



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1004615

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.09.81 (21) 3341067/22-03

(51) М. Кл. 3

с присоединением заявки № -

И 21 В 33/14

(23) Приоритет -

Опубликовано 150383. Бюллетень № 10

(53) УДК 622.245.  
.42(088.8)

Дата опубликования описания 15.03.83

(72) Авторы  
изобретения

В. И. Герц, Р. Н. Сенин и П. А. Власов

(71) Заявитель

Полтавское отделение Украинского научно-исследовательского  
геологоразведочного института

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СТУПЕНЧАТОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН

Изобретение относится к горной промышленности, а именно к нефтегазодобывающей, и может быть использовано при цементировании скважин в несколько приемов.

Известна конструкция устройства, состоящего из корпуса с цементировочными окнами и коаксиально установленными в нем верхней и нижней втулками с седлами под цементировочные пробки [1].

Эти устройства, установленные на заданной глубине в качестве элемента обсадной колонны, дают возможность зацементировать сначала один участок колонны, расположенный ниже устройства, а затем другой, расположенный выше его.

Недостатком этого устройства является невозможность надежного закрытия цементировочных отверстий вследствие образования наполненного жидкостью замкнутого пространства между нижней и верхней втулками, проходные сечения которых закрыты запорными элементами. Замкнутое пространство образуется при движении верхней втулки вниз в момент гидравлического перекрытия цементировочных отверстий. В результате нижний торец верхней

втулки нельзя продвинуть ниже нижнего края отверстия, что необходимо для надежного конструктивного перекрытия отверстий и механического удержания верхней втулки в заданном положении.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для ступенчатого цементирования обсадных колонн, включающее корпус с цементировочными окнами, верхнюю дифференциальную втулку с седлом под верхнюю цементировочную пробку, каналом, сообщающим полость над втулкой с полостью под цементировочной пробкой, образующую с корпусом дифференциальную полость, нижнюю втулку с седлом под нижнюю цементировочную пробку [2].

Недостаток заключается в ненадежности работы устройства, так как возможно самопроизвольное срабатывание втулки, кроме того, ввод втулки в расточки корпуса непосредственно в скважине после двух операций цементирования может привести к заклиниванию вследствие перекоса, попадания шлама или цемента в зазоры, особенно если учесть, что такой ввод по необходимости происходит резко, с ударом.

Цель изобретения - повышение надежности работы устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для ступенчатого цементирования обсадных колонн, включающем корпус с цементировочными окнами, верхнюю дифференциальную втулку с седлом под верхнюю цементировочную пробку, каналом, сообщающим полость над втулкой с полостью под цементировочной пробкой и образующей с корпусом дифференциальную полость, нижнюю втулку с седлом под нижнюю цементировочную пробку, дифференциальная втулка имеет дополнительное радиальное отверстие, сообщающее внутритрубное пространство под цементировочной пробкой с дифференциальной полостью при ее верхнем положении, а в корпусе выполнен продольный канал и радиальные отверстия для гидравлического сообщения дифференциальной полости с заколонным пространством обсадной колонны.

На фиг. 1 изображено устройство, общий вид; на фиг. 2 - устройство в момент пакеровки; на фиг. 3 - устройство в момент открытия цементировочных отверстий и закрытия отверстий для пакеровки; на фиг. 4 - гидравлическое перекрытие цементировочных отверстий; на фиг. 5 - полное перекрытие цементировочных отверстий.

Устройство (фиг. 1) состоит из корпуса 1 верхней дифференциальной втулки 2, нижних втулок 3 и 4 и пакера 5. В стенках корпуса 1 выполнены цементировочные отверстия  $\alpha$ , радиальные сверления  $\delta$ , продольные каналы  $\beta$  и  $\gamma$ . Внутренняя поверхность корпуса имеет ступенчатую расточку, в которую вставлена верхняя дифференциальная втулка 2, выполненная в виде ступенчатого поршня, образующего с корпусом дифференциальную полость  $\delta$ . В стенке втулки 2 просверлены радиальные отверстия  $\epsilon$  и канал  $\kappa$ . В верхней части дифференциальной втулки имеется седло под пробку, а на ее наружной поверхности расположены кольцевая выточка  $\kappa$  и пружинное замковое кольцо 6. Положение втулки в корпусе зафиксировано срезной калиброванной шпилькой 7. Втулка 3, закрывающая промысловые отверстия  $\alpha$ , снабжена седлом под нижнюю цементировочную пробку и имеет радиальные сверления  $\lambda$ . Втулка 4 вставлена в нижнюю втулку 3, и в стенках ее выполнены радиальные сверления  $\mu$ . Обе втулки совместно зафиксированы калиб-60 рованной шпилькой 8. На торцах втулок выполнены кулачки 9. Сопряженные поверхности втулок и корпуса уплотнены резиновыми кольцами 10. Для продавки цементного раствора использу-

ются шар 11 и цементировочная пробка 12.

Устройство работает следующим образом.

После закачки цементного раствора нижней ступени в колонну продавливается нижняя цементировочная пробка, которая свободно проходит через устройство, но останавливается в башмаке нижней ступени. При получении сигнала "Стоп" избыточное давление, возникающее внутри обсадной колонны, не воздействует на верхнюю дифференциальную втулку 2, так как ее дифференциальная полость  $\delta$  сообщена с внутритрубным пространством через отверстие  $\epsilon$ . Это гидравлически уравнивает втулку, в результате чего становится невозможным ее случайное перемещение.

После окончания цементирования первой ступени в обсадную колонну сбрасывается шар 11 (фиг. 2). При увеличении давления шпильки 8 срезаются и втулка 4 перемещается вниз до упора. Отверстия  $\lambda$ ,  $\lambda$ ,  $\gamma$  при этом совмещаются, и через них производится закачка жидкости в уплотнительный элемент пакера 5. При дальнейшем повышении давления шпильки 8 срезаются по другой плоскости, и втулка 3 перемещается в нижнее положение (фиг. 3). Отверстия  $\mu$  и  $\gamma$  при этом разобщаются, запирая выход из пакера, промысловые окна  $\alpha$  открываются.

После окончания продавки цементного раствора верхней ступени верхняя цементировочная пробка 12 (фиг. 4) садится на седло верхней дифференциальной втулки 2. При повышении давления калиброванные шпильки 7 срезаются и верхняя дифференциальная втулка 2 перемещается вниз до момента гидравлического перекрытия отверстий  $\alpha$ . В этом положении втулки отверстие  $\epsilon$ , сообщавшее внутритрубное пространство с дифференциальной полостью  $\delta$ , перекрывается, а дифференциальная полость посредством канала  $\beta$ , расточки  $\kappa$  и сверления  $\delta$  сообщается с заколонным пространством. В результате верхняя дифференциальная втулка 2 оказывается гидравлически неуравновешенной. При гидравлически закрытых отверстиях  $\alpha$  дальнейшее движение верхней дифференциальной втулки 2 под механическим воздействием цементировочной пробки 12 становится невозможным, так как вследствие возникновения под пробкой замкнутого пространства она останавливается. При этом давление в подпробочном пространстве возрастает. Через отверстие  $\kappa$  давление передается в пространство над дифференциальной втулкой 2 и воздействует на ее верхний торец. Вследствие

того, что дифференциальная втулка 2 гидравлически неуравновешена, появляется дифференциальный эффект, и втулка продолжает двигаться вниз до полного конструктивного закрытия отверстия  $\alpha$  (фиг. 5). После окончания работ цементирования пробка 12, шар 11 и седла втулок 2 и 4 разбуриваются. Для предотвращения взаимного проворачивания втулок при разбуривании служат кулачки 9. Пружинное кольцо 6, 10 попадая в выточку дифференциальной полости  $\delta$ , препятствует перемещению дифференциальной втулки 2 вверх.

Применение устройства позволяет обеспечить в исходном положении надежную кинематическую связь верхней дифференциальной втулки с внутренней ступенчатой расточкой корпуса, что позволяет исключить возможность заедания втулки при ее движении вследствие перекоса, попадания цемента, шлама и т.п. на рабочие поверхности; обеспечить функционирование устройства при выключенном дифференциальном эффекте верхней втулки во время спуска, промывки и цементирования нижней ступени, что позволяет исключить возможность нежелательного срабатывания втулки при случайном повышении давления и при фиксировании момента "Стоп" нижней ступени; обеспечить надежное включение дифференциального эффекта верхней втулки с помощью разделительной продавочной пробки, за счет чего достигнуть полного конструктивного закрытия цементировочных отверстий

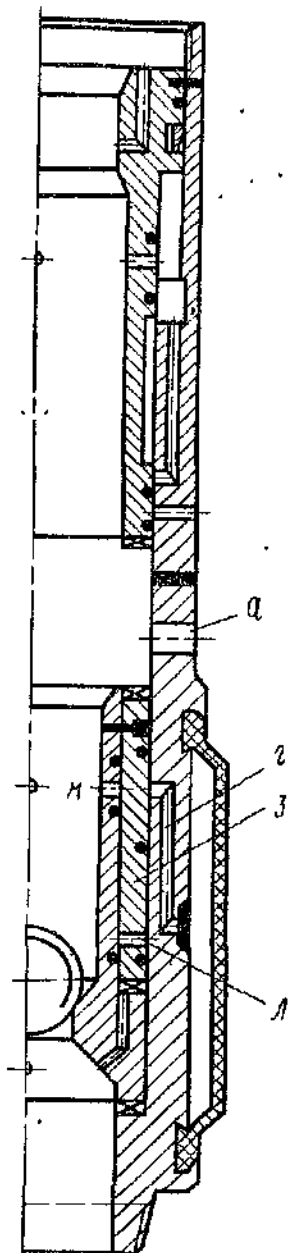
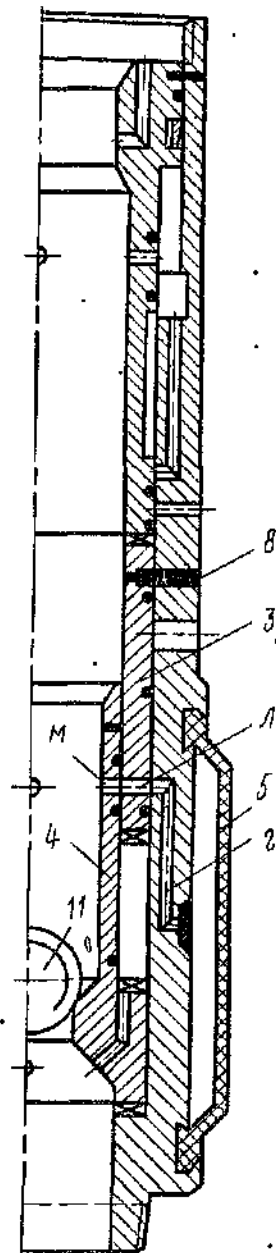
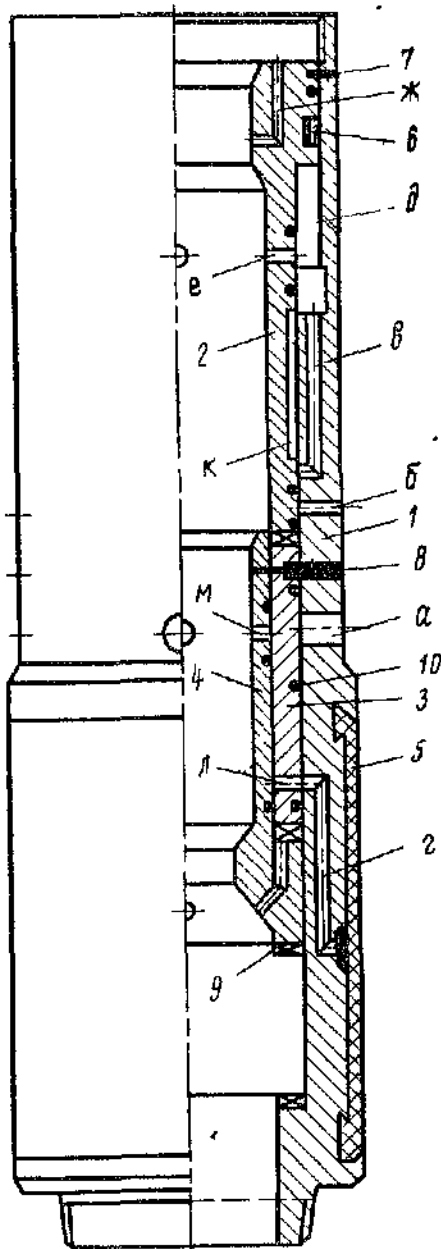
после окончания цементирования верхней ступени обсадной колонны.

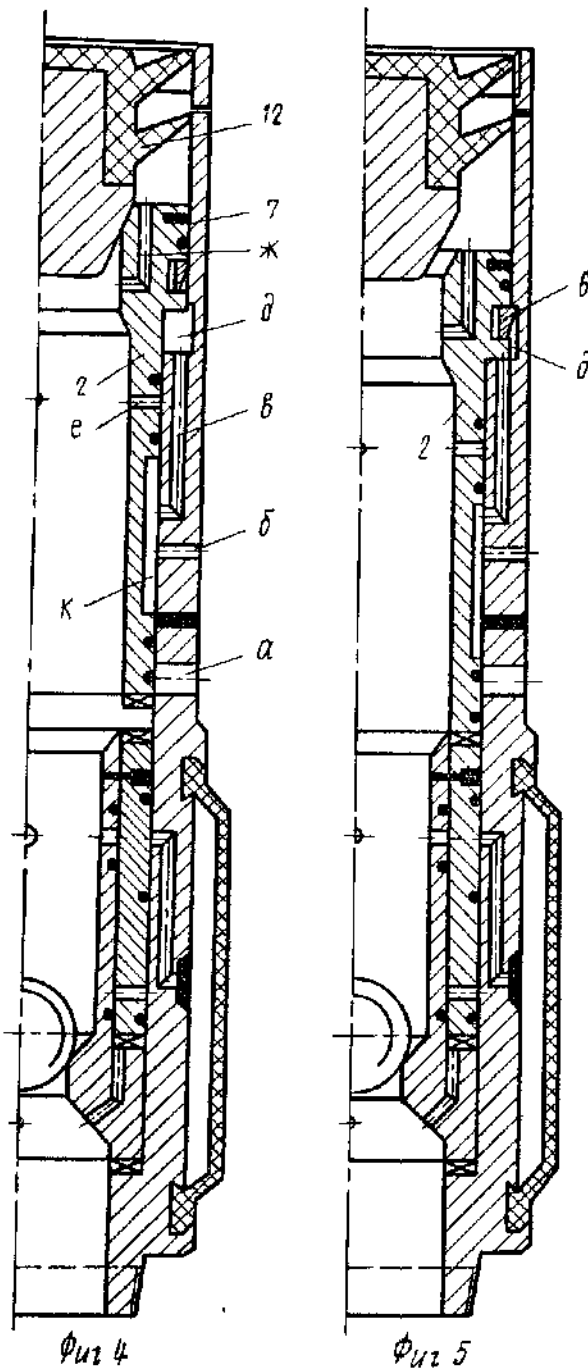
#### Формула изобретения

Устройство для ступенчатого цементирования обсадных колонн, включающее корпус с цементировочными окнами, верхнюю дифференциальную втулку с седлом под верхнюю цементировочную пробку и каналом, сообщающим полость над втулкой с полостью под цементировочной пробкой, образующую с корпусом дифференциальную полость, нижнюю втулку с седлом под нижнюю цементировочную пробку, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности работы устройства, дифференциальная втулка имеет дополнительное радиальное отверстие, сообщающее внутритрубное пространство под цементировочной пробкой с дифференциальной полостью при ее верхнем положении, а в корпусе выполнен продольный канал и радиальные отверстия для гидравлического сообщения дифференциальной полости с заколонным пространством обсадной колонны.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Мицевич В. И. Справочник инженера по бурению. М., "Недра", 1973, т. 1, с. 396.
2. Авторское свидетельство СССР № 717287, кл. Е 21 В 33/14, 1978 (прототип).





Фиг 4

Фиг 5

Составитель Е. Молчанова  
 Редактор Л. Авраменко Техред А. Бабинец Корректор Ю. Макаренко  
 Заказ 1824/42 Тираж 601 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

