Semenov Aleksandr Georgievich (RU),
JAugonen Vladimir Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij
gosudarstvennyj politekhnicheskij universitet"
(FGAOU VO "SPbPU") (RU)

(54) **INDEPENDENT GAS JET PUMP**

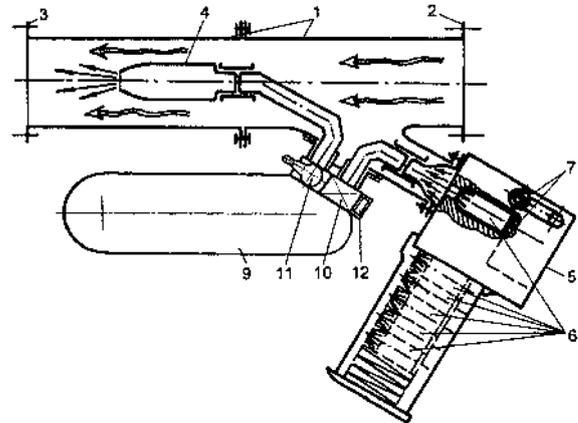
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: pump is intended for pumping fluid of gas or liquid medium under field conditions. Pump includes housing with connection elements to suction and pressure lines, ejector with nozzle, initiating gas stream source and receiver with inlet valve, outlet valve and pressure in receiver cavity quantitative evaluation device. Receiver is located between initiating gas stream source and ejector. Source is made in form of pyrotechnic device with powder charges and their initiation device.

EFFECT: higher efficiency.

3 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 602 945 C2

RU 2 602 945 C2

Изобретение относится к средствам нагнетания текучей среды (воздуха или др. газовых смесей и моногазовых веществ, или воды и др. жидкостей) струйного типа с применением особых иницирующих сред, а именно - к газоструйным насосам, предназначенным для использования в полевых условиях и чрезвычайных ситуациях.

5 Газоструйные вакуум-насосы давно используются, в частности, в пожарной технике. Многие газоструйные эжекционные насосы, входящие в состав пожарных машин и др. специальных самоходных средств с ДВС, в качестве источника иницирующей струи используют выхлопные газы [Пожарная техника: Учеб. Для пожарно-технич. Училищ. В 2 ч. Ч. 1. Пожарно-техническое оборудование / А.Ф. Иванов и др. - М.: Стройиздат, 10 1988. - 408 с. - С. 310-312; Варганов В.А. и др. Определение параметров вакуумных насосов пожарных машин // В сб. науч. трудов «Проблемы развития пожарной техники». - М.: ВНИИПО, 1986. - 164 с. - С. 45-46].

В то же время расширяется использование автономных пиротехнических устройств различного назначения. Известны, в частности, применяемые в пожарном деле 15 автономные системы противопожарной и противовзрывной защиты, в которых в качестве исполнительных элементов используются взрывоподавляющие гидроимпульсные устройства с пирозарядами [Мешман А.М., Некрасов В.П., Попов Б.Г. Исследование баллистики взрывоподавляющих гидроимпульсных устройств // В сб. науч. трудов «Проблемы развития пожарной техники». - М.: ВНИИПО, 1986. - 164 20 с. - С. 140].

Близким аналогом из числа упомянутых устройств является автономный газоструйный вакуум-насос, содержащий корпус с элементами присоединения к всасывающе-нагнетательной магистрали, эжектор с соплом и источник иницирующей газовой струи под давлением [Добровольский А.А., Переслыцких Ф.Ф. Пожарная 25 техника: Справочник. - К.: Техніка, 1981. - 240 с. - С. 162]. В нем источником иницирующей газовой струи служит система выхлопа основного двигателя (ДВС) транспортного средства (трактора). Такое устройство требует наличия ДВС, что сужает ее возможности как автономного устройства.

Потребность в заборе (перекачки) воды и др. жидкостей часто возникает в условиях 30 отсутствия двигателей, топлива, электроэнергии и т.д., в частности в экстремальных условиях (область деятельности подразделений МЧС) и в полевых условиях мирного и военного времени (экспедиции, военные действия и т.д.).

Весьма близким аналогом заявляемого устройства по назначению и совокупности существенных конструктивных признаков является автономный газоструйный насос, 35 содержащий корпус с элементами присоединения к всасывающей магистрали, эжектор с соплом и источник иницирующей газовой струи под давлением, выполненный в виде пиротехнического устройства с пороховым зарядом и средством его (пиротехнического устройства) иницирования [FR, 2373700, М. Кл. F04F 5/20, 1978].

В нем, тем не менее, отсутствуют элементы присоединения к нагнетательной 40 магистрали, что сужает технико-эксплуатационные возможности, а для многократного использования насоса требуется временное прекращение работы и замена пиротехнического устройства с пороховым зарядом, причем с ручной разборкой-сборкой. Другим недостатком следует считать выполнение пиротехнического устройства (включая пороховой заряд) специальной конструкции, не использование принципа 45 унификации с крупносерийными изделиями, в частности боеприпасами. Последнее положение касается и резервов использования «подручных средств» иного назначения. Таким образом, известное устройство-прототип обладает недостаточно высокими технико-эксплуатационными и экономическими характеристиками.

Для устранения перечисленных недостатков устройства-аналога авторами устройства заявляемого был разработан автономный газоструйный насос, который по назначению и совокупности существенных конструктивных признаков наиболее близок к заявляемому и, следовательно, может быть принят за ближайший аналог (прототип).

5 Он содержит корпус с элементами присоединения к всасывающей магистрали, эжектор по крайней мере с одним соплом и источник инициирующей газовой струи под давлением, выполненный в виде пиротехнического устройства с пороховыми зарядами и средством его инициирования, при этом корпус снабжен элементом присоединения к нагнетательной магистрали, а пороховые заряды выполнены в виде холостых патронов
10 к огнестрельному стрелковому оружию [RU 2162550 C2, F04F 5/14, 27.01.2001].

В частных вариантах этого устройства предусмотрено огнестрельное стрелковое оружие, на корпусе установлено устройство присоединения упомянутого оружия с возможностью сообщения ствольной части и сопловых полостей, и, кроме того, предусмотрена возможность использования автоматического огнестрельного
15 стрелкового оружия с возможностью стрельбы (инициирования) в режимах очередями и одиночными.

Однако и прототип, как показали последующие экспериментальные работы по реализации проекта, оказался еще недостаточно совершенным: даже при стрельбе очередью динамика (расход-давление) поступления пороховых газов непосредственно
20 в сопло эжектора струйного насоса характеризуется чрезмерно выраженной неравномерностью по давлению, широким и быстрым «импульсным» изменением давления, что затрудняет формирование струи, благоприятной для реализации эжекционного эффекта. В результате, на практике не достигаются требуемые технико-эксплуатационные характеристики насоса.

25 Задачей, на решение которой направлено заявленное изобретение, является улучшение технико-эксплуатационных характеристик автономного газоструйного насоса путем повышения равномерности расхода и давления пороховых газов в эжекторе и, соответственно, рост его КПД вследствие более эффективного эжекционного эффекта.

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что автономный газоструйный
30 насос, содержащий корпус с элементами присоединения к всасывающей и нагнетательной магистралям, эжектор по крайней мере с одним соплом и источник инициирующей газовой струи под давлением, выполненный в виде пиротехнического устройства с пороховыми зарядами, например, в виде холостых патронов к огнестрельному стрелковому оружию и средством его срабатывания, например упомянутым стрелковым
35 оружием, временно присоединяемым к корпусу с возможностью сообщения ствольной части и сопловых полостей, дополнительно содержит ресивер с клапаном на входе, вентилями на выходе и устройством количественной оценки давления в ресивере, расположенный между соплом и источником инициирующей газовой струи под давлением.

40 Решение поставленной задачи обеспечивается также дополнительным признаком устройства: ресивер может быть снабжен усиленной теплоизоляцией его корпуса, например, выполнен с двойными стенками и/или с неметаллическим пористым кожухом (это позволяет, во-первых, предотвратить нагрев поверхности ресивера как составной части насоса высокотемпературными пороховыми газами до значений, могущих
45 привести к ожогу рук пользователя, и, во-вторых, дольше сохранить работоспособность устройства после зарядки ресивера, поскольку быстрое остывание пороховых газов в ресивере сопровождается столь же быстрым падением их давления в ресивере).

Среди известных аналогичных устройств не обнаружены такие, совокупность

существенных конструктивных признаков которых совпадала бы с заявленной и которые обладали бы таким же уровнем универсальности, автономности и равномерности давления и расхода пороховых газов в иницирующем потоке.

На фиг. 1 показана схема автономного газоструйного насоса (АН) со встроенным ресивером, вариант с источником иницирующей газовой струи (ИИГС) специального исполнения; на фиг. 2 - то же, вариант с автоматическим оружием в качестве ИИГС; на фиг. 3 - схема водозабора из открытого водоема с использованием АН; на фиг. 4 - схема водозабора с использованием насосной установки с основным насосом и с АН в качестве заливочного вакуум-насоса.

Автономный газоструйный насос содержит корпус 1 с элементами 2 и 3 (например, фланцевого типа) присоединения к всасывающей и нагнетательной магистралям соответственно, эжектор по крайней мере с одним соплом 4 и источник 5 иницирующей газовой струи (сплошные стрелки на фиг. 1) под давлением.

Источник 5, в общем случае, выполнен в виде пиротехнического устройства с порохowymi зарядами 6 и средством 7 иницирования (срабатывания) зарядов 6 (электрическим, механическим или др. из числа известных или создаваемых в будущем).

В частных случаях источник 5 может быть или специального исполнения со спецзарядами (см. фиг. 1), либо в виде серийно выпускаемого (в настоящем, прошедшем или будущем времени) огнестрельного стрелкового оружия (ружья, пистолета, автомата, пулемета и т.д. - см. фиг. 2) с входящими в комплектацию холостыми патронами (см. фиг. 1, 2).

При использовании огнестрельного оружия 5 в корпусе 1 предусмотрено устройство 8 его крепления с возможностью сообщения ствольной части оружия и сопловой полости (сопловых полостей при системе нескольких сопел 4) между собой (на фиг. 2 показано схематично). Устройство 8 несложно сделать универсальным - для различных видов (типов) оружия.

Предпочтителен вариант с использованием автоматического оружия (см. фиг. 2) с возможностью стрельбы (иницирования) в режимах одиночными и очередями.

В любом из описанных вариантов, различающихся конкретным исполнением (выбором) пиротехнического устройства, насос дополнительно содержит ресивер 9 с клапаном 10 на входе, вентилем 11 на выходе и устройством (прибором) 12 количественной оценки давления в ресивере 9 (как правило, статического давления в его полости - например, стрелочный или цифровой манометр), расположенный между соплом 4 и источником 5 иницирующей газовой струи под давлением.

В наиболее рациональном рекомендуемом варианте выполнения насоса ресивер в нем снабжен усиленной теплоизоляцией его корпуса, например, выполнен с двойными стенками и/или с неметаллическим пористым кожухом (на фигурах не показано в связи с достаточностью словесного описания для инженеров в данной области знаний).

В первом приведенном примере заявленный насос используют в качестве основного (единственного) насоса (см. фиг. 3). При этом он подключен посредством элемента 2 к всасывающей магистрали 13 (трубе, рукаву) с заборным фильтром 14, погружаемыми в открытый водоем (резервуар), и нагнетательную магистраль 15 (трубу, резервуар).

Во втором приведенном примере заявленный насос используют в качестве заливочного вакуум-насоса для улучшения условий работы основного насоса 16 необъемного вытеснения (см. фиг. 4). При этом он подключен не последовательно, как в первом случае, а параллельно. Позицией 17 обозначена напорная задвижка.

Возможны другие варианты конкретного выполнения устройства в рамках заявленной совокупности существенных конструктивных признаков. Устройство работает

следующим образом.

Автономный газоструйный насос 1 предварительно присоединяют посредством элементов 2, 3 к системе 9-11 (см. фиг. 3) или 9-13 (см. фиг. 4). Рекомендуются, особенно при использовании стрелкового оружия в качестве источника 5, раздельный монтаж корпуса 1 и (после его установки) - источника 5, который по завершении работы демонтируют и хранят отдельно.

Началом собственно работы устройства является приведение в действие средства 7 инициирования зарядов 6 (при использовании оружия - обычным спуском курка или нажатием кнопки).

При срабатывании спецзарядов или холостых патронов пороховые газы под давлением поступают через клапан 10 в ресивер 9 при предварительно закрытом вентиле 11. Контролируют давление газов в ресивере 9 по показаниям устройства (прибора) 12. При достижении «порогового» давления (в зависимости от особенностей типоразмера насоса и конкретных условий его эксплуатации) открывают вентиль 11. Пороховые газы под давлением устремляются из полости ресивера 9 через открытый вентиль 11 в полость сопла 4 и из него - в полость корпуса 1, являющуюся продолжением полости всасывающей магистрали (трубы, рукава) 9.

При наличии развитой теплоизоляции корпуса (стенок) ресивера 9 теплопередача от горячих пороховых газов в окружающую среду (атмосферу) всеми ее видами (теплопроводностью, излучением и конвекцией) существенно понижена, в связи с чем давление газов в ресивере при закрытом вентиле 11 снижается медленнее, а при работе насоса (т.е. при открытом клапане 11) уменьшается, при прочих равных условиях, менее интенсивно.

В остальном работа по схеме фиг. 3, 4 не отличается от прототипа и др. известных аналогов: за счет эжекционного эффекта в полостях корпуса 1 и магистрали 13 создается разрежение (вакуум) и жидкость из водоема (резервуара) засасывается в область разрежения.

С прекращением (или с предельным уменьшением эффективности, или еще до такового «в запас») эжекционного действия первой «порции» пороховых газов производят пополнение ресивера 9 следующим срабатыванием источника 5 в ручном или автоматическом режимах.

Выбор конкретных параметров (калибр патронов, интенсивность инициирования, величина «порогового» давления и т.д.) зависит от конкретных условий эксплуатации, назначения и конструктивных параметров в целом.

Использование изобретения позволяет в полевых условиях и чрезвычайных ситуациях (при отсутствии источников электроэнергии, топлива и т.д.) производить откачку (перекачку) воздуха и др. газовых смесей и моногазовых веществ, или воды и др. жидкостей, в частности, с использованием табельного (штатного) боевого оружия подразделений МЧС и охотничьего оружия экспедиций с большей эффективностью. Тем самым решается поставленная задача: улучшаются технико-эксплуатационные характеристики автономного газоструйного насоса.

Формула изобретения

1. Автономный газоструйный насос, содержащий корпус с элементами присоединения к всасывающей и нагнетательной магистралям, эжектор по крайней мере с одним соплом и источник инициирующей газовой струи под давлением, выполненный в виде пиротехнического устройства с пороховыми зарядами и средством его срабатывания, временно присоединяемым к корпусу с возможностью сообщения ствольной части и

сопловых полостей, отличающийся тем, что он дополнительно содержит ресивер с клапаном на входе, вентилем на выходе и устройством количественной оценки давления в ресивере, расположенный между соплом и источником инициирующей газовой струи под давлением.

5 2. Автономный газоструйный насос по п. 1, отличающийся тем, что ресивер снабжен усиленной теплоизоляцией его корпуса, например, выполнен с двойными стенками и/или с неметаллическим пористым кожухом.

3. Автономный газоструйный насос по п. 1, отличающийся тем, что источник инициирующей газовой струи под давлением, представляющий собой пиротехническое
10 устройство с пороховыми зарядами, выполнен в виде холостых патронов к огнестрельному стрелковому оружию, а средство его срабатывания - в виде упомянутого стрелкового оружия, временно присоединяемого к корпусу с возможностью сообщения ствольной части и сопловых полостей.

15

20

25

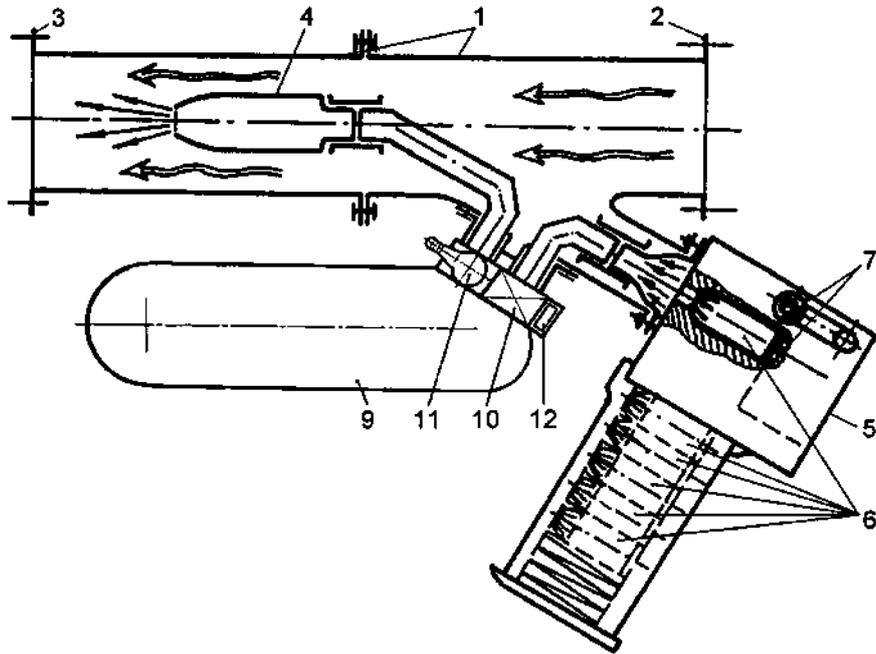
30

35

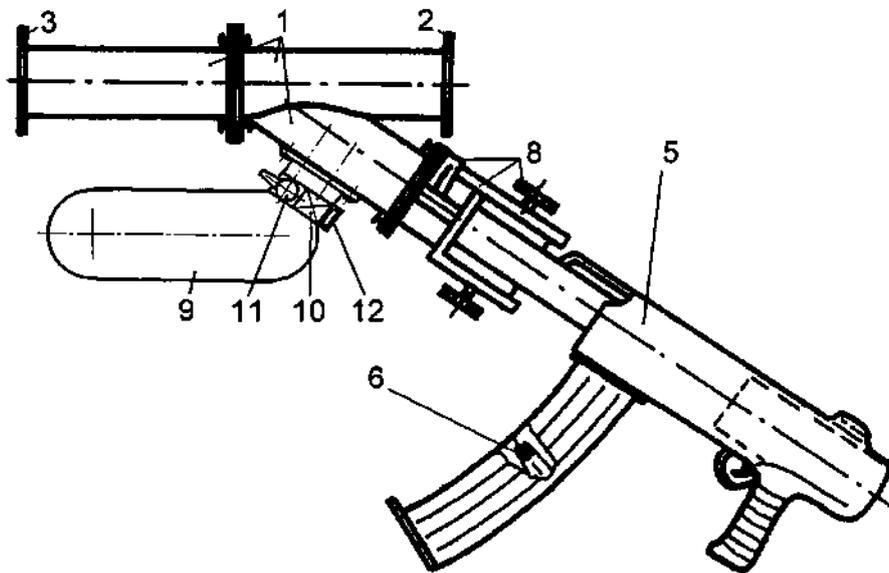
40

45

Автономный газоструйный насос.

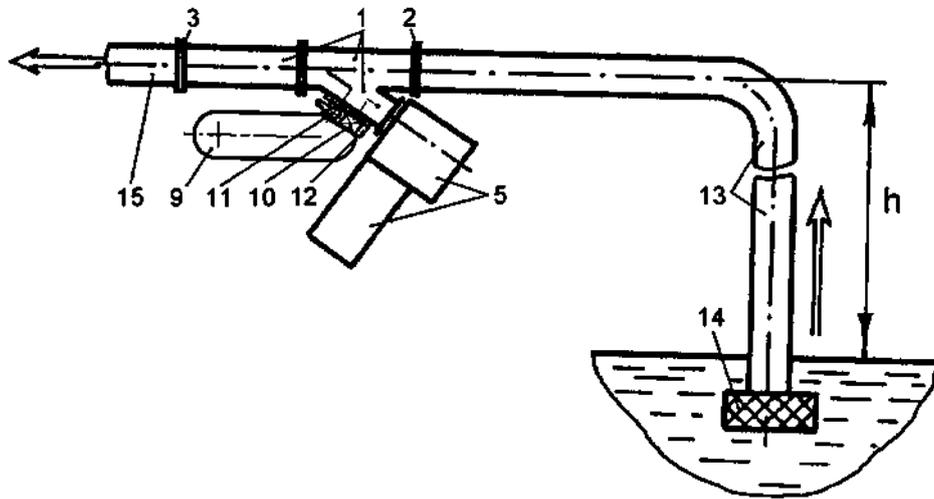


ФИГ. 1

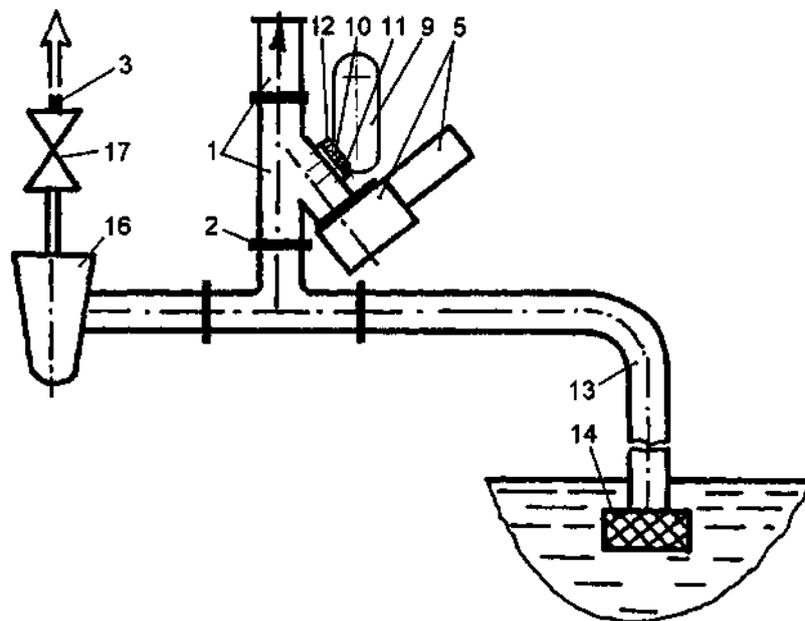


ФИГ. 2

Автономный газоструйный насос.



Фиг. 3



Фиг. 4