

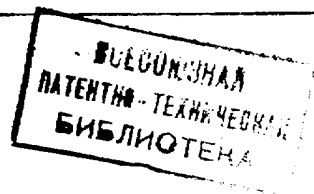


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1778286 A1**

(51)5 E 21 B 47/06

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4867344/03
(22) 17.09.90
(46) 30.11.92. Бюл. № 44
(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт нефтепромышленной геофизики
(72) И.М. Барский и Д.А. Бернштейн
(56) Авторское свидетельство СССР № 1606689, кл. E 21 B 47/00, 12.05.89.
Авторское свидетельство СССР № 1680964, кл. E 21 B 47/00, 26.04.90.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ СРЕДЫ В ЗАКОЛОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ СКВАЖИНЫ

(57) Использование: промыслово-геофизические исследования в затрубном

2

пространстве скважин. Сущность изобретения: герметичная емкость выполнена из двух сообщенных между собой камер и заполнена ксеноном. Одна из камер имеет фиксированный объем, а другая образована упругим силовым элементом. Устройство имеет два источника гамма-излучения. Один источник гамма-излучения установлен на боковой поверхности внутри камеры фиксированного объема. Другой источник гамма-излучения расположен на внешней поверхности корпуса. Изменение давления окружающей среды посредством стенок силового элемента приводит к изменению плотности ксенона в емкости и интенсивности излучения источника гамма-излучения в ней. 3 ил.

(19) **SU** (11) **1778286 A1**

Изобретение относится к промыслово-геофизическим исследованиям скважин и может применяться для изучения физических процессов в затрубном пространстве скважины: характера изменения давления в течение длительного времени; формирования цементного камня; контроля фактического состояния крепления скважин.

Известно устройство для измерения давления среды в заколонном пространстве скважины, включающее герметичную камеру, внутри которой размещены подвижный в осевом направлении шток с установленными на нем двумя источниками гамма-излучения, поглощающий экран и механизм преобразования давления среды в осевое перемещение штока.

Поглощающий экран выполнен симметричным относительно поперечного сечения с отличающейся толщиной стенок на противоположных концах, причем один из источников установлен против максимальной толщины экрана, а другой - против минимальной толщины стенки на другом его конце.

Механизм преобразования давления среды в осевое перемещение штока содержит поршень, воспринимающий давление среды в заколонном пространстве, к которому крепится шток с источниками, и силовой упругий элемент, представляющий собой спиральную пружину, обеспечивающую возвратное движение поршня и создающую противодействующее давлению усилие.

Существенным недостатком устройства является низкая надежность его работы. Обусловлено это тем, что в герметичной заполненной воздухом камере давление среды близко к атмосферному, поэтому на поршень его уплотнительные элементы (резиновые кольца) действует значительный перепад давления, величина которого соответствует давлению среды в заколонном пространстве и может составлять более 100-200 кг/см². Это приводит к деформациям и быстрому износу уплотнительных элементов, что может привести к разгерметизации и заполнению камеры скважинной жидкостью, так как поршень является подвижным.

Известно устройство для измерения давления среды в заколонном пространстве скважины, обеспечивающее более высокую надежность, являющееся наиболее близким к заявляемому устройству по технической сущности и достигаемому эффекту и принятое за прототип. В данном устройстве герметичная полость заполнена жидкостью, а силовой упругий элемент выполнен в виде герметичного эластичного баллона, заполненного газом, который выполнен с защитным перфорированным кожухом и размещен внутри герметичной камеры. Такое решение обеспечивает уравнивание давления среды на поршень с обеих его сторон, благодаря чему уплотнительные элементы поршня, служащие для герметизации, будут разгружены, что исключает их преждевременный износ и тем самым повышает надежность работы устройства по сравнению с аналогом.

Вместе с тем, надежность работы устройства-прототипа остается недостаточно высокой, что обусловлено наличием движущихся и трущихся механических деталей, в частности, поршня с уплотнительными элементами, которые подвержены механическому износу и старению (коррозии), особенно при длительной эксплуатации в условиях наличия агрессивных сред в скважинах.

Целью изобретения является повышение надежности устройства за счет исключения применения движущихся и трущихся механических деталей и в частности - поршня со штоком.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве для измерения давления среды в заколонном пространстве

скважины, содежащем полый корпус, состоящий из двух емкостей, одна из которых выполнена герметичной, а другая сообщена с окружающей средой, гамма-поглощающий экран, два источника гамма-излучения, установленных на заданном расстоянии друг от друга, и силовой упругий элемент, выполненный в виде герметичного эластичного баллона, заполненного газом, согласно изобретению, герметичная емкость заполнена ксеноном и выполнена из двух сообщенных между собой камер, одна из которых имеет фиксированный объем, а другая образована силовым упругим элементом, один из источников гамма-излучения закреплен на боковой внутренней поверхности камеры фиксированного объема, а другой расположен на внешней поверхности корпуса.

На фиг. 1 представлено устройство для измерения давления среды в заколонном пространстве скважины, общий вид; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - калибровочный график зависимости относительных значений.

Устройство содержит корпус 1, разделенный на полости 2 и 3, причем полость 2 герметичная, а полость 3 выполнена с отверстиями 4 для сообщения с внешней средой. Герметичная полость 2 состоит из камеры 5 с фиксированным объемом и упругого силового элемента 6, размещенного в полости 3 и сообщающегося с камерой 5 посредством канала 7. Герметичная полость 2 заполнена газообразным ксеноном (Xe^{131}) 8, выполняющим функцию гамма-поглощающего экрана. Устройство содержит источники 9 и 10 гамма-излучения, которые разнесены относительно друг друга вдоль оси корпуса на расстояние порядка 25-30 см, обеспечивающее их однозначную идентификацию при проведении измерений. При этом источник 9 закреплен на боковой внутренней поверхности камеры 5, а источник 10 размещен в нижней части корпуса 1. На внешней стороне корпуса 1 против камеры 5 со стороны источника 9 закреплен свинцовый экран 12 с коллимационным окном 13, направленным в сторону обсадной колонны 14. В корпусе 1 устройства имеется штуцер 11 для заполнения герметичной полости 2 (камер 5, 6) ксеноном.

Устройство работает следующим образом.

Посредством специальных приспособлений устройство закрепляют на наружной поверхности обсадных труб 14 так, чтобы оно по окончании спуска обсадной колонны оказалось в заданном для исследования интервале заколонного пространства. При давлении среды в заколонном пространстве, превышающем начальное давление ксенона 8 в герметичной полости 2, упругий силовой элемент 6 начнет сжиматься до тех пор, пока давление среды не будет уравновешено давлением ксенона 8. Плотность ксенона будет при этом возрастать пропорционально повышению давления среды в заколонном пространстве. Уплотнение ксенона 8 в камере 5 приведет к увеличению поглощения гамма-излучения от источника 9, и, следовательно, к уменьшению регистрируемой интенсивности гамма-излучения.

Во ВНИИнефтепромгеофизики (г.Уфа) изготовлен экспериментальный образец предложенного устройства, который был испытан на модельной установке, позволяющей задавать различные значения гидравлического давления в заколонном пространстве. При этом регистрирующий гамма-излучение прибор устанавливался внутри колонны, в качестве источников гамма-излучения 9 и 10 использовался кадмий-109 (Cd^{109}), энергия излучения которого составляет 87 КэВ, период полураспада — 1,3 года. Для измерения интенсивностей гамма-излучения источником 9 и 10 устройства использовался серийный прибор радиоактивного каротажа (типа ЛРСТ-3-60, СГДТ-НВ, РКС-3 и др.) спускаемый в колонну на геофизическом кабеле. На фиг. 3 приведен калибровочный график зависимости относительных значений зарегистрированного излучения $I_{отн}$ от давления среды в заколонном пространстве P_c , где $I_{отн} = I_1/I_2$; I_1 — гамма-излуче-

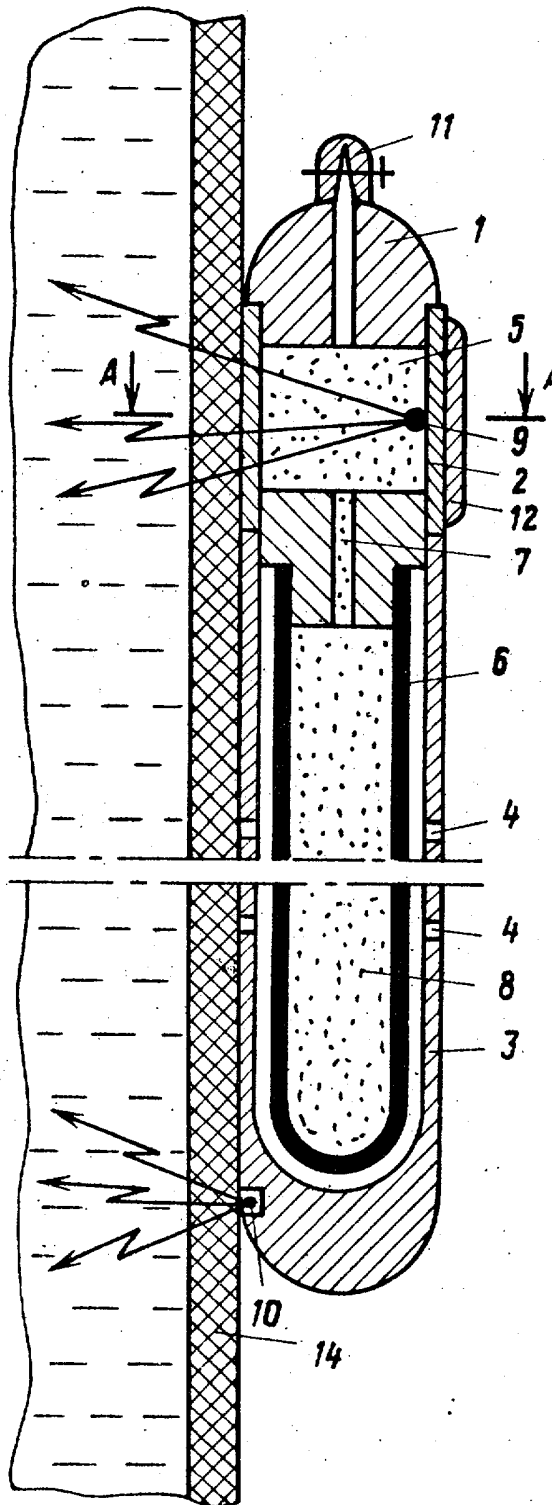
ние, зарегистрированное против источника 9; I_2 — гамма-излучение, зарегистрированное против источника 10.

С целью сокращения габаритов герметичную полость 2 целесообразно заполнять ксеноном предварительно сжатым до давлений в несколько атмосфер или десятков атмосфер.

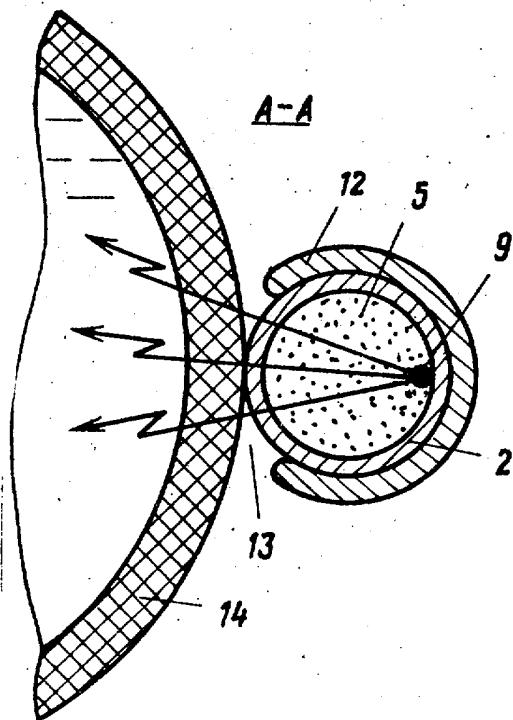
Изобретение позволяет значительно повысить надежность работы устройства, так как обеспечивает его функционирование без наличия подвижных и трущихся элементов конструкции. Это позволяет уверенно использовать устройство для контроля за гидродинамическими процессами в заколонном пространстве скважин, в частности для определения герметичности цементного кольца; контроля формирования цементного камня и др.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

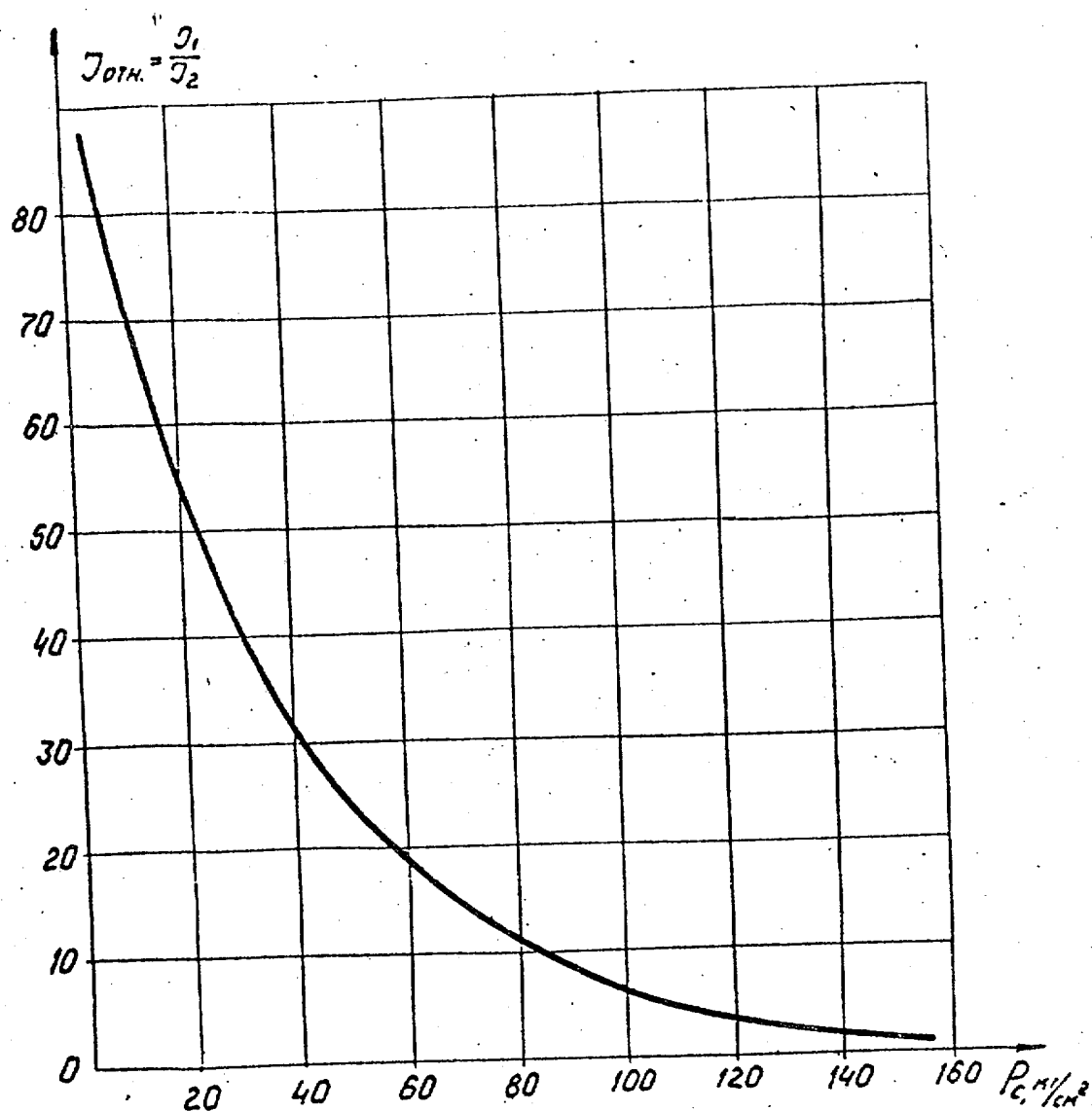
Устройство для измерения давления среды в заколонном пространстве скважины, содержащее полый корпус, состоящий из двух емкостей, одна из которых выполнена герметичной, а другая сообщена с окружающей средой, гаммапоглощающий экран, два источника гаммаизлучения, установленных на заданном расстоянии друг от друга, и силовой упругий элемент, выполненный в виде герметичного эластичного баллона, заполненного газом, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности в работе устройства, герметичная емкость заполнена ксеноном и выполнена из двух сообщенных между собой камер, одна из которых имеет фиксированный объем, а другая образована силовым упругим элементом, один источник гаммаизлучения закреплен на боковой внутренней поверхности камеры фиксированного объема, а другой расположен на внешней поверхности корпуса.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор З. Ходакова Составитель Л. Куклина Техред М. Моргентал Корректор А. Мотыль

Заказ 4170

Тираж 4,43

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101