

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041337**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.12

(51) Int. Cl. **F04F 7/00 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202100190

(22) Дата подачи заявки
2019.11.06

(54) **ПОГРУЖНОЙ ВИБРАЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОНАСОС**

(31) **2019111942**

(56) **RU-U1-144213**

(32) **2019.04.19**

UA-U-8387

(33) **RU**

SU-C2-1756652

(43) **2022.02.08**

RU-C2-2462623

(86) **PCT/RU2019/000791**

CN-U-208564952

(87) **WO 2020/214056 2020.10.22**

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

ЯЗЫКОВ АНДРЕЙ ЮРЬЕВИЧ (RU)

(74) Представитель:

Прозоровский А.Ю. (RU)

(57) Вибрационный электронасос содержит электромагнит 1, состоящий из сердечника 15 и обмотки 16, вибратор с якорем 2 и штоком 3, а также насос с корпусом 11 и поршнем 8, причем якорь 2 вибратора связан, с одной стороны, с сердечником 15 электромагнита 1, а с другой - со штоком 3, на котором закреплен амортизатор 4, установлена диафрагма 6 и закреплен поршень 8 насоса, расположенный в рабочей камере 33 корпуса 11 насоса. Корпус 11 насоса выполнен с каналами 30, 31 для соединения рабочей камеры 33 с напорной полостью 32 насоса, снабженного встроенным обратным клапаном 9 и охватывающими корпус 11 насоса по периметру поступления из скважины перекачиваемой жидкости дугообразными фильтрующими сетками 12, установленными с образованием проточного объема 18 очищенной жидкости, связанного через обратный клапан 9 с рабочей камерой 33 для их попеременного соединения или разъединения, причем обратный клапан 9 выполнен с возможностью выпуска перекачиваемой жидкости в рабочую камеру 33 при движении якоря 2 и штока 3 с поршнем 8 в направлении электромагнита 1 и прекращения выпуска при движении якоря 2 и штока 3 с поршнем 8 в противоположном направлении. Корпус 11 насоса выполнен с сопряженными конусообразной частью и с цилиндрической частью, снабженной, с одной стороны, поперечной стенкой 36, при этом рабочая камера 33 корпуса 11 насоса соединена с напорной полостью 32 насоса каналами 30, 31, выполненными в наклонных выступающих радиальных ребрах корпуса 11 насоса. Фильтрующие сетки 12 закреплены с образованием проточного объема 18 очищенной жидкости вокруг цилиндрической части корпуса 11 насоса. Погружной вибрационный электронасос эффективно защищен от засорения без увеличения габаритов с помощью сеток минимальной массы и имеет сбалансированную без перекоса относительно оси подвешивания конструкцию, что улучшает динамические характеристики его работы в скважине и создает условия для длительной работы с минимальным износом проточной части, что позволяет обеспечить повышение эксплуатационной надежности.

B1

041337

041337

B1

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к погружным вибрационным электронасосам, функционирующим с использованием инерции сред, например, путем возбуждения в них вибраций - вибрационным насосам.

Простая конструкция известных вибрационных насосов делает их неприхотливыми как в эксплуатации, так и в обслуживании. Поскольку в конструкции этих насосов нет вращающихся деталей и подшипников, они незначительно нагреваются и не нуждаются в постоянной смазке, как насосы других типов.

Известен погружной вибрационный электронасос, который имеет трехсекционный корпус, в противоположных крайних секциях которого расположены камера всасывания с впускными отверстиями и обратными клапанами и сердечник электромагнита с обмоткой, имеющей средство подключения к сети переменного тока. Камера нагнетания расположена в средней секции корпуса и отделена от камеры всасывания перегородкой с центральным отверстием, которое периодически перекрывает упругий поршень, связанный штоком с якорем электромагнита. В зоне стыка камеры нагнетания и секции корпуса, где расположены сердечник и обмотка, имеется дискообразная перегородка с центрирующим отверстием для штока. Между этой перегородкой и якорем расположен амортизатор в виде упругого вкладыша. С другой стороны этой перегородки расположены жесткая втулка, свободно охватывающая шток, и примыкающая к поршню упругая диафрагма с центрирующим отверстием для штока. В полости втулки размещена металлическая спиральная возвратная пружина, которая контактирует одним концом с дискообразной перегородкой, а вторым - с упругой диафрагмой. Насос предпочтительно использовать при перекачке воды из скважин и колодцев, в фильтровой зоне и придонной части которых присутствует песок (RU 183877).

Указанный вибрационный насос не имеет средств защиты от абразивного износа. Особенно интенсивно детали таких насосов изнашиваются в том случае, если погружной вибрационный насос эксплуатируют для перекачивания воды, в составе которой содержатся твердые включения. Резиновый поршень является самой уязвимой рабочей деталью, чаще всего выходящей из строя. Грязная вода его быстро разрушает.

Известен также погружной вибрационный электронасос, содержащий электромагниты, установленные с двух сторон рабочей камеры, образованной двумя резинометаллическими амортизаторами и корпусом, в котором размещены клапаны всасывания и нагнетания, отличающийся тем, что усилия электромагнитов, выполненных по броневого типу, направлены в одну сторону, а один резинометаллический амортизатор, образующий рабочую камеру, непосредственно жестко связан с якорем электромагнита, а другой резинометаллический амортизатор, образующий общий объем рабочей камеры, связан с якорем электромагнита через шток, при этом электропитание насоса осуществлено от полупериодного выпрямителя переменного тока, где от одной полуволны запитан один электромагнит, а от второй полуволны запитан другой электромагнит. Клапаны выполнены единой деталью из неметаллического материала с полусферической головкой, упругими с изгибом пластинами, чередующимися прорезями и уплотняющим бортиком. В верхней крышке выполнены всасывающий и нагнетающий патрубки, в которые установлены фильтр и штуцер (RU 2462623).

Кроме того, известен погружной вибрационный электронасос, содержащий корпус, в котором установлен и закреплен электромагнит, содержащий магнитопровод, который выполнен из ленты электротехнической стали единой деталью и состоит из внутреннего, наружного цилиндрических сердечников и ярма, выполненного в виде бабины. В кольцевом зазоре между сердечниками установлена катушка электрической обмотки. Якорь электромагнита выполнен в виде бабины из ленты электротехнической стали, внутренний и наружный диаметр которой соответствует внутреннему и наружному диаметру сердечников электромагнита и которая жестко закреплена в металлической шайбе. Якорь электромагнита штоком через регулировочную шайбу жестко закреплен одним концом в центральной втулке с глухой резьбой и поперечными проточками резинометаллического амортизатора, а другой конец этого штока жестко закреплен в центральной втулке резинометаллического амортизатора, которая имеет поперечные и продольные проточки. Крышка и резинометаллический амортизатор образуют рабочую камеру и закреплены на корпусе. На этом же корпусе через крышку на другом его торце закреплен резинометаллический амортизатор. Резинометаллические амортизаторы конструктивно имеют различную жесткость и в зависимости от ориентации насоса на повышенный напор или увеличенный расход могут быть установлены на обоих торцах корпуса. На крышке выполнены два патрубка, в которых установлены и закреплены неметаллическими фиксаторами клапаны всасывания и нагнетания. Клапаны своими рабочими поверхностями установлены на одном уровне и выполнены с полутороидальной выемкой, образующей с наружным диаметром клапана уплотняющий пояс. Насос укомплектован штуцером и фильтром и подвешивается к опоре через отверстие в крышке, а электропитание к катушкам подается по кабелю (RU 2389910, прототип).

Недостатком этих устройств является неоптимальная конструкция насоса и смещенная от оси насоса и боковая компоновка фильтра в отдельном корпусе на корпусе насоса, что приводит к увеличению габаритов и массы изделия, а также к смещению центра тяжести насоса от его оси при подвешивании в рабочем состоянии в скважине или в колодце. Все это способно увеличивать амплитуду и частоту вибра-

ций корпуса, привести к самоотвинчиванию соединительных элементов, т.е. к отказу насоса в целом. Конструкция фильтра подвержена быстрому засорению, а в случае заиливания скважины насос может в скором времени потребовать ремонта.

Технической проблемой, разрешаемой настоящим техническим решением является создание эффективного компактного и уравновешенного погружного вибрационного электронасоса, мало чувствительного к наличию взвешенных частиц в перекачиваемой жидкости, а также расширение арсенала погружных вибрационных электронасосов.

Технический результат, позволяющий разрешить указанную проблему, состоит в том, что погружной вибрационный электронасос эффективно защищен от засорения без увеличения габаритов с помощью сеток минимальной массы и имеет сбалансированную без перекоса относительно вертикальной геометрической осевой линии подвешивания конструкцию, что улучшает динамические характеристики его работы в скважине и создает условия для длительной работы (увеличения долговечности) с минимальным нагревом и износом проточной части, что позволяет обеспечить повышение эксплуатационной надежности.

Сущность изобретения состоит в том, что вибрационный электронасос содержит электромагнит, состоящий из сердечника и обмотки, вибратор с якорем и штоком, а также насос с корпусом, крышкой и поршнем, причем якорь вибратора связан, с одной стороны, сердечником электромагнита а с другой - со штоком, вдоль которого закреплен амортизатор, установлена диафрагма и закреплен поршень насоса, расположенный в рабочей камере корпуса насоса, выполненного с каналами для соединения напорной камеры, образованной крышкой и корпусом насоса, с рабочей полостью насоса, снабженного дугообразными фильтрующими сетками, охватывающими корпус насоса по периметру поступления перекачиваемой жидкости и установленными с образованием проточного объема очищенной жидкости, связанного с рабочей камерой через дополнительно установленный в корпусе обратный клапан, который выполнен с возможностью впуска перекачиваемой жидкости в рабочую камеру при движении якоря и штока с поршнем в направлении электромагнита и прекращения впуска при движении якоря и штока с поршнем в противоположном направлении.

Предпочтительно корпус насоса выполнен с сопряженными конусообразной частью и с цилиндрической частью, снабженной, с одной стороны, поперечной стенкой, при этом напорная камера корпуса насоса выполнена овальной формы и соединена с рабочей полостью насоса каналами, выполненными в наклонных выступающих радиальных ребрах корпуса насоса.

Предпочтительно фильтрующие сетки закреплены с образованием проточного объема очищенной жидкости вокруг цилиндрической части корпуса насоса.

Предпочтительно в поперечной стенке корпуса насоса между проточным объемом очищенной жидкости и рабочей камерой выполнены отверстия, расположенные с возможностью открытия или закрытия их обратным клапаном.

Предпочтительно обратный клапан выполнен с кольцевым деформируемым участком и установлен с образованием зазора с поперечной стенкой корпуса при своем открытом состоянии.

Предпочтительно корпус насоса снабжен выходным штуцером и крышкой, в которой размещена напорная полость, снабженной симметричными проушинами для подвешивания электронасоса на шнуре.

Предпочтительно выходной штуцер установлен в крышке корпуса насоса соосно штоку поршня и якорю, уплотнен эластичным уплотнителем и зафиксирован резьбовой накидной гайкой.

Предпочтительно амортизатор, диафрагма, поршень и обратный клапан выполнены из эластичного материала.

Предпочтительно обратный клапан установлен на резьбовом стержне, закрепленном в поперечной стенке корпуса насоса соосно штоку и поршню, а крышка 10 притянута к корпусу 11 насоса винтами, расположенными по окружности вокруг геометрической осевой линии насоса.

Предпочтительно корпус насоса, амортизатор и корпус электромагнита стянуты винтами и гайками.

На фиг. 1 изображен общий вид погружного вибрационного электронасоса,

на фиг. 2 - продольный разрез А-А,

на фиг. 3 - продольный разрез Б-Б,

на фиг. 4 - дугообразная фильтрующая сетка,

на фиг. 5 - продольный разрез В-В,

на фиг. 6 - крышка сверху и снизу,

на фиг. 7 - корпус сверху и снизу.

Погружной вибрационный электронасос представляет собой вертикально ориентированный агрегат, состоящий из вибратора с электрическим приводом и гидравлической насосной части (насоса) с осевым выходом.

Вибрационный электронасос содержит электромагнит 1, состоящий из сердечника 15 и обмотки 16, вибратор с якорем 2 и штоком 3, а также насос с корпусом 11 и поршнем 8, причем якорь 2 вибратора связан, с одной стороны, сердечником 15 электромагнита 1 а с другой - со штоком 3, на котором закреплен амортизатор 4, установлена диафрагма 6 и закреплен поршень 8 насоса, расположенный в рабочей камере 33 корпуса 11 насоса. Корпус 11 насоса выполнен с каналами 30, 31 для соединения рабочей ка-

меры 33 с напорной полостью 32 насоса, снабженного встроенным обратным клапаном 9 и охватывающими корпус 11 насоса по периметру поступления перекачиваемой жидкости дугообразными фильтрующими сетками 12, установленными с образованием проточного объема 18 очищенной жидкости, связанного через упомянутый обратный клапан 9 с рабочей камерой 33 для их попеременного соединения или разъединения, причем обратный клапан 9 выполнен с возможностью впуска перекачиваемой жидкости в рабочую камеру 33 при движении якоря 2 и штока 3 с поршнем 8 в направлении электромагнита 1 и прекращения впуска при движении якоря 2 и штока 3 с поршнем 8 в противоположном направлении.

Корпус 11 насоса выполнен с сопряженными конусообразной частью и с цилиндрической частью, снабженной, с одной стороны, поперечной стенкой 36, при этом рабочая камера 33 корпуса 11 насоса соединена с напорной полостью 32 насоса каналами 30, 31, выполненными в наклонных выступающих радиальных ребрах корпуса 11 насоса.

Фильтрующие сетки 12 закреплены с образованием проточного объема 18 очищенной жидкости вокруг цилиндрической части корпуса 11 насоса.

В поперечной стенке 36 корпуса 11 насоса между проточным объемом 18 очищенной жидкости и рабочей камерой 33 выполнены отверстия 34, расположенные с возможностью открытия или закрытия их обратным клапаном 9.

Обратный клапан 9 выполнен с кольцевым деформируемым участком и установлен с образованием зазора Z с поперечной стенкой 36 корпуса 11 при своем открытом состоянии.

Корпус 11 насоса снабжен выходным штуцером 14 и крышкой 10, в которой размещена напорная полость 32, снабженной симметричными проушинами для подвешивания электронасоса на шнуре.

Выходной штуцер 14 установлен в крышке 10 корпуса 11 насоса соосно штоку 3 поршня 8 и якорю 2, уплотнен эластичным уплотнителем 21 и зафиксирован резьбовой накидной гайкой 13.

Амортизатор 4, диафрагма 6, поршень 8 и обратный клапан 9 выполнены из эластичного материала.

Обратный клапан 9 установлен на резьбовом стержне 24, закрепленном в поперечной стенке 36 корпуса 11 насоса соосно штоку 3 и поршню 8. Резьбовой стержень 24 может представлять собой обычный болт с шестигранной головкой, который залит в корпус 11 при литье и выходит с одной стороны в полость 33 для фиксации клапана 9.

Корпус 11 насоса, амортизатор 4 и корпус электромагнита 1 стянуты винтами 26 и гайками 27.

Привод вибратора представляет собой электромагнит 1. Электромагнит 1 состоит из сердечника 15 и обмотки 16, которые герметично залиты компаундом в корпусе электромагнита 1. К обмотке 16 подведен питающий электрокабель 17.

Вибратор состоит из якоря 2, выполненного из листов электротехнической стали, в котором запрессован шток 3. На шток 3 со стороны, выступающей из якоря 2, надеты конусообразный амортизатор 4 и диафрагма 6 с внутренней резьбой, между которыми расположена полая дистанционная втулка 5. С другой стороны диафрагмы 6 установлена кольцевая шайба 7. Амортизатор 4 жестко закреплен на штоке 3 гайками (не обозначены). На штоке 3 через дистанционную втулку 5 установлена диафрагма 6, которая своим пояском центрируется в кольцевой шайбе 7 и служит дополнительной опорой для вибратора. Диафрагма 6 и амортизатор 8 разделяют гидравлическую часть (насосную часть) и электрическую часть привода вибрации. На свободный резьбовой конец штока 3 со стороны, противоположной якорю 2, установлен поршень 8, выполненный в форме, плавно утонченной к периферии. Амортизатор 4 закреплен по своему уплощенному периферийному периметру между корпусом электромагнита 1 и корпусом 11 насоса. На стержне 24 соосно поршню 8, штоку 3 и якорю 2 установлен нормально открытый обратный клапан 9 с деформируемым кольцевым запорно-регулирующим элементом, зафиксированный гайкой 23 на стержне 24.

Амортизатор 4, диафрагма 6, поршень 8 и клапан 9 выполнены из эластичного материала.

Корпус 11 насоса выполнен полым с конусообразной частью, сопряженной с цилиндрической частью, соединенными внутренними объемами которых образована рабочая гидравлическая камера 33, в которой размещен поршень 8. Рабочая гидравлическая камера 33 соединена с напорной полостью 32 насоса каналами 30, 31, выполненными в наклонных выступающих радиальных ребрах (приливах) на боковой стенке корпуса 11 насоса.

Цилиндрическая часть корпуса 11 насоса снабжена фильтрующим элементом, выполненным в виде двух частично цилиндрических (например, полуцилиндрических) дугообразных фильтровальных сеток 12, каждая из которых концентрично установлена вокруг камеры 33 и закреплена к цилиндрической части корпуса 11 насоса винтами 22, завинченными в дополнительные выступы этой части корпуса 11 с образованием кольцевого (разделенного радиальными ребрами и выступами) объема 18 очищенной фильтровальными сетками 12 жидкости, соединенного равномерно распределенными по окружности вокруг геометрической оси (осевой линии) корпуса 11 и стержня 24 отверстиями 34 через обратный нормально открытый клапан 9 с рабочей гидравлической камерой 33.

Клапан 9 изготовлен из эластичного материала с деформируемым кольцевым периферийным участком, т.е. выполненным с возможностью изгиба. В центральной части клапана 9 расположена втулка 19, выполненная из жесткого материала и надета на стержень 24. Зазор Z, соединенный с отверстиями 34, при открытом состоянии клапана 9 образован между верхней (по чертежу) поверхностью (торцем) коль-

цевого участка клапана 9 и выступающей на величину зазора цилиндрической бобышкой (кольцевым выступом) в поперечной стенке 36 корпуса 11. Величина зазора Z выбрана из условия соединения или разъединения клапаном 9 кольцевого объема 18 с рабочей гидравлической камерой 33 при отсутствии или при наличии в ней, соответственно, давления, создаваемого поршнем 8. Для этого обратный клапан 9 выполнен таким образом, что при отсутствии в камере 33 давления он обеспечивает открытое состояние отверстий 34 и соединение объема 18 с камерой 33 через зазор Z между средней частью поперечной стенки 36 корпуса 11 и клапаном 9. При нагнетании и наличии в камере 33 давления, создаваемого поршнем 8 при работе привода, происходит закрытие клапаном 9 отверстий 34 и разъединение объема 18 от камеры 33 благодаря прижиму эластичного периферийного кольцевого участка клапана 9 к поперечной стенке 36 корпуса 11 и перекрытию, тем самым, отверстий 34.

Крышка 10 притянута к корпусу 11 насоса шестью винтами 40 (самонарезающими), расположенными по окружности вокруг геометрической осевой линии насоса. Винты 40 равномерно завинчиваются в массив пластика корпуса 11, в области, образованной приливами и ребрами корпуса 11. Крышка 10 уплотнена по корпусу 11 с помощью эластичного уплотнителя 20 овальной формы. Крышка 10 имеет отверстия (не обозначены) на периферии для соединения напорной полости 32 с каналами 30, 31. Напорная полость 32 образована криволинейными стенками 25 и выполнена овальной формы на нижней (по чертежу) стороне крышки 10. На корпусе 11 выполнены ответные криволинейные стенки 26. Кольцо 20 имеет овальную форму, эквидистантную (равноудаленную) стенкам 25, 26, образующим полость 32. Такая конфигурация полости 32 и кольца 20 (т.е. овальная, вместо цилиндрической) может являться предпочтительной, поскольку в сопряжении с корпусом 11 позволяет сократить площадь, на которую действует избыточное давление, и снизить нагрузку на детали 10 и 11. В крышку 10 корпуса 11 насоса установлен выходной нагнетательный штуцер 14, уплотненный эластичным уплотнителем 21 и зафиксированный резьбовой накладной гайкой 13. Крышка 10 корпуса 11 насоса имеет симметричные проушины для подвешивания электронасоса на шнуре в скважине или в колодце.

Выходной штуцер 14 расположен вдоль продольной (вертикально по чертежам) геометрической осевой линии насоса, что позволяет подвесить насос в скважине на шнуре без перекоса. Выходной штуцер 14 фиксируется накладной гайкой 13, что позволяет не отсоединять шланг от штуцера 14 при демонтаже насоса из источника водоснабжения, а быстро извлечь штуцер 14 из крышки 10 корпуса 11 насоса. Крышка 10 корпуса 11 насоса имеет симметричные проушины (не обозначены).

Погружной вибрационный электронасос работает следующим образом.

Вибрационный электронасос работает за счет изменения давления в напорной полости 32 насоса. Подсос воды в рабочую камеру 33 из пространства, окружающего корпус 11 насоса, обеспечивается возвратно-поступательными движениями эластичного (резинового) поршня 8.

Когда электронасос включается в электрическую сеть переменного тока, на обмотку 16 электромагнита 1 подается ток, в результате пропускания переменного электрического тока по виткам обмотки 16 электромагнита 1 в ее сердечнике 15 создается магнитное поле, направление линий которого меняется с периодичностью колебаний переменного тока 50 раз в секунду.

Якорь 2 насоса под воздействием переменного магнитного поля начинает то притягиваться к сердечнику 15 обмотки 16, то отталкиваться от него, совершая возвратно-поступательные движения (вибрации).

Движения якоря 2 через шток 3 передаются поршню 8, который также совершает осевые перемещения внутри рабочей гидравлической камеры 33. Двигаясь в сторону якоря 2, шток 3 деформирует амортизатор 4, а поршень 8 увеличивает объем всасывания рабочей камеры 33, что создает в ней разрежение, способствующее всасыванию равномерно по окружности жидкой среды из подземного источника через сетки 12, объем 18 и отверстия 34 корпуса 11 насоса. При всасывании насосом воды обратный клапан 9 открыт, свободно пропуская равномерно распределенный по окружности поток очищенной сетками 12 жидкости из объема 18 в рабочую внутреннюю камеру 33 корпуса 11.

При движении поршня 8 в обратную сторону, происходящем с использованием энергии деформации амортизатора 4, давление уже закачанной во внутреннюю камеру 33 воды повышается, что способствует закрытию обратным клапаном 9 отверстий 34 и выталкиванию жидкой среды по каналам 30, 31 в напорную полость 32 и через выходной штуцер 14 в магистраль потребителя. Такие такты всасывания и выталкивания поршнем 8 перекачиваемой жидкости повторяются с периодичностью 100 раз в секунду. При частоте сети переменного тока 50 герц происходит 100 полупериодов синусоиды - прохождений через нулевую точку, т.е. 100 притягиваний и освобождений якоря 2 обмоткой 16.

Таким образом, при отсутствии в камере 33 давления клапан 9 обеспечивает открытое состояние отверстий 34 и соединение объема 18 с камерой 33 через зазор Z между средней частью поперечной стенки 36 корпуса 11 и клапаном 9. При наличии в камере 33 давления, создаваемого поршнем 8, происходит равномерное по всей окружности закрытие отверстий 34 и разъединение объема 18 от камеры 33 благодаря прижиму эластичного периферийного кольцевого участка клапана 9 к поперечной стенке 36 корпуса 11 и перекрытию, тем самым, отверстий 34.

В результате описанной выше работе насоса клапан 9 выполняет соединение отверстий 34 с камерой 33 через зазор Z между поперечной стенкой корпуса 11 и клапаном 9 при отсутствии в камере 33

избыточного давления (в такте всасывания электронасоса), а разъединение отверстий 34 от камеры 33 при наличии в последней давления, создаваемого поршнем 8, т.е. при сжатии эластичной периферийной части клапана 9 и закрытии, тем самым, зазора Z (в такте нагнетания электронасоса).

Отличительной особенностью изобретения является наличие быстросъемных, доступных для оперативного визуального контроля и промывки, и легко заменяемых фильтрующих элементов (сеток) 12 на всасывании в насос. Конструктивно оптимальное концентричное расположение и крепление фильтрующих сеток 12 непосредственно вокруг корпуса 11 насоса, без увеличения его габаритов, и центральное расположение клапана 9 обеспечивают практически стабильное и симметричное вдоль геометрической осевой линии насоса движение перекачиваемой жидкости, что препятствует формированию местных зон выпадения осадка, а также вихреобразованию в корпусе 11 и возбуждению нежелательных колебаний устройства в целом.

Этому способствует и тот факт, что выходной штуцер 14 расположен вдоль геометрической осевой линии насоса, позволяет подвесить насос в скважине на шнуре вертикально, без перекоса.

Предлагаемый погружной вибрационный электронасос эффективно защищен от засорения без увеличения габаритов с помощью установленных концентрично и симметрично фильтровальных сеток минимальной массы и имеет сбалансированную без перекоса относительно геометрической осевой линии подвешивания насоса конструкцию, что улучшает динамические характеристики его работы в скважине и создает условия для длительной работы (увеличения долговечности) с минимальным износом проточной части, что позволяет обеспечить повышение эксплуатационной надежности.

Механизм вибрационного насоса практически полностью омывается снаружи всем потоком жидкости, поступающей через фильтрующие сетки, и почти не нагревается, соответственно, изнашивается с меньшей интенсивностью. Конструкция вибрационного насоса, не имеющая вращающихся деталей и подшипников, делает его неприхотливыми как в эксплуатации, так и в техобслуживании. Заявляемый погружной вибрационный насос отличается повышенными ремонтпригодностью, надежностью и длительностью эксплуатационного срока, что обусловлено наличием легкодоступных концентрично и симметрично установленных фильтрующих элементов (сеток) вокруг корпуса насоса, эффективно защищающих его от загрязнений, а также возможностью вертикально подвесить насос в скважине (колодце) без перекоса для исключения несимметричных нагрузок на его подвижных частях.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вибрационный электронасос, содержащий электромагнит, состоящий из сердечника и обмотки, вибратор с якорем и штоком, а также насос с корпусом, крышкой и поршнем, причем якорь вибратора связан, с одной стороны, с сердечником электромагнита а с другой - со штоком, вдоль которого закреплен амортизатор, установлена диафрагма и закреплен поршень насоса, расположенный в рабочей камере корпуса насоса, выполненного с каналами для соединения напорной камеры, образованной крышкой и корпусом насоса, с рабочей полостью насоса, снабженного дугообразными фильтрующими сетками, охватывающими корпус насоса по периметру поступления перекачиваемой жидкости и установленными с образованием проточного объема очищенной жидкости, связанного с рабочей камерой через дополнительно установленный в корпусе обратный клапан, который выполнен с возможностью впуска перекачиваемой жидкости в рабочую камеру при движении якоря и штока с поршнем в направлении электромагнита и прекращения впуска при движении якоря и штока с поршнем в противоположном направлении.

2. Вибрационный электронасос по п.1, отличающийся тем, что корпус насоса выполнен с сопряженными конусообразной частью и с цилиндрической частью, снабженной, с одной стороны, поперечной стенкой, при этом напорная камера корпуса насоса выполнена овальной формы и соединена с рабочей полостью насоса каналами, выполненными в наклонных выступающих радиальных ребрах корпуса насоса.

3. Вибрационный электронасос по п.2, отличающийся тем, что фильтрующие сетки закреплены с образованием проточного объема очищенной жидкости вокруг цилиндрической части корпуса насоса.

4. Вибрационный электронасос по п.3, отличающийся тем, что в поперечной стенке корпуса насоса между проточным объемом очищенной жидкости и рабочей камерой выполнены отверстия, расположенные с возможностью открытия или закрытия их обратным клапаном.

5. Вибрационный электронасос по п.4, отличающийся тем, что обратный клапан выполнен с кольцевым деформируемым участком и установлен с образованием зазора с поперечной стенкой корпуса при своем открытом состоянии.

6. Вибрационный электронасос по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что корпус насоса снабжен выходным штуцером и крышкой, в которой размещена напорная полость, снабженной симметричными проушинами для подвешивания электронасоса на шнуре.

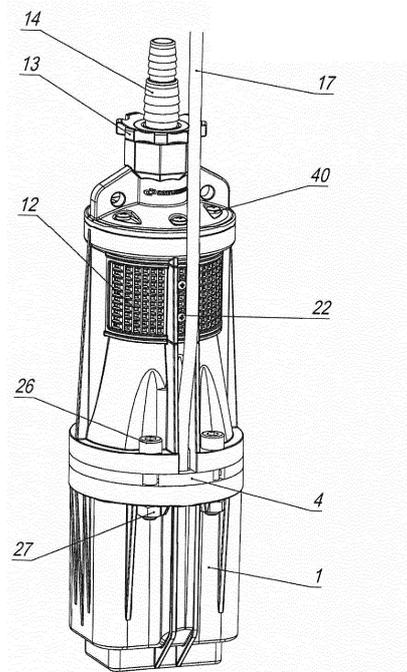
7. Вибрационный электронасос по п.6, отличающийся тем, что выходной штуцер установлен в крышке корпуса насоса соосно штоку поршня и якорю, уплотнен эластичным уплотнителем и зафиксирован резьбовой накладной гайкой.

8. Вибрационный электронасос по любому из пп.1-5, 7, отличающийся тем, что амортизатор, диа-

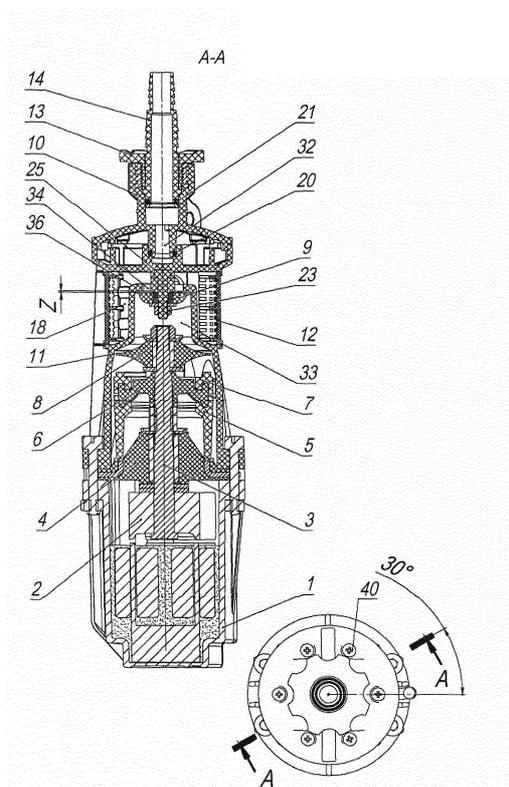
фрагма, поршень и обратный клапан выполнены из эластичного материала.

9. Вибрационный электронасос по любому из пп.1-5, 7, отличающийся тем, что обратный клапан установлен на резьбовом стержне, закрепленном в поперечной стенке корпуса насоса соосно штоку и поршню, а крышка (10) притянута к корпусу (11) насоса винтами, расположенными по окружности вокруг геометрической осевой линии насоса.

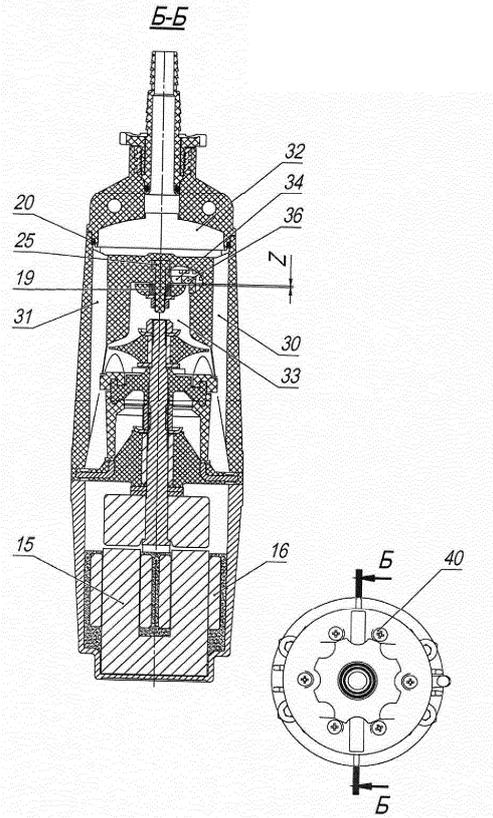
10. Вибрационный электронасос по любому из пп.1-5, 7, отличающийся тем, что корпус насоса, амортизатор и корпус электромагнита стянуты винтами и гайками.



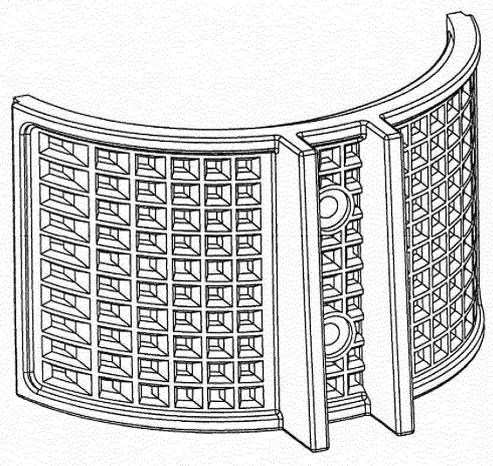
Фиг. 1



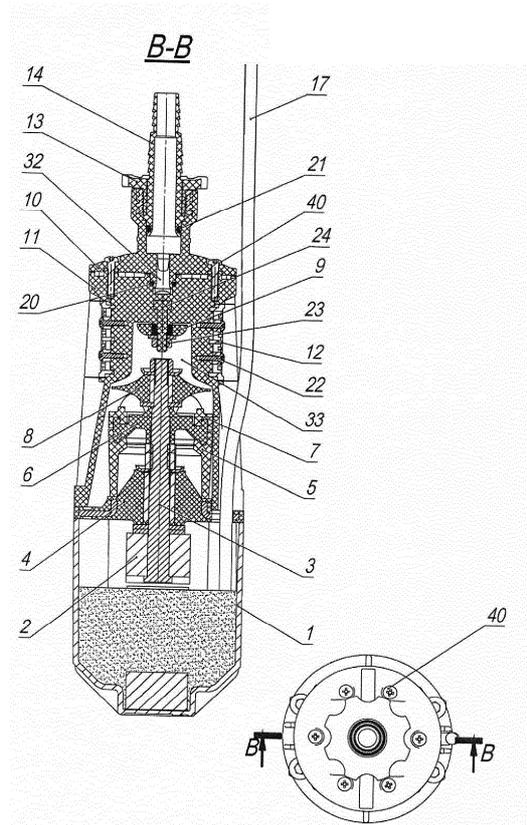
Фиг. 2



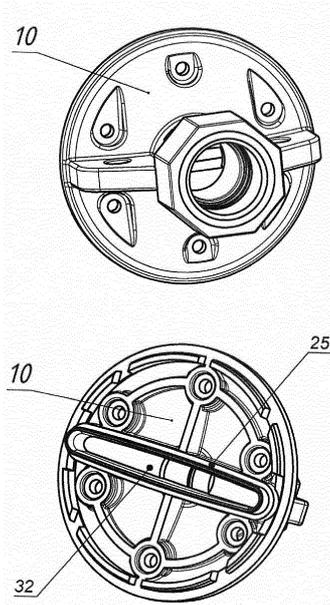
Фиг. 3



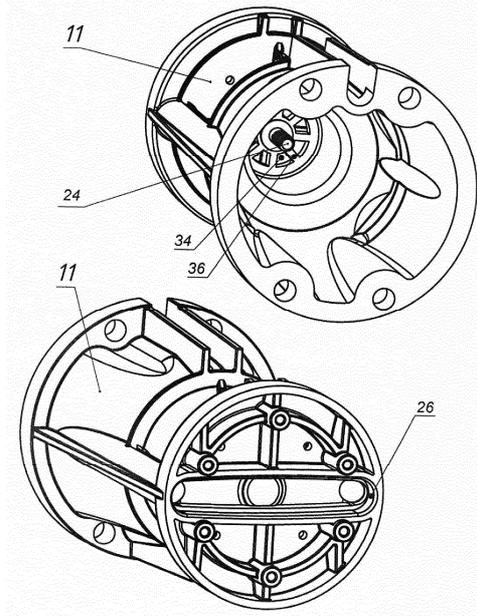
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7