

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044238**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.03

(21) Номер заявки
202291692

(22) Дата подачи заявки
2021.01.12

(51) Int. Cl. **F16K 3/02** (2006.01)
F16K 3/312 (2006.01)
F16J 15/16 (2006.01)

(54) **ЗАДВИЖКА**

(31) **62/961,452; 62/981,165; 16/885,721**

(32) **2020.01.15; 2020.02.25; 2020.05.28**

(33) **US**

(43) **2022.09.23**

(86) **PCT/US2021/013059**

(87) **WO 2021/146178 2021.07.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**УОРЛДУАЙД ОЙЛФИЛД МАШИН,
ИНК. (US)**

(72) Изобретатель:
Калимутху Ананд (US)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(56) EP-A1-0280805
RU-C2-2594450
GB-A-1464452
JP-A-2014142001

(57) В настоящем изобретении раскрыта задвижка с первой стороной и второй стороной относительно сквозного канала. Кругообразная полость корпуса находится на первой стороне, и прямоугольная полость корпуса находится на второй стороне и части первой стороны, за счет чего затвор выполнен с возможностью приведения в действие для перемещения вверх и вниз внутри полостей корпуса. Благодаря прямоугольной полости корпуса седла тоньше затвора. Используется юбка в сборе, которая вставлена поверх затвора для того, чтобы закрывать отверстие затвора, когда затвор перемещен в закрытое положение, для предотвращения попадания инородных тел и других загрязнителей в полость корпуса. Четыре U-образных уплотнения установлены таким образом, чтобы задвижка представляла собой двунаправленную задвижку с расположенным выше по потоку уплотнением, имеющую резервное расположенное ниже по потоку уплотнение на случай выхода из строя расположенного выше по потоку уплотнения.

044238
B1

044238
B1

Уровень техники

Настоящее изобретение в общем относится к задвижкам в сборе, и в частности к усовершенствованной задвижке в сборе.

Задвижки используются на нефтяных месторождениях и содержат внутренний скользящий затвор, управляющий потоком текучей среды через сквозной канал задвижки. Скользящий затвор является плоским, имеет открывающую сторону и сплошную уплотнительную сторону. Когда открывающая сторона затвора выровнена со сквозным каналом, текучая среда способна к потоку через задвижку. Когда сплошная уплотнительная сторона затвора выровнена со стволом скважины, текучая среда не течет через задвижку.

Сущность изобретения

Целью настоящего изобретения является предоставление усовершенствованной задвижки в сборе.

Другой целью настоящего изобретения является предоставление задвижки в сборе с полостью корпуса, которая является по меньшей мере частично прямоугольной для уменьшения веса корпуса задвижки, так что седла и затвор могут быть тоньше, чем в случае, если бы полость корпуса была круглой, для дальнейшего уменьшения веса.

Еще одной целью настоящего изобретения является предоставление полости корпуса с кругообразной полостью на первой стороне и прямоугольной полостью на второй стороне.

Другой целью настоящего изобретения является предоставление седел с уменьшенным размером для задвижки в сборе.

Еще одной целью настоящего изобретения является предоставление двунаправленных уплотнений на седлах, чтобы помочь в уплотнении потока текучей среды внутри скважины.

Еще одной целью настоящего изобретения является предоставление юбки в сборе для предотвращения попадания загрязняющих веществ в полость корпуса для того, чтобы обеспечить надежную работу задвижки.

Еще одной целью настоящего изобретения является предоставление расположенного выше по потоку и/или расположенного ниже по потоку уплотнения.

Еще одной целью настоящего изобретения является предоставление уплотнений, которые работают во всех диапазонах температур, давлений и типов текучей среды, которые встречаются в применениях на нефтяных месторождениях.

Хотя задвижки намного легче, чем противовыбросовое оборудование (ВОР), еще одной целью является уменьшение веса и размера задвижки для сквозного канала того же размера без ущерба для функции. Желательно уменьшить количество деталей и сделать задвижку одного и того же размера пригодной для использования во многих разных применениях.

В некоторых случаях неизвестно, где будет использоваться задвижка или куда она может перемещаться, что делает выбор подходящих уплотнений проблематичным. Еще одной целью является обеспечение возможности использования одной и той же задвижки для желаемого размера сквозного канала для всех диапазонов температуры, давления и типов текучей среды, которые встречаются в применениях на нефтяных месторождениях.

Другой целью является создание задвижки, которая является двунаправленной и имеет уплотнение выше по потоку с расположенными ниже по потоку резервными уплотнениями. Однако также возможной целью является обеспечение возможности преобразования задвижки для обеспечения уплотнения ниже по потоку путем простого удаления одного или более уплотнений, поскольку некоторые пользователи предпочитают наличие задвижек с уплотнением только ниже по потоку.

Один общий аспект включает задвижку. Задвижка также содержит сквозной канал в задвижке, который проходит сквозь задвижку. Задвижка также содержит полость корпуса в задвижке, ориентированную под прямым углом к сквозному каналу. Затвор способен к перемещению в осевом направлении вдоль оси в полости корпуса между открытым положением и закрытым положением. Шпindel соединяется с затвором с помощью соединения "шпindel-затвор", причем шпindel находится на первой стороне сквозного канала. Полость корпуса на первой стороне сквозного канала может содержать часть с круглым сечением и первую часть с прямоугольным сечением. Полость корпуса может содержать второе прямоугольное сечение на второй стороне сквозного канала, противоположной первой стороне. Второе прямоугольное сечение корпуса вмещает прямоугольное сечение затвора. Затвор может содержать отверстие затвора, которое выровнено со сквозным каналом в открытом положении, и сплошную часть, которая выровнена со сквозным каналом в закрытом положении. Сплошная часть имеет две плоские стороны. Задвижка также содержит седло на обеих сторонах затвора. Седло может содержать отверстие через него и находится в отношении окружения со сквозным каналом. Каждое седло содержит уплотнительный конец, который входит в сцепление с одной из двух плоских сторон затвора, когда задвижка закрыта. Дополнительно каждое седло имеет наружный конец, противоположный уплотнительному концу, который помещается в соответствующий карман в задвижке. Ширина затвора между двумя плоскими сторонами сплошной части затвора больше ширины седла между уплотнительным концом и наружным концом каждого седла. Каждое седло может иметь по меньшей мере одно неэластомерное U-образное уплотнение, ориентированное таким образом, чтобы отверстие по меньшей мере одного неэластомерного U-образного уплотнения на каждом седле было направлено к затвору и образовывало расположенное

ниже по потоку уплотнение. Благодаря этому, когда затвор закрыт, по меньшей мере одно неэластомерное U-образное уплотнение на расположенной ниже по потоку стороне затвора расположено таким образом, чтобы принимать давление текучей среды в отверстие для уплотнения, так что задвижка образует двунаправленную задвижку с расположенным ниже по потоку уплотнением.

Варианты реализации могут включать один или более следующих признаков задвижки, где каждое седло может содержать два неэластомерных U-образных уплотнения, ориентированных таким образом, чтобы отверстия неэластомерных U-образных уплотнений были направлены в противоположные стороны друг от друга. Каждое U-образное уплотнение содержит пружину для того, чтобы толкать ножки неэластомерных U-образных уплотнений наружу. Два неэластомерных U-образных уплотнения расположены таким образом, чтобы образовывать расположенное выше по потоку и расположенное ниже по потоку уплотнения. Задвижка может представлять собой двунаправленную задвижку с расположенным выше по потоку и расположенным ниже по потоку уплотнениями. Пружина для каждого седла расположена на наружном конце для того, чтобы толкать каждое седло к затвору. Металлический фланец образован на седле между двумя неэластомерными U-образными уплотнениями. Два неэластомерных опорных кольца, расположенные непосредственно рядом с металлическим фланцем, могут быть выполнены из материала, позволяющего им выполнять функцию антиэкструзионных колец. Одно удерживающее кольцо содержит ножку, которая помещается в пазу, образованном в седле. Задвижка может содержать две металлические кромки, образованные на седле, которые удерживают два неэластомерных опорных кольца и два неэластомерных U-образных уплотнения на месте на седле. Отверстие затвора находится смежно с соединением "шпindelь-затвор" так, что отверстие затвора расположено между сплошной частью и соединением "шпindelь-затвор". Задвижка содержит пластину юбки на каждой стороне затвора, установленную таким образом, чтобы позволять затвору скользить относительно пластины юбки. Пластина юбки на каждой стороне затвора закрывает отверстие затвора, когда затвор перемещен в закрытое положение. Каждая пластина юбки входит в сцепление с соответствующим седлом. Соединение "шпindelь-затвор" может содержать фиксатор без резьбы. Задвижка может иметь ширину затвора между двумя плоскими сторонами, которая больше длины между уплотнительным концом и наружным концом каждого седла.

Один общий аспект включает задвижку. Задвижка содержит сквозной канал в задвижке, который проходит сквозь задвижку. Полость корпуса в задвижке расположена под прямым углом к сквозному каналу. Затвор способен к перемещению вдоль оси в полости корпуса между открытым положением и закрытым положением. Задвижка также содержит шпindelь, выполненный с возможностью соединения с затвором с помощью соединения "шпindelь-затвор", причем шпindelь находится на первой стороне сквозного канала. Полость корпуса находится на первой стороне сквозного канала и может содержать часть с круглым сечением и первую часть с прямоугольным сечением. Полость корпуса имеет второе прямоугольное сечение на второй стороне сквозного канала, противоположной первой стороне. Второе прямоугольное сечение корпуса вмещает прямоугольное сечение затвора. Затвор содержит отверстие затвора, которое выровнено со сквозным каналом в открытом положении, и сплошную часть, которая выровнена со сквозным каналом в закрытом положении. Сплошная часть имеет две плоские стороны. Задвижка также содержит седло на обеих сторонах затвора. Седло содержит отверстие через него и находится в отношении окружения со сквозным каналом. Пружина находится на наружном конце каждого седла. Каждая пружина входит в сцепление с соответствующей стенкой на любой из двух сторон затвора в задвижке. Каждая пружина толкает уплотнительный конец для каждого седла в сцепление с одной из двух плоских сторон затвора, когда задвижка закрыта. Ширина затвора между двумя плоскими сторонами больше длины между уплотнительным концом и наружным концом каждого седла. Задвижка также содержит по меньшей мере одно неэластомерное U-образное уплотнение, установленное на по меньшей мере одном из седел в положении, позволяющем образовывать расположенное ниже по потоку уплотнение.

Варианты реализации могут включать один или более следующих признаков задвижки, где каждое седло может содержать два неэластомерных U-образных уплотнения, ориентированных таким образом, чтобы отверстия неэластомерных U-образных уплотнений были направлены в противоположные стороны друг от друга. Два неэластомерных U-образных уплотнения расположены таким образом, чтобы образовывать расположенное выше по потоку и расположенное ниже по потоку уплотнения. Задвижка представляет собой двунаправленную задвижку с расположенным выше по потоку и расположенным ниже по потоку уплотнениями. Задвижка может содержать неметаллическое удерживающее кольцо, расположенное вокруг наружного конца седла, которое входит в сцепление с одним из двух неэластомерных U-образных уплотнений. Металлический фланец проходит радиально наружу от каждого седла и расположен между двумя неэластомерными U-образными уплотнениями. Второе неметаллическое удерживающее кольцо находится на уплотнительном конце седла. Второе неметаллическое удерживающее кольцо может содержать кромку, проходящую в канавку, образованную вокруг каждого седла. Задвижка может содержать две металлические канавки, образованные вокруг каждого седла для каждого из двух неэластомерных U-образных уплотнений, и металлический фланец, проходящий радиально наружу от каждого седла, который расположен между двумя неэластомерными U-образными уплотнениями. Отвер-

стие затвора находится смежно с соединением "шпindelь-затвор" так, что отверстие затвора расположено между сплошной частью и соединением "шпindelь-затвор". Соединение "шпindelь-затвор" может содержать фиксатор без резьбы. Задвижка может содержать пластину юбки на каждой стороне затвора, причем затвор скользит относительно пластины юбки. Пластина юбки на любой из двух сторон затвора закрывает отверстие затвора, когда затвор перемещен в открытое положение.

Эти и другие цели, признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидны из графических материалов, описаний, представленных ниже, и прилагаемой формулы изобретения. Однако следует понимать, что вышеперечисленные цели и/или преимущества настоящего изобретения предназначены лишь для помощи в понимании аспектов настоящего изобретения, но не предназначены для ограничения настоящего изобретения каким-либо образом и, следовательно, не образуют исчерпывающий или ограничивающий перечень целей, и/или признаков, и/или преимуществ.

Краткое описание графических материалов

Следующее подробное описание и формула изобретения лишь иллюстрируют изобретение в общих чертах. Дополнительные принципы, преимущества и особенности этого изобретения будут легко предложены специалистам в данной области техники без отступления от сущности и объема изобретения. Более полного понимания настоящего изобретения и многих присущих ему преимуществ можно легко достичь путем рассмотрения следующего подробного описания в сочетании с сопроводительными графическими материалами, на которых подобные ссылочные позиции относятся к подобным деталям и на которых:

на фиг. 1 представлен вид в перспективе задвижки с прямоугольной нижней полостью корпуса и круглой верхней полостью корпуса согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 представлен вид сбоку в вертикальной проекции задвижки без крышки, в котором показана прямоугольная полость корпуса без круглой полости корпуса согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3 представлен вид сверху полости корпуса через кругообразную верхнюю полость корпуса на нижнюю прямоугольную полость корпуса для задвижки в сборе согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 4 представлен вид сбоку в разрезе задвижки в сборе, в котором показаны более тонкие седла на стороне затвора внутри прямоугольной полости корпуса, чем возможно при круглой полости корпуса согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 5 представлен вид сбоку задвижки, в котором показаны два седла и уплотнения в сборе на обеих сторонах затвора в прямоугольной части полости корпуса согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 6 представлен вид сбоку возможного уплотнения в сборе на одном из двух седел задвижки в сборе согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 7 представлен покомпонентный вид в перспективе для одного варианта осуществления седла с уплотнением в сборе для задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 8 представлен вид сбоку другого возможного уплотнения в сборе на одном седле задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 9 представлен вид в перспективе содержащего Т-образный паз затвора соединителя, который помещается посредством скольжения на Т-образный соединитель шпинделя для задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 10 представлен вид в перспективе юбки в сборе для предотвращения или ограничения попадания инородных тел в полость корпуса для задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 11 представлен вид в перспективе в частичном разрезе юбки в сборе, вставленной в круглую и прямоугольную части полости корпуса для предотвращения попадания инородных тел в полость корпуса при открывании и закрывании затвора для задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 12 представлен вид в разрезе юбки в сборе, вставленной в круглую и прямоугольную части полости корпуса задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание

В данном документе представлено подробное описание настоящего изобретения. Однако следует понимать, что настоящее изобретение может быть воплощено в различных формах. Следовательно, конкретные подробности, раскрытые в настоящем документе, не следует интерпретировать как ограничивающие, но как основу для формулы изобретения и как типичную основу для обучения специалиста в данной области техники применению настоящего изобретения в практически любой подходящим образом детализированной системе, структуре или способе.

Если обратиться к графическим материалам, и в частности к фиг. 1, показана задвижка 100 с корпусом 18 задвижки. Внутри корпуса 18 задвижки находится полость 16 корпуса, которая содержит верхнюю полость 28 корпуса круглого сечения и нижнюю полость 38 корпуса прямоугольного сечения. Сквозной канал 36, также являющимся круглым, проходит сквозь задвижку 100 перпендикулярно к полости 16 корпуса. Крышка 17 также образует часть круглой верхней полости 28 корпуса. Днище 21 пред-

ставляет собой нижнюю часть круглой полости 28 корпуса и начало прямоугольной полости 38 корпуса и содержит прямоугольную горловую часть 19 полости 16 корпуса над сквозным каналом 36. Другими словами, непосредственно над сквозным каналом 36 находится первая часть полости корпуса прямоугольного сечения, но вверх от днища 21, как показано на графическом материале, полость 16 корпуса является круглой. Хотя вся верхняя полость 28 корпуса может быть прямоугольной, как показано на фиг. 2, было признано выгодным, что верхняя полость 28 корпуса является круглой, как рассматривается далее. Круглая полость корпуса может быть кругообразной или эллиптической.

Затвор 20 содержит плоские стороны 26, которые контактируют с полостью 16 корпуса и седлами 70. В одном возможном варианте осуществления затвор 20 содержит отверстие 22 на верхней части затвора. Отверстие 22 при выравнивании со сквозным каналом 36 является открытым положением задвижки 100 и позволяет текучей среде течь по сквозному каналу 36. Сплошная уплотнительная поверхность 24, находящаяся на противоположной стороне затвора 20 от отверстия 22, блокирует поток текучей среды и герметично закрывает сквозной канал 36, когда она выровнена со сквозным каналом 36.

Затвор 20 снабжен круглым отверстием 22, имеющим такой же размер, что и сквозной канал 36, которое позволяет текучей среде течь через затвор в открытом положении и останавливает поток текучей среды в закрытом положении. В предпочтительном варианте осуществления это отверстие расположено в верхней части затвора 20, когда затвор ориентирован вертикально, как показано на фигурах. Одним преимуществом наличия отверстия 22 сверху сквозного канала является использование юбки 60, которая уменьшает количество инородных тел, попадающих в полость 16 корпуса. Рассмотрим фиг. 10-12, где показана юбка 60, окружающая затвор 20 и сцепленная с помощью скольжения с затвором, которая предотвращает накапливание или перемещение инородных тел в полости 16 корпуса во время перемещения из открытого положения в закрытое положение. Другое практическое преимущество, заключающееся в наличии отверстия сверху, обеспечивает возможность упрощения для всех размеров задвижки, при котором требуется уменьшенное количество разных деталей. Эта стандартизация для уменьшения количества деталей, необходимых для разных размеров задвижек, уменьшает требования к ассортименту и время, необходимое для изготовления задвижки для желаемого применения, т.е. 2 в задвижке, 4 в задвижке, или 5 в задвижке для конкретной среды.

Седла 70 расположены между затвором 20 и корпусом 18 задвижки на обеих сторонах затвора 20. Затвор входит в сцепление с металлическими седлами 70 для предоставления уплотнения типа "металл-металл" с седлами. Уплотнение типа "металл-металл" работает в широком диапазоне температуры, давления и типов текучих сред, которые встречаются при работе на нефтяных месторождениях. Утечка во круг седел 70 между седлами и корпусом 18 задвижки в карманах 32 рассматривается далее.

Задвижка 100 может быть приведена в действие вручную с помощью ручки 12, которую поворачивают. Однако также может использоваться исполнительное устройство с силовым приводом. В этом случае ручка 12 присоединена к шпинделю 14 задвижки, который поворачивается для того, чтобы поднять или опустить затвор 20.

Более подробно и в продолжение вышеизложенного обсуждения, полость 16 корпуса может быть разделена на две части, сторону верхней круглой, или кругообразной, полости 28 над днищем 21 и сторону нижней прямоугольной полости 38 под днищем 21. Верхняя полость 28 корпуса может иметь кругообразное сечение, овальное сечение, эллиптическое сечение или тому подобное. Хотя овальное сечение может уменьшить размер корпуса, количество болтов и тому подобное для максимального уменьшения веса/размера, может быть проще изготовить полость корпуса с кругообразным сечением.

Преимущество круглого сечения в верхней полости 28 корпуса над прямоугольным сечением заключается в том, что верхняя полость 28 корпуса может быть лучше наполнена смазкой или другими подходящими смазочными веществами для облегчения движения и уплотнения затвора внутри полости. Следует понимать, что из-за большего размера верхней кругообразной полости 28 корпуса по сравнению с прямоугольной верхней полостью корпуса может применяться больше смазки, что обеспечивает больше смазывания и препятствует попаданию инородных тел в поток текучей среды через сквозной канал 36. Во время открывания и закрывания затвора инородные тела могут попадать в полость 16 корпуса из-за накапливания в отверстии 22 затвора.

Затвор 20 имеет прямоугольное сечение, которое плотно подогнано к прямоугольному сечению нижней полости 38 корпуса. Прямоугольное сечение нижней полости 38 корпуса можно увидеть, если смотреть сверху вниз внутрь задвижки (со снятой крышкой), как показано на фиг. 3. Полость 38 корпуса прямоугольного сечения, которая также может называться второй частью прямоугольного сечения, уменьшает количество материала, необходимое для создания задвижки для заданного размера сквозного канала 36, и тем самым уменьшает вес. Другое преимущество прямоугольной полости корпуса заключается в том, что оно уменьшает ширину 62 седла (см. фиг. 2), необходимую для седел 70, поскольку они не должны быть достаточно широкими, чтобы проходить через радиус кругообразной полости корпуса перед тем, как достичь кармана 32, в котором помещаются седла 70. Это также может обеспечить более узкий затвор 20, как рассматривается далее.

Нижняя сторона 30 задвижки содержит прямоугольную полость 38 корпуса. Как пояснялось выше, использование прямоугольной полости корпуса позволяет использовать седла с меньшей шириной 62

седла (и весом), а также обеспечивает более узкий затвор. Седла могут иметь уменьшенную ширину 62 седла (фиг. 2), проходящую наружу от затвора, по сравнению с шириной 63 затвора (фиг. 2). Это, в свою очередь, уменьшает необходимое количество материалов, затраты на изготовление, а также уменьшает общий вес задвижки.

Если обратиться к фиг. 2, показан вид сбоку в вертикальной проекции задвижки 100 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Ось 74 через полость 16 корпуса перпендикулярна сквозному каналу 36 и делит пополам полость 16 корпуса. Во время операции открывания и закрывания затвор 20 перемещается в осевом направлении вдоль оси 74. Ось 74 также делит пополам затвор 20. На фиг. 2 затвор 20 расположен в осевом направлении таким образом, что отверстие 22 выровнено со сквозным каналом 36, тем самым позволяя текучей среде течь по сквозному каналу 36.

Ширина 62 седла является расстоянием между уплотнительным концом 61 и наружным концом 65 каждого седла. В системах известного уровня техники округлая полость обычно используется с плоским затвором, который, в свою очередь, требует более широких седел. В одном варианте осуществления ширина 63 затвора между двумя плоскими уплотнительными сторонами 26 затвора 20 больше ширины 62 седла между указанным уплотнительным концом 61 и наружным концом 65 каждого седла. Соответственно, использование прямоугольной полости корпуса обеспечивает преимущество, заключающееся в уменьшении количества материала, необходимого для изготовления увеличенного размера округлой полости корпуса, уменьшении веса и размера задвижки для того же размера сквозного канала 36 и номинального давления задвижки. Таким образом вес корпуса 18 задвижки можно уменьшить приблизительно на 32%. В других возможных вариантах осуществления вес также можно уменьшить на величину, которая больше или меньше, чем 32%.

В качестве одного примера, округлая полость корпуса известного уровня техники требовала ширины седла приблизительно 5,5 дюйма и ширины затвора 4,5 дюйма для задвижки с диаметром сквозного канала 36, равным $3 \frac{1}{16}$ дюйма и номинальным давлением 15К. В новой конструкции для того же размера сквозного канала 36 с прямоугольной полостью корпуса затвор может иметь толщину 63, равную 2,62 дюйма, и толщину 62 седла, равную 1,6 дюйма. В этом примере ширина седла составляет 62% от ширины затвора. Соответственно, ширина седла составляет менее 100%, или менее 90%, или менее 80%, или менее 70%, или может составлять любое процентное значение в этом диапазоне, от ширины затвора. Это не только экономит вес корпуса, но и значительно уменьшает вес затвора и седла. Затвор имеет толщину 63, которая меньше диаметра сквозного канала 36, и в этом примере составляет 85% от диаметра сквозного канала или менее 90% от диаметра сквозного канала.

На фиг. 3 показан вид сверху корпуса 18 задвижки для задвижки в сборе 100 при рассмотрении вниз в полость 16 корпуса согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Часть в виде кругообразной полости 28 полости 16 корпуса образована внутри верхней части корпуса 18, внизу которой находится днище 21. Затвор 20 расположен в кругообразной полости 28 и прямоугольной полости 38 корпуса. Затвор 20 является прямоугольным с прямоугольным сечением 40, перпендикулярным оси 74. Затвор 20 состоит из плоских уплотнительных сторон 26, которые входят в сцепление с седлами (см. фиг. 1 и 2). Прямоугольный затвор 20 плотно подогнан к прямоугольной полости 38 корпуса. Кругообразная полость 28 также может быть заполнена смазкой или другими подходящими смазочными веществами, обеспечивающими более плавную работу и меньшее изнашивание во время перемещения затвора внутри полости корпуса, когда затвор перемещается из открытого или закрытого положений. Как отмечалось выше, наличие круглой верхней полости корпуса позволяет увеличить количество смазки по сравнению с вариантом, если бы полость корпуса также была прямоугольной в верхней части задвижки. Однако наличие прямоугольной полости корпуса в верхней части задвижки также было бы возможной конструкцией согласно настоящему изобретению.

Рассмотрим фиг. 4, где показан вид сбоку в разрезе задвижки 100 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Полость 16 корпуса содержит нижнюю часть полости корпуса или прямоугольную полость 38 корпуса, имеющую прямоугольную форму, под сквозным каналом 36 на второй или нижней стороне 30 задвижки. Верхняя часть в виде полости корпуса полости 16 корпуса содержит кругообразную полость 28 над днищем 21 на первой или верхней стороне 10 задвижки. В других вариантах осуществления верхняя часть в виде полости корпуса может иметь овальную или прямоугольную форму.

В одном варианте осуществления нижняя часть полости корпуса на нижней стороне 30 задвижки вмещает посредством скольжения прямоугольный затвор 20, когда задвижка 100 перемещается в открытое положение. В другом возможном варианте осуществления затвор 20 может содержать отверстие 22 на нижней части затвора со сплошной частью на верхней стороне затвора 20. Как показано, затвор 20 находится в открытом положении, при этом отверстие 22 выровнено со сквозным каналом 36, тем самым позволяя течь текучей среде. При желании или необходимости затвор 20 можно опустить, поворачивая ручку 12, которая присоединена к шпинделю 14 и дополнительно присоединена к затвору 20. Прямоугольный затвор 20 затем будет перемещаться в осевом направлении в прямоугольную полость 38. Также следует понимать, что седла 70 имеют уменьшенную ширину. Прямоугольная форма полости корпуса приближает седла 70 к затвору 20 и устраняет потребность в фиксаторах седел, которые применяются в

некоторых задвижках известного уровня техники. Устранение необходимости в фиксаторах седел для того, чтобы удерживать седла в положении внутри карманов 32 относительно затвора 20, дополнительно уменьшает требования к ассортименту и ограничения по времени для изготовления задвижки согласно настоящему изобретению.

На фиг. 5 показан вид сбоку седла в сборе 150 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Как показано, затвор 20 находится в открытом положении, при этом отверстие 22 выровнено со сквозным каналом 36. Седла 70 установлены в карманах 32 в корпусе 18. Расположенная выше по потоку сторона указана стрелкой-указателем 42 направления потока, а расположенная ниже по потоку сторона указана стрелкой-указателем 44 направления потока. Когда затвор 20 перемещен в закрытое положение, поток текучей среды в сквозном канале 36 блокируется плоскими сторонами сплошной секции 24 затвора 20 (см. фиг. 1). Расположенные выше по потоку уплотнения 48, 46 и расположенные ниже по потоку уплотнения 66 и 68 предотвращают поток текучей среды вокруг седел 70 между седлами и корпусом 18 задвижки. Однако только одно расположенное выше по потоку уплотнение и одно расположенное ниже по потоку уплотнение используются для каждого направления потока.

Например, если задвижка закрыта, расположенное выше по потоку уплотнение 46 предотвращает поток текучей среды между расположенным выше по потоку седлом и корпусом 18. Если уплотнение 46 вышло из строя, неработоспособно или не установлено, текучая среда может течь мимо уплотнения 48, вокруг расположенного выше по потоку седла и вокруг затвора 20, но блокируется расположенным ниже по потоку уплотнением 68. Другими словами, U-образное расположенное выше по потоку уплотнение 48 и расположенное ниже по потоку U-образное уплотнение 68, открытый конец которых направлен вверх относительно потока, блокируют поток текучей среды, как указано стрелкой-указателем 42 направления потока. Использование двух уплотнений обеспечивает преимущество, заключающееся в лучшей уплотнительной способности за счет резервирования в случае, если расположенное выше по потоку уплотнение не остановит поток текучей среды. Другими словами, если расположенное выше по потоку уплотнение 46 предотвращает поток текучей среды вокруг расположенного выше по потоку седла 70, расположенное ниже по потоку уплотнение 68 не обеспечивает уплотнительный эффект или не используется в этом момент для остановки потока текучей среды.

Некоторые покупатели задвижек предпочитают иметь только двунаправленное расположенное ниже по потоку уплотнение в задвижке. В вышеприведенном примере уплотнения 46 и 66 в таком случае удаляют, чтобы использовалось только расположенное ниже по потоку уплотнение. Таким образом, когда задвижка закрыта, расположенное ниже по потоку уплотнение 68 будет обеспечивать уплотнение между расположенным ниже по потоку седлом и корпусом 18 для предотвращения утечки мимо расположенного ниже по потоку седла. Если бы было желательно иметь только двунаправленное расположенное выше по потоку уплотнение, то можно было бы использовать уплотнения 48 и 68. Если по какой-либо причине было бы желательно иметь только однонаправленное уплотнение, например расположенное выше по потоку уплотнение, то можно было бы удалить все уплотнения, за исключением уплотнения 46. Таким образом, конфигурация уплотнений может быть изменена согласно предпочтениям пользователя, но для двунаправленного уплотнения с резервированием устанавливают все уплотнения. Изготовление седел в сборе 150 образом, описанным выше, позволяет производить одну стандартизованную деталь в сборе, которая служит удовлетворению целого ряда потребностей в уплотнении, т.е. только ниже по потоку, только выше по потоку или в двунаправленном уплотнении, без необходимости в изготовлении разных седел в сборе 150 для каждого отдельного желаемого применения.

Следует понимать, что если поток текучей среды меняет направление на противоположное, то уплотнение 66 становится расположенным выше по потоку уплотнением, а уплотнение 48 становится расположенным ниже по потоку резервным уплотнением вокруг седел. Следовательно, задвижка является двунаправленной и эффективно работает с потоком текучей среды в обоих направлениях. Только два уплотнения являются функциональными в зависимости от направления потока текучей среды в сквозном канале 36. Эта конфигурация является оптимальной для использования в изменяющихся условиях.

На фиг. 6 и 8 более подробно показаны компоненты уплотнений 46 и 48 седел. Уплотнения 66, 68 седел имеют одинаковую конструкцию. Каждое седло 70 содержит металлический корпус седла со множеством незластомерных уплотнительных элементов. В предпочтительном варианте осуществления сам металлический корпус седла 70 изготовлен из сплава "инконель". Уплотнительные элементы содержат уплотнения PTFE с пружинами из нержавеющей стали для подачи энергии расположенным ниже по потоку уплотнениям и опору из материала PEEK, а также удерживающие кольца для расположенных выше по потоку и расположенных ниже по потоку уплотнений. Благодаря устранению эластомерных уплотнительных колец задвижки будут иметь больший срок службы с меньшими требованиями к техническому обслуживанию, одновременно обладая возможностью выдерживать более экстремальные условия. В этом случае рабочий температурный диапазон составляет от -50° до 350°F. Уплотнительные элементы хорошо подходят для всех или практически всех текучих сред, включая коррозионные и кислотные текучие среды, которые встречаются на нефтяных месторождениях. Кроме того, уплотнения хорошо подходят для всех давлений вплоть до 20000 фунтов на квадратный дюйм. Также этот материал является долговечным. Таким образом, устраняются проблемы, связанные с выбором правильного уплотнительного

кольца для встречающихся давлений, текучих сред и температур. Также устраняется проблема, связанная с регулярной заменой уплотнений, вызванной старением.

Если снова обратиться к фиг. 6, показан увеличенный вид сбоку седла 70 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Если текучая среда пытается течь за седлом 70, как указано стрелкой 79, уплотнение 46 предотвращает поток текучей среды. Это может представлять собой ситуацию, рассмотренную на фиг. 5, где текучая среда течет в сквозном канале 36 в направлении, указанном номером 42.

Если поток текучей среды имеет направление, противоположное показанному на фиг. 5, и протекает через расположенное выше по потоку уплотнение 66, как указано стрелкой-указателем 81 направления потока текучей среды к седлу 70, текучая среда направлена к уплотнению 48, уплотняющему вокруг седла.

Как, возможно, показано лучше на фиг. 6, чем на фиг. 7, уплотнение в сборе, состоящее из U-образного уплотнения 48 и опорного кольца 72, используемое с седлом 70 на одной стороне металлического фланца 73, удерживается на месте удерживающим кольцом 56. Удерживающие кольца могут представлять собой неметаллические или неэластомерные удерживающие кольца. Удерживающее кольцо 56 защелкивают или вдавливают на место путем введения ножки 59, которая проходит от удерживающего кольца 56, в паз 57. Удерживающее кольцо 56 удерживает U-образное уплотнение 48 и опорное кольцо 72 на месте вплотную к металлическому фланцу 73 седла 70. Опорное кольцо 72 также предпочтительно обеспечивает антиэкструзионную или противоэкструзионную функцию благодаря тому, что оно выполнено из более твердого материала, чем области 41 и 43 оснований U-образных уплотнений 46 и 48. Опорные кольца могут быть неэластомерными. В этом варианте осуществления нет необходимости защелкивать удерживающее кольцо 76 на место на противоположной стороне относительно удерживающего кольца 56, так как корпус 18 задвижки способен удерживать U-образное уплотнение 46 и соответствующее опорное кольцо 75 на месте. Опорные кольца 72 и 75 находятся непосредственно рядом с металлическим фланцем 73 и между U-образными уплотнениями 46 и 48. Уплотнительный конец или поверхность 82 седла 70 входит в сцепление с одной из плоских сторон затвора 20, когда затвор закрыт с целью уплотнения сквозного канала 36. Наружная пружина 78 на наружном конце 84 седла 70 прижимает седло 70 к затвору 20 для образования начального уплотнения. Радиальная длина наружного конца 84 больше радиальной длины уплотнительного конца 82, так что давление между стенкой 32 кармана и наружным концом 84 создает усилие, толкающее седло 70 к затвору 20, что плотно прижимает седло к затвору по мере увеличения давления в сквозном канале 36, когда затвор закрыт.

В качестве одного возможного примера работы, поток текучей среды в направлении, указанном стрелкой-указателем 81, может течь мимо удерживающего кольца 56 к U-образному уплотнению 48, в результате чего давление текучей среды расширяет U-образное уплотнение 48 для того, чтобы заблокировать перемещение текучей среды за пределы уплотнения. Фактические уплотнения 47 и 49 на концах разжимных пружин 52 для ножек выполнены из PTFE, как рассматривается выше. Разжимные пружины 52 для ножек используются для удержания уплотнения в сцеплении с металлическими стенками кармана 32 и в правильной ориентации для надлежащего уплотнения. Пружины 52 расширяют уплотнения 47 и 49, которые прижимаются к корпусу 18 внутри кармана 32 для того, чтобы создать начальное уплотнение. Давление внутри U-образного уплотнения 48, вызванное давлением в сквозном канале 36, вынуждает крылья или ножки пружины 52 открыться так, чтобы уплотнение 49 поддерживало уплотнительный эффект при более высоких давлениях. Чем выше давление в сквозном канале 36, тем больше усилие, создаваемое на уплотнении 49 из-за давления в U-образной внутренней части уплотнения, которое тем самым увеличивает отверстия U-образной внутренней части. Пружины 52 могут быть выполнены из нержавеющей стали или другого подходящего материала.

Наружная пружина 78 установлена на стороне седла 70, противоположной затвору 20, для создания начального напряжения или давления между седлом и затвором 20, тем самым создавая начальное уплотнение типа "металл-металл" между плоской стороной затвора 20 и лицевой поверхностью или уплотнительным концом 82 седла 70.

Если обратиться к фиг. 7, показан покомпонентный вид в перспективе седла 70 с уплотнением в сборе согласно одному возможному варианту осуществления настоящего изобретения. Комбинация седла 70 с соответствующими уплотнениями может называться седлом в сборе. Как рассматривается выше, седло в сборе дополнительно содержит наружную пружину 78, которая используется для того, чтобы прижимать седло 70 к затвору для создания начального напряжения, посредством чего создается начальное уплотнение типа "металл-металл" между поверхностью затвора и металлической поверхностью седла 70.

В одном возможном варианте осуществления уплотнительного кольца в сборе, удерживающее кольцо 56 может быть прижато на место для того, чтобы удерживать положение множества других колец и седла на месте вплотную к корпусу задвижки. Напротив удерживающего кольца 56 находится удерживающее кольцо 76. Уплотнительные кольца 48 и 46 способны расширяться для того, чтобы предотвращать протекание текучей среды. Уплотнения выполнены с возможностью эксплуатации для двунаправленного уплотнения. Эти уплотнительные кольца могут быть выполнены из PTFE с пружинами из нержавеющей стали, которые помогают прижимать уплотнения к корпусу для лучшей уплотнительной способности. Политетрафторэтилен (PTFE) является синтетическим фторполимером тетрафторэтилена,

который имеет много применений. По сравнению с использованием резиновых колец известного уровня техники, использование PTFE позволяет применять их в большем диапазоне температур, давлений и условий. Эти уплотнения также могут называться неэластомерными уплотнениями. По сравнению с эластомерами неэластомерные уплотнения обеспечивают преимущество, заключающееся в уменьшении потребности в техническом обслуживании и в более широком диапазоне температур, а также в более широком диапазоне химической совместимости. Следовательно, применение неэластомерных уплотнений позволит оператору использовать один набор колец для значительно большего числа различных применений, что приводит к уменьшению времени на замену уплотнений, уменьшению расходов на техническое обслуживание и увеличению эксплуатационной гибкости. Количество компонентов, которые нужно держать в ассортименте для многих применений, значительно уменьшается, так как седло 70 можно будет использовать для многих применений, вместо того, чтобы использовать отдельные седла 70 для каждого другого применения. Антиэкструзионные опорные кольца 72, 75 и удерживающие кольца 56 и 76 могут быть выполнены из материала PEEK. PEEK представляет собой полукристаллический термопластик с превосходным сопротивлением механическим и химическим воздействиям, которое сохраняется при высоких температурах.

На фиг. 6 наружные удерживающие кольца 56, 76 используются для образования наружных барьеров, содержащих уплотнительные кольца 48, 46 на седле 70, в то время как на фиг. 8 сам металлический корпус седла содержит металлические наружные барьеры, или кромки, которые содержат уплотнительные кольца на седле 70.

Если сравнивать фиг. 6 с фиг. 8, показано другое уплотнение в сборе. Требуется меньше уплотнительных колец, так как нет необходимости в наружных удерживающих кольцах 56, 76 седла для того, чтобы удерживать седло в компоновке с затвором. Как можно видеть на фиг. 8, удерживающее кольцо 56 отсутствует при использовании кромки 54.

В этом варианте осуществления U-образные уплотнительные кольца 46, 48 могут быть установлены посредством скольжения мимо кромки 54 с помощью конического инструмента (не показан). Другими словами, конический инструмент имеет меньший диаметр, на который помещают U-образное уплотнительное кольцо и диаметр которого плавно увеличивается до диаметра кромки. U-образное уплотнение скользит вдоль конического инструмента до тех пор, пока оно не будет сжато в достаточной мере для того, чтобы переместиться над кромкой, такой как металлическая кромка 54 вблизи уплотнительной стороны или металлическая кромка 55 на противоположной стороне. Если U-образное уплотнительное кольцо попытаются установить без инструмента, с высокой вероятностью U-образное уплотнение будет повреждено, так как U-образная часть сильно сдавливается из-за того, что размер кромки выбран таким образом, чтобы находиться на наружном диапазоне окружности, через которую может переместиться диаметр U-образного уплотнения без повреждения.

Кромка 54 выступает в канал или зазор для того, чтобы позволить уплотнениям скользить на место, одновременно выполняя функцию удерживающего кольца 56 (фиг. 6), которое больше не требуется. Дополнительно на противоположной стороне относительно кромки 54 удерживающее кольцо 76 не включено. Аналогично добавлена кромка 55, подобная кромке 54, для выполнения функции удерживающего кольца, которое не включено в этом варианте осуществления. Следовательно, для сборки необходимо меньше деталей при сохранении той же функциональности.

На фиг. 9 показан вид в перспективе затвора для задвижки согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. В одном возможном варианте осуществления затвор 20 является в общем прямоугольным и содержит плоские стороны 26 и прямоугольное сечение 40, как рассматривалось ранее. Затвор 20 содержит отверстие 22 и сплошную уплотнительную область 24, которые при выравнивании со сквозным каналом будут либо обеспечивать уплотнение, либо позволять текучей среде течь по сквозному каналу. Как рассматривалось выше, седла образуют уплотнение типа "металл-металл" со сплошной уплотнительной областью 24. Когда затвор ориентирован вертикально, T-образный паз, который также может называться соединительным элементом шпинделя, соединительным элементом затвора, соединением "шпиндель-затвор" или фиксатором 58, может быть расположен в верхней части. Соединительный элемент 58 может быть выполнен с помощью фрезерования иликовки в затворе 20. Соединительный элемент 58 также содержит двусторонний соединительный элемент на шпинделе для вставки в соединительный элемент 58. T-образный паз 58 может представлять собой фиксатор без резьбы для того, чтобы позволить сдвигать или прижимать шпиндель в соединение на затворе 20. Этот тип соединительного элемента может обеспечивать дополнительную прочность и жесткость затвору и соединению между затвором и шпинделем, и, кроме этого, для сборки задвижки может требоваться меньше времени.

Если обратиться к фиг. 10-12, показаны различные виды юбки в сборе для задвижки 100 согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Юбка 60 закрывает отверстие 22 затвора 20, когда затвор закрыт. Таким образом, юбка 60 предотвращает попадание грязи, инородных тел и тому подобного, которые могут задерживаться в отверстии 22 во время работы, в полость 16 корпуса, когда задвижка закрыта. Это предотвращает загрязнение полости корпуса грязью или инородными телами, что может привести к забиванию, ухудшению работы или иным помехам работе задвижки. Дополнительно использование юбки 60 обеспечивает надежную работу и увеличивает время работы, одновременно

уменьшая время простоя, необходимое для очистки и технического обслуживания затвора.

В одном возможном варианте осуществления, как показано на фиг. 10, юбка 60 состоит из прямоугольного каркаса, дополняющего затвор 20. Как видно на фиг. 11-12, юбка 60 вставлена в полость 16 корпуса и повернута затвором 20, где она зафиксирована на месте относительно корпуса 18 задвижки. Юбка 60 имеет две стороны, или пластины, 81 юбки, которые входят в сцепление посредством скольжения с затвором, тем самым герметично закрывая полость от загрязнения. Юбка 60 содержит два полукруговых углубления 83 для обеспечения плотного сцепления с седлами 70. Юбка содержит кругообразное отверстие 85, расположенное сверху, для обеспечения соединения шпинделя и затвора. Юбка 60 может состоять из металла или другого подходящего материала, достаточно упругого для того, чтобы выдерживать давления и температуры, присутствующие во время операций в скважине.

На фиг. 12 видно, что две стороны 81 юбки 60 проходят через кругообразную или округлую полость 28, мимо днища 21 округлой полости 28 и в сцепление с седлами 70. Как пояснялось выше, когда затвор открыт и инородные тела захвачены в отверстии 22 затвора, стороны 81 предотвращают попадание инородных тел в полость корпуса. Как также рассматривалось выше, полость корпуса предпочтительно заполнена смазкой для дополнительного предотвращения попадания инородных тел в полость корпуса.

При сравнении задвижек известного уровня техники с настоящим изобретением, затвор и седла усовершенствованной задвижки в сборе являются более тонкими, так как общий размер полости корпуса уменьшается. Это обеспечивает преимущества, заключающиеся в уменьшенном весе и размере для конкретного размера сквозного канала, а также в работе в очень широком диапазоне температур, давлений и текучих сред. Также ограничена потребность в техническом обслуживании по сравнению с задвижками известного уровня техники, так как отдельные компоненты не нужно настолько часто менять для того, чтобы они были совместимыми с текущими параметрами применения.

Кроме того, уменьшенное количество деталей и работа в значительно более широком диапазоне температур, давлений и текучих сред позволяют использовать одну и ту же задвижку во многих разных типах применений. Существует 980 вариантов с учетом размера, номинального давления и класса материала; и 3920 комбинаций с учетом размера, давления, материала и температуры. Однако существует по меньшей мере 3800000000 комбинаций задвижек, которые могут потребоваться в зависимости от размера канала, номинального давления, номинальной температуры, класса материала, уровня PSL, уровня PR, требований третьих сторон, нормативов API, требований к болтовым креплениям, покрытия, рабочей среды, наземной или подводной окружающей среды, модели, типа торцевого соединения, типа оператора, типа индикатора и юбки седла для желаемого применения. Часто необходимо производить несколько моделей с разными конструкциями для того, чтобы удовлетворить эти варианты. За счет стандартизации деталей на основании номинальной температуры, классов материалов, уровней PSL, требований к болтовым креплениям, покрытия, моделей, типа индикатора и юбки седла настоящее изобретение способно уменьшить количество возможных комбинаций для производимой задвижки до значения ниже 17000000. Это снижает расходы на инженерно-техническое обеспечение, необходимые для создания каждой задвижки для конкретных применений, и даже позволяет поддерживать ассортимент задвижек и их соответствующих компонентов. Настоящее изобретение может иметь потенциал для уменьшения количества моделей, необходимых для полного удовлетворения желаемых параметров, описанных выше.

В настоящее время существует 4 разных варианта диапазона температур для задвижек на основании стандартов API: 1) P+U (от -20°F до 250°F), 2) P+X (от -20°F до 350°F), 3) L+U (от -50°F до 250°F) и 4) L+X (от -50°F до 350°F). Настоящее изобретение использует только неэластомерные уплотнения (см. фиг. 7), которые удовлетворяют варианту L+X и, следовательно, также охватывают 3 других варианта температур. Это устраняет 3 из 4 ранее требуемых вариантов ассортимента для изготовления задвижки.

За счет стандартизации вариантов класса материала, которые в настоящее время состоят из парциальных давлений H₂S 1,5, 360 и "без ограничений", только до варианта "без ограничений" для классов материала DD-FF настоящее изобретение избавляется от 6 вариантов, которые ранее требовалось бы держать в материальном запасе, что является затратным, или изготавливать на заказ, что требует много времени. Дальнейшая стандартизация классов материала AA-CC соответствует идеям, изложенным в настоящем документе для описания способа уменьшения требований к ассортименту и времени на изготовление задвижки.

Как рассматривалось в настоящем документе применительно к фиг. 6 и 8, седла 70 изготовлены из сплава "инконель". Учитывая вес седла и толщину стенок в качестве конструктивного параметра, геометрия седел 70 может комбинироваться для следующих размеров и номинальных давлений задвижек:

- 1) 2" - одна конструкция седла для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм, 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;
- 2) 3" - одна конструкция седла для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм, 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;
- 3) 4" - одна конструкция седла для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм и 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, одна конструкция седла для применений с давлениями 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

4) 5" - одна конструкция седла для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм и 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, одна конструкция седла для применений с давлениями 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм.

Кроме того, производство затворов для ручных, гидравлических и безотказных задвижек может быть стандартизировано так, чтобы использовать только сплав "инконель" и сталь 4140, с каналом на верхней части затвора 20. Учитывая вес затвора и толщину стенок в качестве конструктивного параметра, геометрия затворов может комбинироваться для следующих размеров и номинальных давлений задвижек:

1) 2" - одна конструкция затвора для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм, 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

2) 3" - одна конструкция затвора для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм, 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

3) 4" - одна конструкция затвора для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм и 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, одна конструкция затвора для применений с давлениями 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

4) 5" - одна конструкция затвора для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм и 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, одна конструкция затвора для применений с давлениями 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм.

Кроме этого, шпиндели могут быть стандартизированы так, чтобы использовать только сплав "инконель" и сталь 4140. Учитывая вес шпинделя и толщину стенок в качестве конструктивного параметра, геометрия шпинделей может комбинироваться для следующих размеров и номинальных давлений задвижек:

1) 2" - одна конструкция шпинделя для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм, 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

2) 3" - одна конструкция шпинделя для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм, 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

3) 4" - одна конструкция шпинделя для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм и 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, одна конструкция шпинделя для применений с давлениями 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм;

4) 5" - одна конструкция шпинделя для применений с давлениями 5 тысяч фунтов на кв.дюйм и 10 тысяч фунтов на кв.дюйм, одна конструкция шпинделя для применений с давлениями 15 тысяч фунтов на кв.дюйм и 20 тысяч фунтов на кв.дюйм.

За счет стандартизации деталей на основании номинальной температуры, классов материалов, уровней PSL, требований к болтовым креплениям, покрытия, моделей, типа индикатора и юбки седла, как описано выше, настоящее изобретение способно уменьшить количество возможных комбинаций для производимой задвижки с более 3800000000 до менее 17000000, что означает уменьшение количества возможных комбинаций более чем в 2000 раз. Это снижает расходы на инженерно-техническое обеспечение, необходимые для создания каждой задвижки для конкретных применений и даже позволяет поддерживать ассортимент задвижек. Это позволяет выполнять доставку намного быстрее.

В итоге, задвижка 100 использует прямоугольную нижнюю полость 38 корпуса. Верхняя полость 28 корпуса может быть круглой. Седла 70 являются узкими и могут иметь достаточно меньшую ширину, чем затвор 20. Неэластомерные U-образные уплотнения обеспечивают двунаправленное уплотнение выше по потоку с резервным уплотнением ниже по потоку. Юбка 60 предотвращает попадание инородных тел в полость 16 корпуса.

Вышеизложенное раскрытие и описание настоящего изобретения является иллюстративным и пояснительным, и специалистам в данной области техники будет очевидно, что различные изменения размера, формы и материалов, а также деталей изображенной конструкции или комбинаций признаков различных ключевых элементов могут быть выполнены без отступления от сущности настоящего изобретения. Более того, объем этого патента не ограничен его дословными условиями, а вместо этого охватывает все эквиваленты описанных пунктов формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Задвижка, содержащая
сквозной канал в указанной задвижке, проходящий сквозь указанную задвижку;
полость корпуса в указанной задвижке ориентирована поперек указанного сквозного канала, причем указанная полость корпуса в указанной задвижке проходит от точки выше указанного сквозного канала к точке ниже указанного сквозного канала, когда указанная задвижка является вертикальной;
затвор способен к перемещению в осевом направлении в указанной полости корпуса между открытым положением и закрытым положением вдоль оси сквозь указанную полость корпуса;
шпиндель соединяется с указанным затвором с помощью соединения "шпиндель-затвор";
причем указанный затвор содержит отверстие затвора, которое выровнено с указанным сквозным каналом в указанном открытом положении, и сплошную часть, которая выровнена с указанным сквозным каналом в указанном закрытом положении, причем указанная сплошная часть содержит две стороны; и

пластину юбки, установленную в указанной полости корпуса на каждой стороне указанного затвора, верхнюю пластину, которая соединена с каждой указанной пластиной юбки, причем каждая пластина юбки имеет такой размер и такое расположение, чтобы закрывать указанное отверстие затвора, когда указанный затвор перемещен в указанное закрытое положение.

2. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно содержит, причем указанная сплошная часть содержит две плоские стороны, седло на обеих сторонах указанного затвора, причем каждое указанное седло содержит отверстие через него и находится в отношении окружения с указанным сквозным каналом, каждое указанное седло содержит уплотнительный конец, который входит в сцепление с одной из указанных двух плоских сторон указанного затвора, когда указанная задвижка закрыта, и при этом каждая указанная пластина юбки входит в сцепление с соответствующим седлом.

3. Задвижка по п.2, отличающаяся тем, что дополнительно содержит полукруглый конец на каждой пластине, который входит в сцепление с каждым указанным соответствующим седлом.

4. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что указанная полость корпуса заполнена смазкой для уменьшения попадания инородных тел в указанное отверстие затвора.

5. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что указанная верхняя пластина дополнительно содержит отверстие в ней.

6. Задвижка по п.5, отличающаяся тем, что указанный шпindel или указанное соединение "шпindel-затвор" проходит через указанное отверстие в указанной верхней пластине.

7. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что указанная полость корпуса содержит по меньшей мере две плоские поверхности ниже указанного сквозного канала, который вмещает посредством скольжения указанный затвор, когда указанная задвижка является вертикальной.

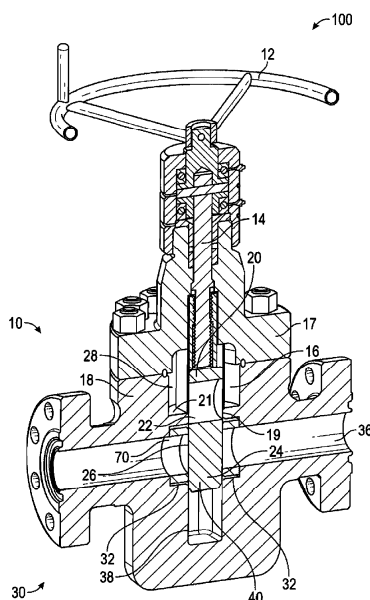
8. Задвижка по п.7, отличающаяся тем, что указанные по меньшей мере две плоские поверхности являются частью прямоугольного сечения.

9. Задвижка по п.7, отличающаяся тем, что указанные по меньшей мере две плоские поверхности проходят по существенной части указанной полости корпуса выше указанного сквозного канала.

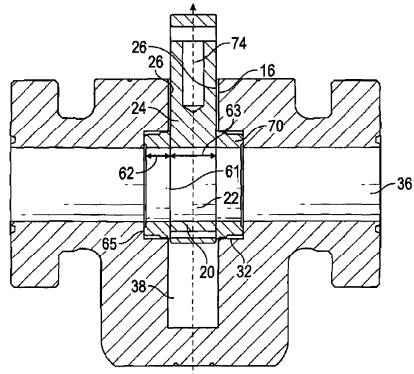
10. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что указанная полость корпуса выше указанного сквозного канала имеет овальную форму.

11. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что каждая указанная пластина юбки содержит упругий материал.

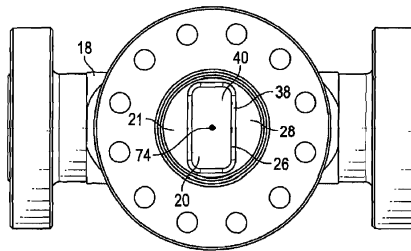
12. Задвижка по п.1, отличающаяся тем, что указанный затвор установлен так, чтобы указанное отверстие затвора находилось выше указанного сквозного канала, когда указанная задвижка является вертикальной и находится в закрытом положении.



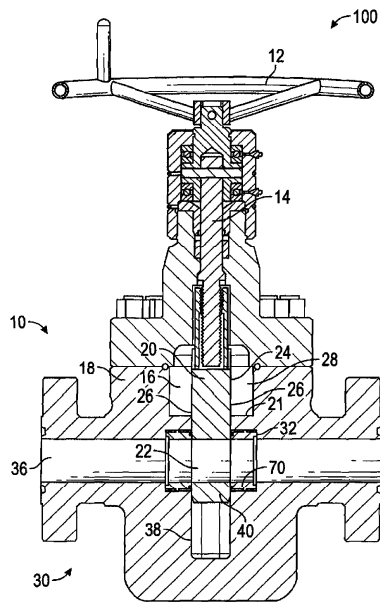
Фиг. 1



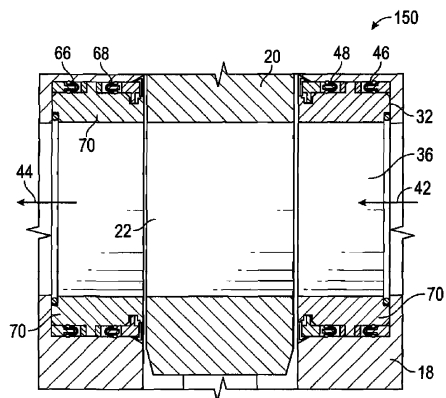
Фиг. 2



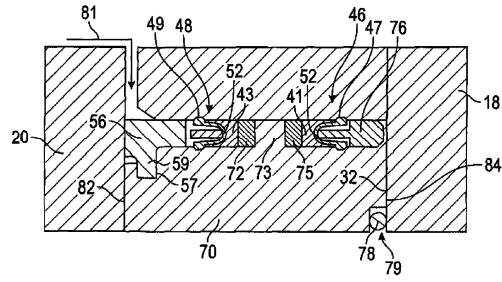
Фиг. 3



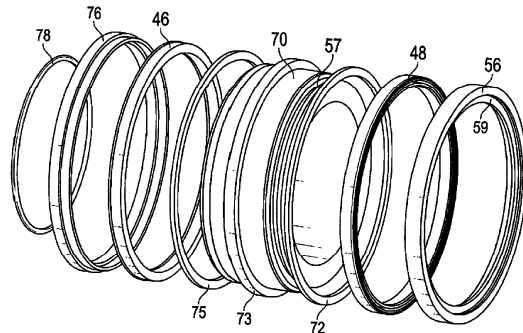
Фиг. 4



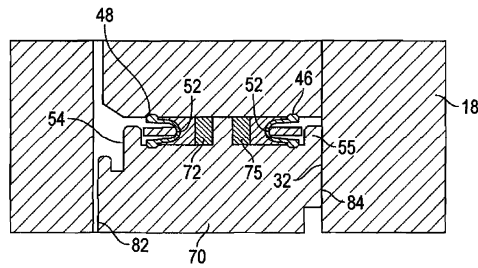
Фиг. 5



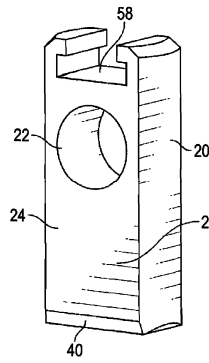
Фиг. 6



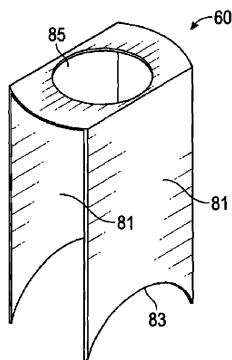
Фиг. 7



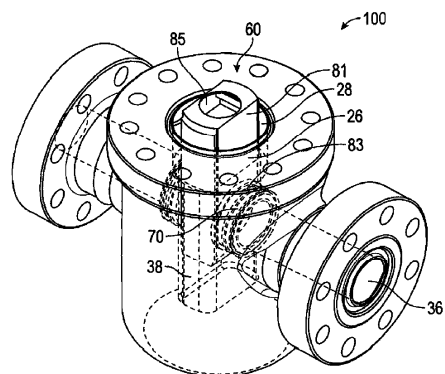
Фиг. 8



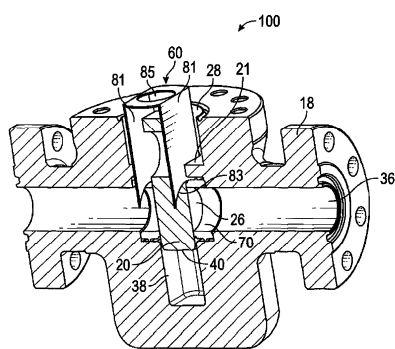
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12