

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **041173**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.09.21**

(21) Номер заявки  
**202100192**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.02.18**

(51) Int. Cl. **B01D 29/11** (2006.01)  
**B01D 35/02** (2006.01)  
**E21B 43/08** (2006.01)

---

(54) **ВОДОЗАБОРНЫЙ ФИЛЬТР**

---

(31) **2019106266**

(32) **2019.03.05**

(33) **RU**

(43) **2021.12.07**

(86) **PCT/RU2020/000076**

(87) **WO 2020/180211 2020.09.10**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ЯЗЫКОВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ (RU)**

(74) Представитель:

**Прозоровский А.Ю. (RU)**

(56) EA-B1-025819  
SU-A1-962486  
US-B1-6416661  
US-A-5611399

---

(57) Фильтр содержит корпус 1 и крышку 2. Корпус 1 состоит из цилиндрической части и полого усеченного конуса 15, периферия большего основания которого переходит в цилиндрическую сетку, образованную прямолинейными пазами 16 и концентрическими ребрами 17 жесткости. Стенка полого усеченного конуса 15 перфорирована прямоугольными сквозными окнами, соразмерными по пропускной способности отверстиям цилиндрической сетки. Крышка 2 выполнена заодно с одной стороны с проходным штуцером 11 с выходным отверстием 12, а с другой стороны с фланцем 19, с внутренней стороны которого установлены края корпуса 1. Крышка 2 снабжена гильзой 13, выполненной с резьбовым участком, в цилиндрической части корпуса 11. В гильзе 13 установлен встроенный обратный клапан с затвором 6, седло 3 которого закреплено в резьбе гильзы 13. Шток 5 размещен в отверстиях направляющих 4, установленных своими наружными поясками в гильзе 13 с возможностью осевого перемещения штока 5 с затвором 6 для взаимодействия с седлом 3 при воздействии потока со стороны штуцера 11 крышки 2. В крышке 2 у верхнего края гильзы 13 выполнен внутренний упорный бурт 21 для фиксации направляющих 4 штока 5 обратного клапана до упора к седлу 20 его затвора 6. Затвор 6 обратного клапана выполнен тарельчатым, снабжен уплотнительной пластиной 14 и выполнен со скругленным выступом в центре. Направляющие 4 выполнены в виде двух последовательно установленных в гильзе 13 крышки 2 втулок, каждая из которых имеет перегородки 22, сходящиеся к центральному кольцу 23, в котором выполнено отверстие под шток 5, и наружный поясак с цилиндрической поверхностью для установки в гильзе 13 крышки 2. Достижимый результат состоит в сокращении габаритов и массы гидросистемы, упрощении конструкции соединений и повышении ремонтпригодности, упрощении технологии монтажа в гидросистеме, а также повышении долговечности и надежности работы за счет защищенного внутреннего размещения обратного клапана и тем самым длительности эксплуатации.

---

**B1**

**041173**

**041173**

**B1**

Изобретение относится к области гидромашиностроения, а именно к фильтрам, которые могут использоваться как водозаборное устройство магистральных насосов. Основное назначение данного фильтра - защитить всасывающую магистраль и поверхностный насос от крупных механических примесей.

Известен фильтр, включающий корпус, входной и выходной патрубки, фильтроэлемент, установленный с возможностью продольного перемещения, обтекатели выполнены в виде конуса и прикреплены к стержню по разные стороны входного и выходного патрубков, причем фильтроэлемент вместе с обтекателями выполняют функцию переключателя потока и обратных клапанов (SU 1699523).

Известен скважинный фильтр, содержащий перфорированную трубу с ниппельной и муфтовой частями, концентрично которой установлен фильтрующий элемент, выполненный из колец, торцы которых соприкасаются, а на одном или обоих торцах колец выполнена накатка, отличающийся тем, что накатка выполнена крестообразно или тангенциально для повышения пропускной способности фильтра (RU 2364709).

Скважинный фильтр включает фильтрующую оболочку с базовым элементом в виде трубы, продольными элементами в виде стержней и опорными кольцами и отличается тем, что опорные кольца выполнены с наружными пазами под продольные элементы и внутренними пазами, образующими с базовым элементом продольные каналы, при этом продольные элементы выполнены из стержней в виде прямоугольных треугольников, катеты которых образуют наружный диаметр фильтрующей оболочки, а острые углы установлены в продольных каналах с образованием односторонних расширений и обеспечением направленных потоков фильтруемого агента (RU 2284408).

Известен фильтр шахтный, включающий корпус, содержащий цилиндрическую часть с тангенциальным патрубком для ввода воды и крышкой с патрубком для отвода очищенной воды и коническую часть с вентилем для промывки фильтра, расположенным в вершине конусной части; он снабжен конгруэнтным по форме корпусу фильтрующим элементом с внутренней полостью, установленным соосно внутри корпуса с образованием кольцевого зазора, уменьшающегося к вершине конической части корпуса, причем патрубок для отвода очищенной воды соединен с внутренней полостью фильтрующего элемента (RU 37386).

Известен скважинный фильтр, включающий опорный каркас и концентрично установленную на нем фильтрующую оболочку, содержащую по меньшей мере один слой опорно-дренажной сетки, два слоя фильтрующих сеток и наружный защитный кожух из сетки, аналогичной опорно-дренажной, при этом в качестве опорного каркаса для фильтрующей оболочки используется стержневая конструкция, образованная стальными стержнями круглого сечения, один из которых имеет паз радиального профиля до центра стержня, предназначенный для крепления сеток фильтровой оболочки, стержни устанавливаются и привариваются по контактному контуру к двум опорным стальным цилиндрам с ниппельными концами под муфту и к опорным стальным кольцам из прутка круглого сечения с загибами для утепления в них стержней, а поверх стержней последовательно обматываются сетки фильтрующей оболочки с образованием нахлестка концов сеток симметрично стержню с радиальным пазом, затем фильтрующая оболочка крепится сваркой к опорному каркасу (RU 2433251).

Известен сетчатый фильтр, содержащий рукавную сетку и опорный каркас в виде пружины; рукавная сетка закреплена одним концом на патрубке с фланцем, а другим на втулке заходного разборного направляющего конуса посредством проволоки через отверстия, выполненные на указанных патрубке и втулке, установлена на опорный каркас, выполненный в виде пружины, обеспечивающей установку фильтра в канал с ломаной осью внутренних цилиндрических поверхностей. Рукавная сетка выполнена из полотна с нахлестом и прошита скрепками с шагом, соизмеримым с шагом пружины. Заходной разборный направляющий конус выполнен из двух частей и снабжен резьбовым участком между направляющим конусом и втулкой, на которой предварительно закреплена рукавная сетка (RU 2359738).

Известен фильтр скважинного насоса, содержащий перфорированную трубу с сеткой и обратный клапан, отличающийся тем, что обратный клапан выполнен в виде золотника, размещенного в нижней части перфорированной трубы с обеспечением свободы осевого перемещения ниже сетки и сообщающего внутреннюю полость фильтра со скважиной в крайнем верхнем положении (RU 35653, прототип).

Известен фильтр, содержащий механически соединенные резьбовыми элементами корпус и съемную крышку и цилиндрическую фильтрующую сетку, установленную между корпусом и крышкой, причем корпус выполнен со стороны всасывания в виде усеченного перфорированного полого конуса, по периферии большего основания которого выполнен неполнокольцевой паз для установки торцевого края сетки, с дугообразной стенкой с прямолинейными пазами с внутренней стороны для установки продольных краев сетки, и со стойками, имеющими торцевые крепежные отверстия под упомянутые резьбовые элементы, а крышка выполнена в виде проходного штуцера с выходным отверстием для подачи жидкости на всасывание насоса и фланца, по периферии которого выполнен неполнокольцевой паз для установки другого торцевого края сетки, и с проходными отверстиями для установки резьбовых элементов в отверстия стоек корпуса.

Недостатки известных фильтров состоят в сложности конструкции сопряжения корпуса фильтра с обратным клапаном гидросистемы, низкой ремонтпригодности и низкой надежности защиты насоса из-за высокой собственной чувствительности к загрязнениям.

Технической проблемой, разрешаемой настоящим техническим решением изобретения, является создание эффективного водозаборного фильтра и расширение арсенала водозаборных фильтров.

Технический результат, обеспечивающий решение поставленной задачи, заключается в сокращении габаритов и массы гидросистемы, упрощении конструкции соединений благодаря исключению промежуточных трубопроводов, их сопряжений и крепежа между фильтром и обратным клапаном и повышении ремонтпригодности, упрощении технологии монтажа в гидросистеме, а также повышении долговечности и надежности работы за счет защищенного внутреннего размещения обратного клапана и тем самым длительности эксплуатации, так как не допускает застоя осадка между выполненными заодно фильтрующей частью и подводом (седлом) обратного клапана.

Сущность изобретения состоит в том, что фильтр содержит соединенные между собой корпус и крышку, а также цилиндрическую фильтрующую сетку в цилиндрической части корпуса, который выполнен со стороны, противоположной крышке, в форме полого усеченного конуса, а крышка выполнена в форме тела вращения с одной стороны с проходным штуцером для подачи жидкости от фильтра в трубопровод на всасывание насоса, а с другой стороны с фланцем, с внутренней стороны которого по периферии установлены края цилиндрической части корпуса и сетки, причем крышка снабжена соосной ее штуцеру гильзой, выполненной с резьбовым участком, размещенным в цилиндрической части корпуса, при этом в гильзе установлен встроенный обратный клапан с затвором, седло которого закреплено на указанном резьбовом участке гильзы с возможностью пропускания жидкости из корпуса, а шток размещен в отверстиях направляющих, установленных своими наружными поясками в гильзе между резьбовым участком последней и штуцером крышки с возможностью осевого перемещения штока с затвором для взаимодействия с седлом при воздействии потока со стороны проходного штуцера крышки.

Предпочтительно в крышке у края гильзы выполнен внутренний упорный бурт для фиксации направляющих штока обратного клапана к седлу его затвора.

Предпочтительно затвор обратного клапана выполнен тарельчатым, снабжен кольцевой уплотнительной пластиной и выполнен со стороны взаимодействия с седлом со скругленным выступом в центре уплотнительной пластины.

Предпочтительно фильтрующая сетка образована прямолинейными пазами стенки цилиндрической части корпуса и выполненными на ней наружными концентрическими ребрами жесткости.

Предпочтительно направляющие штока обратного клапана выполнены в виде двух последовательно установленных в гильзе крышки направляющих втулок, каждая из которых имеет наклонные перегородки, сходящиеся к центральному кольцу, в котором выполнено отверстие под шток, и наружный пояс с цилиндрической поверхностью для установки в гильзе крышки, при этом втулки установлены соосно и обращены друг к другу основаниями наклонных перегородок, соединенных с внутренней поверхностью наружного пояса с образованием окон для пропускания жидкости.

Предпочтительно центральное кольцо каждой из направляющих втулок выполнено с пазами вокруг отверстия под шток.

Предпочтительно корпус в своей цилиндрической части выполнен с четырьмя кольцевыми ребрами жесткости, а в части усеченного конуса - с четырьмя радиальными наклонными ребрами жесткости.

Предпочтительно цилиндрическая часть корпуса выполнена с резьбовым пояском, сопряженным с резьбой, выполненной по периферии фланца крышки.

Предпочтительно корпус и крышка, а также седло, затвор и направляющие обратного клапана выполнены из пластмассы.

На фиг. 1 изображен внешний вид водозаборного фильтра, на фиг. 2 - вертикальный разрез через каналы направляющих обратного клапана для пропускания жидкости, на фиг. 3 - вертикальный разрез через перегородки направляющих обратного клапана, на фиг. 4 изображена схема подключения фильтра к гибкому трубопроводу всасывающей магистрали поверхностного насоса или автоматической насосной станции.

Фильтр содержит соединенные между собой посредством резьбы корпус 1 и съемную крышку 2. Корпус 1 состоит из цилиндрической части и полого усеченного конуса 15, периферия большего основания которого переходит в цилиндрическую сетку, образованную прямолинейными пазами (прорезями) 16 и концентрическими ребрами 17 жесткости. Стенка полого усеченного конуса 15 перфорирована прямоугольными сквозными окнами, соразмерными по пропускной способности отверстиям цилиндрической сетки.

Крышка 2 выполнена монолитной в форме тела вращения заодно с одной стороны с проходным штуцером 11 с выходным отверстием (расточкой) 12 для подачи жидкости от фильтра в трубопровод 18 на всасывание насоса, а с другой стороны с фланцем 19, с внутренней стороны которого по периферии установлены края цилиндрической части корпуса 1.

Крышка 2 снабжена выполненной заодно с ней и соосной ее штуцеру 11 гильзой (приливом) 13, выполненной с резьбовым участком, размещенным в цилиндрической части корпуса 1. В гильзе 13 установлен встроенный обратный клапан с затвором 6, седло 3 которого с эластичным уплотнителем 10 закреплено в резьбе на указанном резьбовом участке гильзы 13 с возможностью пропускания жидкости непосредственно из внутреннего объема корпуса 1.

Шток 5 размещен (базируется) в отверстиях направляющих 4, установленных своими наружными поясками в гильзе 13 между резьбовым участком последней и штуцером 11 крышки 2, с возможностью осевого перемещения штока 5 с затвором 6 для взаимодействия последнего с седлом 3 при воздействии потока со стороны проходного штуцера 11 крышки 2.

В крышке 2 у верхнего (по чертежу) края гильзы 13 выполнен внутренний упорный бурт 21 для фиксации (прижима) направляющих 4 штока 5 обратного клапана до упора к седлу 3 его затвора 6.

Затвор 6 обратного клапана выполнен тарельчатым, снабжен кольцевой эластичной уплотнительной пластиной 14 и выполнен со стороны взаимодействия с седлом 3 со скругленным выступом в центре над уплотнительной пластиной 14 из эластичного материала.

Направляющие 4 штока 5 обратного клапана выполнены в виде двух последовательно установленных в гильзе 13 крышки 2 втулок направляющих 4, каждая из которых имеет наклонные перегородки 22, сходящиеся к центральному кольцу 23, в котором выполнено отверстие под шток 5, и наружный пояс с цилиндрической поверхностью для установки в гильзе 13 крышки 2, при этом втулки направляющих 4 установлены соосно и встречно обращены друг к другу основаниями 24 наклонных перегородок 22, соединенных с внутренней поверхностью наружного пояса с образованием между указанными перегородками 22 каналов для пропускания жидкости.

Втулки направляющих 4 в частных случаях реализации могут быть выполнены с чередующимися треугольными торцевыми выступами (не изображены) и при установке обращены друг к другу треугольными выступами/впадинами, выполненными на их основаниях, при этом выступы одной втулки вставляются во впадины другой втулки.

Центральное кольцо 23 каждой из втулок направляющих 4 выполнено с пазами (не изображены) вокруг отверстия под шток 5.

Корпус 1 в своей цилиндрической части выполнен с четырьмя кольцевыми ребрами 17 жесткости, а в части усеченного конуса 15 - с четырьмя радиальными наклонными ребрами жесткости 25.

Цилиндрическая часть корпуса 1 выполнена с внешним резьбовым пояском, сопряженным с резьбой, выполненной по внутренней периферии фланца крышки 2.

Корпус 1 и крышка 2, а также седло 3, затвор 6 со штоком 5 и направляющие 4 обратного клапана выполнены из пластмассы.

Водозаборный фильтр эксплуатируется следующим образом.

Фильтр устанавливается под зеркало воды и удерживается на трубопроводе 18.

При работе насоса жидкость всасывается через прорези 16 перфорации цилиндрической части корпуса 1 и прямоугольными сквозными окнами перфорации полого усеченного конуса 15.

Конусообразная форма (конус 15) нижней части корпуса 1 позволяет максимально использовать площадь всасывания. Это позволяет насосу полноценно качать воду даже при частичном засорении перфорации корпуса 1, не теряя при этом своих характеристик и не подвергая перегрузкам двигатель насоса.

В случае засорения фильтр промывается, для чего крышка 2 свинчивается с корпуса 1 и из последнего удаляется осадок.

Поскольку фильтрующая корпус 1 и крышка 2 крепятся друг к другу разборно, это позволяет разбирать фильтр и очищать ее (или заменять), что, в свою очередь, резко увеличивает срок службы и ремонтпригодность оборудования.

Конструкция встроенного клапана позволяет монтировать совместно с водозаборным фильтром непосредственно на трубопровод 18 за одну операцию. При поступлении текучей среды через фильтр из скважины во входное седло 3 затвор 6 со штоком 5 подняты над седлом 3 и среда через окна, образованные между перегородками 22 и имеющие минимальное гидравлическое сопротивление, поступает в трубопровод 18 и далее на всасывание насоса с минимальными потерями. При отсутствии расхода клапан закрывается под действием столба жидкости над клапаном во всасывающем трубопроводе 18 насоса, воздействующего на шток 5 и прижимающего его затвор 6 уплотнительной пластиной 14 к седлу 3. Направляющие 4 образуют своими отверстиями две опоры скольжения для перемещения штока 5, благодаря чему последний имеет возможность уверенного осевого смещения (без перекоса) для подъема затвора 6 с седла 3 при пропуске расхода и возврата затвора 6 с эластичной уплотнительной пластиной 14 в прижатое к седлу 3 состояние при отсутствии расхода воды.

Конструкция обеспечивает одновременный монтаж фильтра с обратным клапаном в гидравлическую магистраль что направлено на повышение ремонтпригодности и снижение требований к квалификации для монтажа устройства, так как исключена ошибочная последовательность монтажа - установка обратного клапана перед фильтром. Гидравлическое сопротивление гидросистемы с заявляемым фильтром (с встроенным обратным клапаном) минимально, т.к. отсутствуют промежуточные трубопроводы, пропускаемый поток не преодолевает усилие сжатия пружины. Конструкция позволяет объединить водозаборный фильтр и обратный клапан в одном устройстве и обеспечить совместимость его конструкции с гибким трубопроводом 18.

Монтаж, сборка или ремонт фильтра с встроенным обратным клапаном осуществляются с минимальным количеством соединительных операций и соединительной арматуры, не требуется установка пружины, что снижает возможность ошибок сборщика и поломки клапана. Масса фильтра со встроен-

ным обратным клапаном минимальна. Также преимуществом данной конструкции является отсутствие металлических деталей и пружин, малая себестоимость. Указанные свойства делают заявляемый фильтр, реализованный с встроенным в проточную часть его корпуса обратным клапаном, идеально функционально приспособленным, надежным, долговечным и ремонтпригодным при минимальной сложности конструкции.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фильтр, содержащий соединенные между собой корпус и крышку, а также цилиндрическую фильтрующую сетку в цилиндрической части корпуса, который выполнен со стороны, противоположной крышке, в форме полого усеченного конуса, а крышка выполнена в форме тела вращения с одной стороны с проходным штуцером для подачи жидкости от фильтра в трубопровод на всасывание насоса, а с другой стороны с фланцем, с внутренней стороны которого по периферии установлены края цилиндрической части корпуса и сетки, отличающийся тем, что крышка снабжена соосной ее штуцеру гильзой, выполненной с резьбовым участком, размещенным в цилиндрической части корпуса, при этом в гильзе установлен встроенный обратный клапан с затвором, седло которого закреплено на указанном резьбовом участке гильзы с возможностью пропускания жидкости из корпуса, а шток размещен в отверстиях направляющих, установленных своими наружными поясками в гильзе между резьбовым участком последней и штуцером крышки, с возможностью осевого перемещения штока с затвором для взаимодействия с седлом при воздействии потока со стороны проходного штуцера крышки.

2. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что в крышке у края гильзы выполнен внутренний упорный бурт для фиксации направляющих штока обратного клапана к седлу его затвора.

3. Фильтр по любому из пп.1, 2, отличающийся тем, что затвор обратного клапана выполнен тарельчатым, снабжен кольцевой уплотнительной пластиной и выполнен со стороны взаимодействия с седлом со скругленным выступом в центре уплотнительной пластины.

4. Фильтр по любому из пп.1, 2, отличающийся тем, что фильтрующая сетка образована прямолинейными пазами стенки цилиндрической части корпуса и выполненными на ней наружными концентрическими ребрами жесткости.

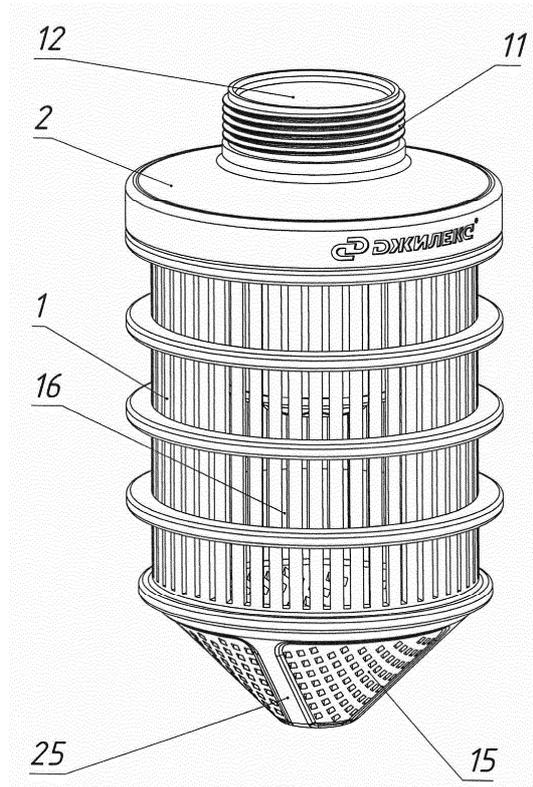
5. Фильтр по любому из пп.1, 2, отличающийся тем, что направляющие штока обратного клапана выполнены в виде двух последовательно установленных в гильзе крышки направляющих втулок, каждая из которых имеет наклонные перегородки, сходящиеся к центральному кольцу, в котором выполнено отверстие под шток, и наружный пояс с цилиндрической поверхностью для установки в гильзе крышки, при этом втулки установлены соосно и обращены друг к другу основаниями наклонных перегородок, соединенных с внутренней поверхностью наружного пояса с образованием окон для пропускания жидкости.

6. Фильтр по п.4, отличающийся тем, что центральное кольцо каждой из направляющих втулок выполнено с пазами вокруг отверстия под шток.

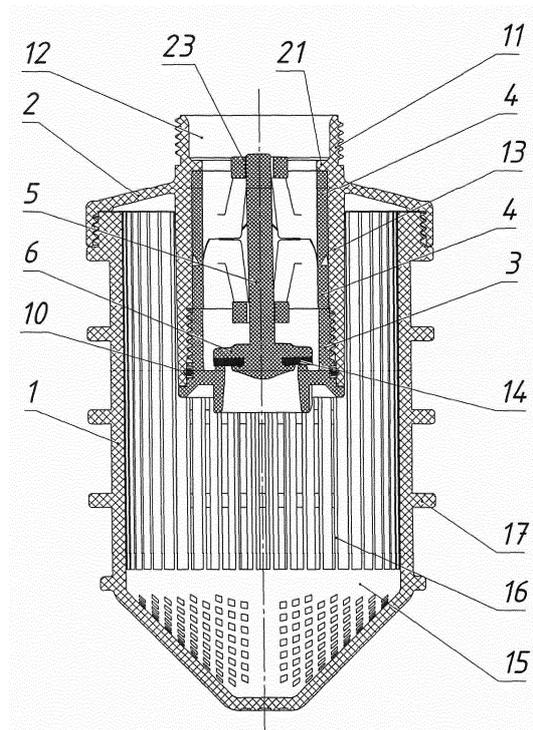
7. Фильтр по любому из пп.1, 2, 6, отличающийся тем, что корпус в своей цилиндрической части выполнен с четырьмя кольцевыми ребрами жесткости, а в части усеченного конуса - с четырьмя радиальными наклонными ребрами жесткости.

8. Фильтр по любому из пп.1, 2, 6, отличающийся тем, что цилиндрическая часть корпуса выполнена с резьбовым пояском, сопряженным с резьбой, выполненной по периферии фланца крышки.

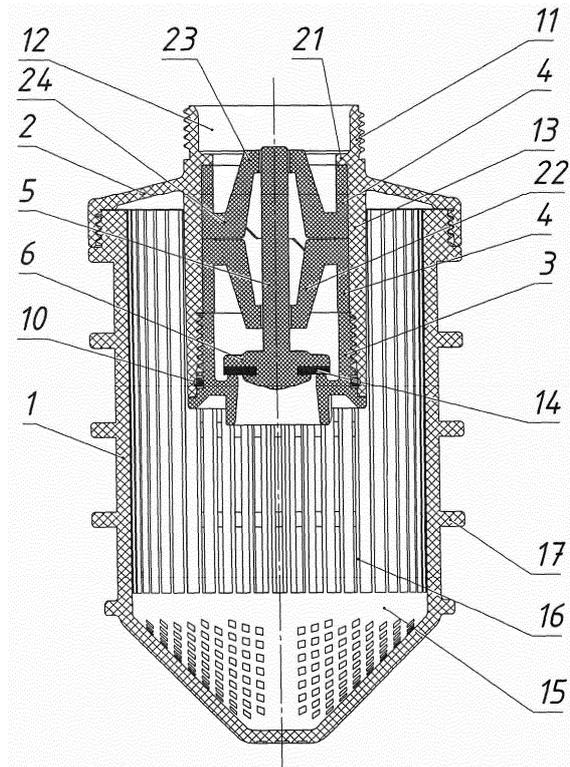
9. Фильтр по любому из пп.1, 2, 6, отличающийся тем, что корпус и крышка, а также седло, затвор и направляющие обратного клапана выполнены из пластмассы.



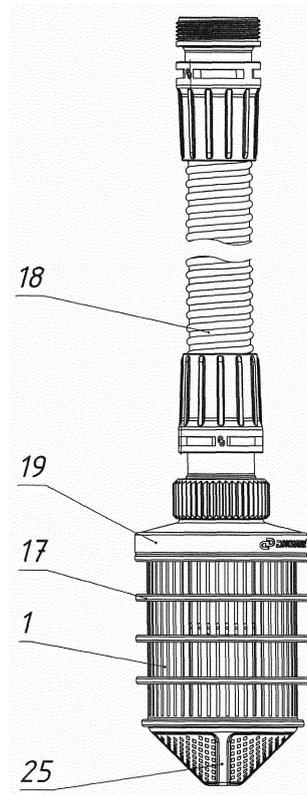
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

