



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008138022/06, 23.09.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.09.2008

(45) Опубликовано: 10.04.2010 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2231091 C1, 20.06.2004. RU 2118745
C1, 10.09.1998. RU 2205325 C1, 27.05.2003. US
4588622 A, 13.05.1986. WO 9118239 A,
28.11.1991.

Адрес для переписки:

659305, Алтайский край, г. Бийск, ул.
Трофимова, 19, ЗАО НПП "Алтик", А.И.
Демченко

(72) Автор(ы):

Демченко Анатолий Иванович (RU),
Савин Игорь Михайлович (RU),
Лебедев Евгений Юрьевич (RU),
Михайлов Михаил Михайлович (RU),
Седелков Виктор Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество
Научно-производственное предприятие
"Алтик" (RU)

(54) КОРПУС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к несущим корпусным конструкциям, функционирующим в условиях знакопеременных осевых нагрузок, крутящих и изгибающих моментов, а также высокого внутреннего и/или внешнего давления. В корпусе высокого давления, содержащем соединенные между собой силовую оболочку из полимерного композиционного материала и металлические переходники, имеющие конусообразную часть, силовая оболочка выполнена двухслойной, каждый переходник заформован конусообразной частью между слоями оболочки, внутренняя поверхность заформованной части каждого переходника оснащена ленточной резьбой, посредством которой каждый переходник соединен с

резьбовым участком внутреннего слоя оболочки, а внешняя поверхность заформованной части каждого переходника представляет собой чередующиеся кольцевые канавки и выступы, причем внутренняя поверхность незаформованной части каждого переходника и внутренняя поверхность силовой оболочки имеют общую образующую, а концевые зоны заформованной части каждого переходника загерметизированы эластичными уплотняющими элементами в форме полого цилиндра прямоугольного или овального сечения. Технический результат изобретения - надежность при одновременном восприятии знакопеременных осевых нагрузок и внешнего и внутреннего давления. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 386 077 C1

RU 2 386 077 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2008138022/06, 23.09.2008**(24) Effective date for property rights:
23.09.2008(45) Date of publication: **10.04.2010 Bull. 10**

Mail address:

**659305, Altajskij kraj, g. Bijsk, ul. Trofimova,
19, ZAO NPP "Altik", A.I. Demchenko**

(72) Inventor(s):

**Demchenko Anatolij Ivanovich (RU),
Savin Igor' Mikhajlovich (RU),
Lebedev Evgenij Jur'evich (RU),
Mikhajlov Mikhail Mikhajlovich (RU),
Sedelkov Viktor Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo Nauchno-
proizvodstvennoe predpriyatie "Altik" (RU)****(54) HIGH PRESSURE HOUSING**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention refers to load-carrying constructions operating in conditions of alternating axial loads, torque and bending moments, as well as high internal and/or external pressure. In high pressure housing containing pressure shell from polymer composite material and metal reducers having a taper part, which are connected to each other, pressure shell is two-layered, each reducer is moulded as taper part between shell layers, internal surface of moulded part of each reducer is equipped with flat thread by means of which each reducer is

connected to threaded section of internal shell layer, and external surface of moulded part of each reducer represents alternating annular grooves and projections; at that, internal surface of non-moulded part of each reducer and internal surface of pressure shell have common generatrix, and end zones of moulded part of each reducer are sealed with elastic sealing elements in the form of hollow cylinder of rectangular or oval cross section.

EFFECT: reliability at simultaneous perception of alternating axial loads and external and internal pressure.

4 cl, 2 dwg

Изобретение относится к несущим корпусным конструкциям, функционирующим в условиях знакопеременных осевых нагрузок, крутящих и изгибающих моментов, а также высокого внутреннего и/или внешнего давления, которые могут быть использованы в нефтегазодобывающей промышленности в устройствах для геофизических исследований скважин, а также при создании сосудов высокого давления, например газотопливных баллонов.

Из уровня техники известен корпус для высокого давления из композиционного материала по патенту РФ №2205325 (опубл. 2003.05.27), содержащий силовую оболочку из полимерного композиционного материала, соединенную с металлическими элементами конструкции (фланцами).

Известный корпус предназначен для использования его в качестве несущей конструкции при действии высоких, но именно внутренних давлений. Конструктивные особенности внешнего абриса силовой оболочки и узла соединения оболочки с фланцами даже при наличии защитного слоя не позволяют использовать известный корпус в условиях действия осевых знакопеременных нагрузок, крутящего и изгибающего моментов, так как они приведут к потере конструктивной целостности корпуса. Таким образом, известное устройство имеет ограниченные функциональные возможности и узкий диапазон областей применения.

Известен корпус баллона высокого давления по патенту РФ №2118745 (опубл. 10.09.98), содержащий силовую оболочку из полимерного композиционного материала, скрепленную с металлическими элементами конструкции посредством ленточной резьбы.

Известный корпус обеспечивает высокую прочность и эксплуатационную надежность только при использовании в условиях именно внутреннего давления. При нагружении внешним давлением произойдет нарушение целостности конструкции в месте сопряжения внутренней поверхности металлических элементов с внешней поверхностью силовой оболочки, а при восприятии осевой нагрузки, крутящего и изгибающего моментов вкуче с внутренним давлением потребуется удвоение длины ленточной резьбы, что сделает ее неэффективной и будет явно недостаточно для сохранения работоспособности конструкции в целом. Следовательно, известное устройство имеет ограничения по воспринимаемым нагрузкам.

Известен корпус высокого давления по патенту РФ №2231091 (опубл. 20.06.2004), принятый за прототип, содержащий соединенные между собой силовую оболочку из полимерного композиционного материала и металлические переходники, имеющие конусообразную часть.

Известный корпус предназначен для геофизических приборов и работоспособен в условиях внешнего и внутреннего давления текучей среды, но к восприятию дополнительных внешних нагрузок (растягивающие и сжимающие силы, крутящий и изгибающий моменты, возникающие при эксплуатации в искривленных скважинах) известная конструкция не приспособлена. Переходники контактируют только одной, наружной поверхностью с силовой оболочкой, поэтому знакопеременные осевые нагрузки конструкция по прототипу не выдержит. Таким образом, известный корпус имеет ограниченные функциональные возможности и узкий диапазон областей применения, недостаточную эксплуатационную надежность.

Задачей заявляемого изобретения является создание корпуса высокого давления, сохраняющего надежную работоспособность при одновременном восприятии знакопеременных осевых нагрузок и внешнего и/или внутреннего давления, включая нагрузки от текучей среды, путем минимизации возможности возникновения

концентраторов напряжений за счет реализации условий по обеспечению стабильности геометрических характеристик конструкции в пределах между внешней и внутренней поверхностями оболочки и достижению постоянства внутреннего диаметра корпуса по всей длине.

5 Поставленная задача решается предлагаемой конструкцией корпуса высокого давления, содержащего соединенные между собой силовую оболочку из полимерного композиционного материала и металлические переходники, имеющие конусообразную часть. Особенность заключается в том, что силовая оболочка выполнена
10 двухслойной, каждый переходник заформован конусообразной частью между слоями оболочки, внутренняя поверхность заформованной части каждого переходника оснащена ленточной резьбой, посредством которой каждый переходник соединен с резьбовым участком внутреннего слоя оболочки, а внешняя поверхность
15 заформованной части каждого переходника представляет собой чередующиеся кольцевые канавки и выступы, причем внутренняя поверхность незаформованной части каждого переходника и внутренняя поверхность силовой оболочки имеют общую образующую, а концевые зоны заформованной части каждого переходника загерметизированы эластичными уплотняющими элементами в форме полого
20 цилиндра прямоугольного или овального сечения.

В частности, шаг резьбы составляет 0,06-0,12 внутреннего диаметра оболочки, глубина витка резьбы составляет 0,1-0,2 толщины внутреннего слоя оболочки по его основной длине, отношение ширины витка резьбы каждого переходника и ширины витка резьбы внутреннего слоя оболочки составляет 1,1-1,6 отношения величины
25 прочности на срез материала внутреннего слоя оболочки и величины прочности на срез материала переходника.

В частности, ширина кольцевых канавок внешней поверхности заформованной части переходника составляет 0,1-0,2 внутреннего диаметра внешнего слоя оболочки по его основной длине, а высота кольцевых выступов составляет 0,1-0,2 толщины
30 внешнего слоя оболочки по его основной длине.

В частности, между резьбовыми поверхностями каждого переходника и внутреннего слоя оболочки размещен адгезив.

Предлагаемый корпус высокого давления отличается от прототипа двухслойной силовой оболочкой и неразъемной конструкцией; постоянным внутренним диаметром; увеличенной зоной контакта каждого переходника с силовой оболочкой; иным выполнением герметизирующих элементов и иным их размещением - внутри внешнего
35 слоя оболочки (в прототипе: между каждым из переходников и внутренней дополнительной несиловой оболочкой).
40

Заявляемый корпус иллюстрируется графическими изображениями:

Фиг.1 - продольный разрез корпуса;

Фиг.2 - узел А на Фиг.1.

Корпус высокого давления содержит силовую оболочку, имеющую внешний 1 и
45 внутренний 2 слои, переходники 3, 4, эластичные уплотняющие элементы 5, 6.

Пример конкретного выполнения корпуса высокого давления.

Внешний 1 и внутренний 2 слои силовой оболочки выполняют из полимерного композиционного материала, например стеклопластика, базальтопластика,
50 углепластика. Каждый из переходников 3, 4, выполненных, например, из стали (40Х13, 30ХГСА, 40Х), или титанового сплава (ВТ-6 или В-14), или бронзы (БрА Мц-9-1), навинчивают на предварительно изготовленный внутренний слой 2 силовой оболочки, с нарезанной на его концах по наружной поверхности ленточной резьбой

расчетной длины. Между резьбовыми поверхностями каждого переходника 3, 4 и внутреннего слоя 2 силовой оболочки, в частных случаях использования, может быть размещен адгезив. В качестве адгезива используется, например, эпоксидный компаунд типа К-153 или К-176 или герметик силиконовый. Стык каждого из переходников 3, 4 и внутреннего слоя 2 силовой оболочки перекрывают эластичными уплотняющими элементами 6 в форме полого цилиндра, например, из резины или синтетического каучука. Далее производят намотку внешнего слоя 1 силовой оболочки, с замоткой снаружи уплотняющих элементов 5, образуя единую конструкцию. Полученная в совокупности конструкция обеспечивает надежное соединение элементов, выполненных из разных материалов, гарантируя безаварийную работу заявляемого корпуса при экстремальных нагрузках.

Были проведены всесторонние испытания предложенной конструкции корпуса, имеющего следующие габариты: внутренний диаметр 50 мм, внешний диаметр 102 мм, длина 2980 мм. Испытания показали практическую реализуемость заявленного технического решения и работоспособность корпуса при воздействии внешнего давления - 80 МПа, внутреннего - 45 МПа, крутящего момента 45000 кН·м, растягивающих и сжимающих нагрузок - 15000000 кН, воздействующих в различных сочетаниях. Испытания изделий, нагружаемых только внутренним давлением (баллоны), показали работоспособность заявляемой конструкции при высоких давлениях (рабочее - 50 МПа, испытательное - 75 МПа).

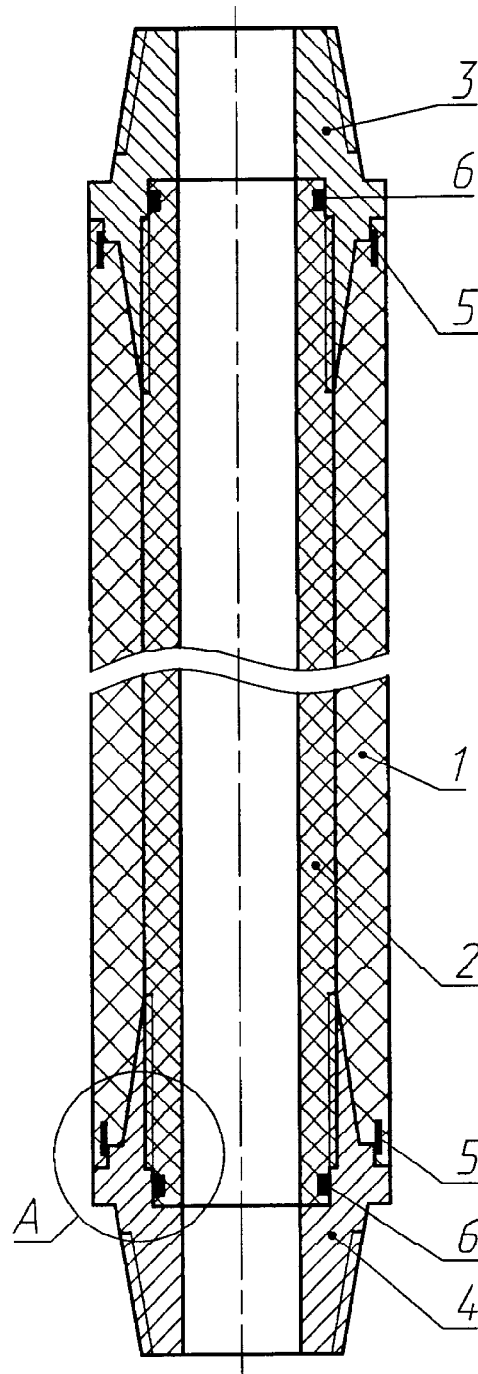
Формула изобретения

1. Корпус высокого давления, содержащий соединенные между собой силовую оболочку из полимерного композиционного материала и металлические переходники, имеющие конусообразную часть, отличающийся тем, что силовая оболочка выполнена двухслойной, каждый переходник заформован конусообразной частью между слоями оболочки, внутренняя поверхность заформованной части каждого переходника оснащена ленточной резьбой, посредством которой каждый переходник соединен с резьбовым участком внутреннего слоя оболочки, а внешняя поверхность заформованной части каждого переходника представляет собой чередующиеся кольцевые канавки и выступы, причем внутренняя поверхность незаформованной части каждого переходника и внутренняя поверхность силовой оболочки имеют общую образующую, а концевые зоны заформованной части каждого переходника загерметизированы эластичными уплотняющими элементами в форме полого цилиндра прямоугольного или овального сечения.

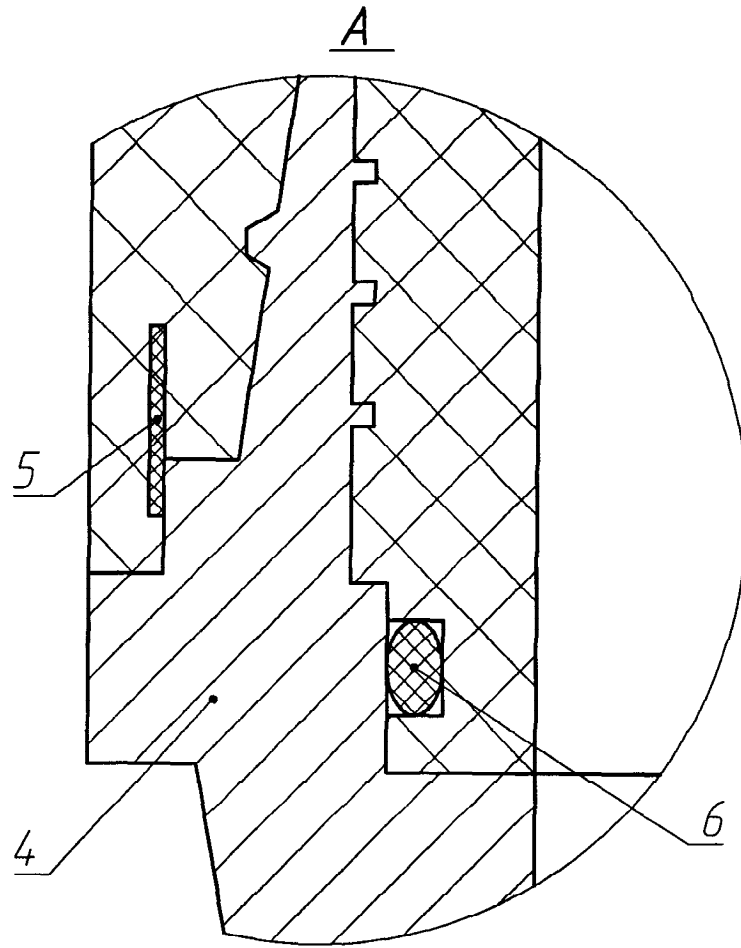
2. Корпус по п.1, отличающийся тем, что шаг резьбы составляет 0,06-0,12 внутреннего диаметра оболочки, глубина витка резьбы составляет 0,1-0,2 толщины внутреннего слоя оболочки по его основной длине, отношение ширины витка резьбы каждого переходника и ширины витка резьбы внутреннего слоя оболочки составляет 1,1-1,6 отношения величины прочности на срез материала внутреннего слоя оболочки и величины прочности на срез материала переходника.

3. Корпус по п.1, отличающийся тем, что ширина кольцевых канавок внешней поверхности заформованной части переходника составляет 0,1-0,2 внутреннего диаметра внешнего слоя оболочки по его основной длине, а высота кольцевых выступов составляет 0,1-0,2 толщины внешнего слоя оболочки по его основной длине.

4. Корпус по п.1, отличающийся тем, что между резьбовыми поверхностями каждого переходника и внутреннего слоя оболочки размещен адгезив.



Фиг. 1



Фиг.2