



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1126689

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение: "Устройство для получения пробы газа из ледяного массива"

Автор (авторы): Цыганков Олег Анатольевич, Митин Сергей Владимирович, Чистяков Валерий Константинович, Шкурко Александр Михайлович и Земцов Александр Андреевич

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Заявка № 3624772 Приоритет изобретения 21 июля 1983г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 августа 1984г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

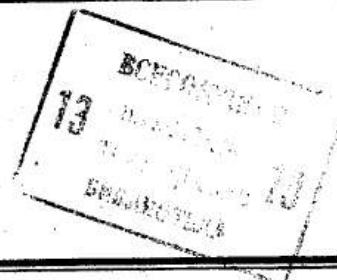
Начальник отдела



3(5) E 21 В 49/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3624772/22-03

(22) 21.07.83

(46) 30.11.84. Бюл. № 44

(72) О.А.Цыганков, С.В.Митин,
В.К.Чистяков, А.М.Шкурко и А.А.Земцов

(71) Ленинградский ордена Ленина,
ордена Октябрьской революции и орде-
на Трудового Красного Знамени горный
институт им.Г.В.Плеханова

(53) 622. 243.68(088.8)

(56) 1.Авторское свидетельство СССР
№ 945720, кл. G 01 N 1/22, 1980.

2.Авторское свидетельство СССР
№ 1019267, кл. G 01 N 1/10, 1982
(прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ПРОБЫ ГАЗА ИЗ ЛЕДЯНОГО МАССИВА, со-
держашее адсорбционный отсек, вклю-
чающий пакер, нижний и верхний нагре-
ватели, кабель-трос, блок управления,
герметизирующие клапаны, компрессор,
вход которого последовательно соединен
через герметизирующие клапаны с патро-
нами осушителя, адсорбента и газоза-
борной трубкой, а выход - через гер-
метизирующий клапан - с полостью па-
кера, отсек гидрорасширителя, включаю-
щий нагреватель, контейнер с кислотой,
насос, расположенный в патрубке, свя-

занном через герметизирующий клапан
с выходом компрессора и через водовы-
водящие каналы со скважинным про-
странством, отличающееся с я
тем, что, с целью улучшения качества
пробы, отсек гидрорасширителя снаб-
жен пакером и дополнительным герме-
тизирующим клапаном, связанными с вы-
ходом компрессора, между пакером и
водовыводящими каналами установлены
датчики фазового состояния "лед-
вода", в зоне которых расположен
дополнительный нагреватель, адсорб-
ционный отсек снабжен датчиками фа-
зового состояния "лед-вода", уста-
новленными в зоне нижнего нагрева-
теля отсека и дополнительным нагре-
вателем, расположенным под пакером.

2. Устройство по п.1, отли-
чающееся с я тем, что, с целью
обеспечения работы в скважине, за-
полненной заливочной жидкостью, ад-
сорбционный отсек снабжен емкостью
со сжатым газом, редуктором и допол-
нительным герметизирующим клапаном,
связанными между собой, с полостью
пакера в отсеке гидрорасширителя с
и с выходом компрессора, а на входе
последнего установлен дополнительный
герметизирующий клапан, связанный
с внешним пространством.

(19) SU (11) 1126689 A

Изобретение относится к области взятия проб жидкости или газа и может быть использовано при получении пробы газа, например CO_2 , из сухих и залитых скважин, пробуренных в ледовых отложениях, для определения абсолютного возраста окружающих пород радиоизотопным анализом по C^{14} .

Известен газоотборник, содержащий корпус, кабель-трос, турбокомпрессор, патрон с адсорбентом и обезвоживающим веществом, электромагнитный клапан, схему управления, впускной и выпускной каналы [1].

Однако известное устройство не позволяет проводить постановку ледяного пакера, герметизацию патрона с обезвоживающим веществом и предварительную сорбцию газа, оставшегося в скважине после ее герметизации, что в итоге снижает качество пробы.

Известно также устройство для получения пробы газа из ледяного массива, содержащее адсорбционный отсек, включающий пакер, нижний и верхний нагреватели, кабель-трос, блок управления, герметизирующие клапаны, компрессор, вход которого последовательно соединен через герметизирующие клапаны с патронами осушителя, адсорбента и газозаборной трубкой, а выход - через герметизирующий клапан - с полостью пакера, отсек гидрорасширителя, включающий нагреватель, контейнер с кислотой, насос, расположенный в патрубке, связанном через герметизирующий клапан с выходом компрессора и через водовыводящие каналы со скважинным пространством [2].

Однако в данном устройстве отсутствует возможность поглощения CO_2 из атмосферного воздуха, оставшегося в скважине после ее герметизации, что ведет к загрязнению пробы и существенно снижает точность датирования.

Кроме того, устройство не позволяет получать пробу газа из любой зоны скважины, а также из скважин, заполненных заливочной жидкостью.

Цель изобретения - улучшение качества пробы, а также обеспечение работоспособности в скважине, заполненной заливочной жидкостью.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для получения пробы газа из ледяного массива, содержащем адсорбционный отсек, включающий с пакером, нижний и верхний нагреватели, кабель-трос, блок управления, герметизирующие клапаны, компрессор, вход которого последовательно соединен через герметизирующие клапаны с патронами осушителя, адсорбента и газозаборной трубкой, а выход через герметизирующий клапан - с полостью пакера, отсек

гидрорасширителя, включающий нагреватель, контейнер с кислотой, насос, расположенный в патрубке, связанном через герметизирующий клапан с выходом компрессора и через водовыводящие каналы со скважинным пространством, отсек гидрорасширителя снабжен пакером и дополнительным герметизирующим клапаном, связанными с выходом компрессора, между пакером и водовыводящими каналами установлены датчики фазового состояния "лед-вода", в зоне которых расположен дополнительный нагреватель, адсорбционный отсек снабжен датчиками фазового состояния "лед-вода", установленными в зоне нижнего нагревателя отсека, дополнительным нагревателем, расположенным под пакером.

Кроме того, адсорбционный отсек снабжен емкостью со сжатым воздухом, редуктором и дополнительным герметизирующим клапаном, связанными между собой, с полостью пакера в отсеке гидрорасширителя и с выходом компрессора, а на входе последнего установлен дополнительный герметизирующий клапан, связанный с внешним пространством.

На фиг.1 изображено устройство, общий вид, разрез; на фиг.2 - схема его работы в массиве.

Устройство для получения пробы газа из ледяного массива содержит адсорбционный отсек 1, в котором расположен кабельный замок 2, с закрепленным в нем кабель-тросом 3, электроотсек 4 с блоком управления 5, вход которого через герметизирующий клапан 6 соединен с окружающим пространством, а через последовательно соединенные герметизирующий клапан 7, патрон с адсорбентом 8, герметизирующий клапан 9, патрон с осушителем 10 и герметизирующим клапаном 11 связан с газозаборной трубкой 12, выведенной из отсека в средней его части. На выходе компрессора 5 установлен герметизирующий клапан 13, за которым газовая магистраль разветвляется, соединяя выход компрессора с различными элементами устройства. Одна из ветвей через герметизирующий клапан 14 и газовый редуктор 15 подключена к емкости 16, наполненной сжатым газом. Вторая ветвь через герметизирующий клапан 17 подведена к полости пневматического пакера 18, закрепленного на наружной поверхности отсека 1 в верхней его части. Следующая ветвь входит в отсек гидрорасширителя 19 и через герметизирующий клапан 20 соединена с патрубком насоса 21, который помещен в адсорбционный отсек. На патрубке насоса непосредственно над водозаборными отверстиями закреплен датчик 22 уров-

ня воды, а под ним - нагреватель 23. Полость патрубка связана с наружным пространством водовыводящими каналами 24, выше которых расположены водозаборные отверстия 25. Последняя ветвь газовой магистрали через герметизирующий клапан 26 соединена с полостью пакера 27; над пакером 18 расположены один над другим нагреватели 28 и 29. В зоне нижнего нагревателя 29 закреплены на разной высоте датчики 30 и 31 фазового состояния "лед-вода", причем датчик 31 закреплен непосредственно над пакером 18, а датчик 30 - в верхней зоне нагревателя 29. Под пакером 18 расположен нагреватель 32. В зоне патрубка насоса 21 закреплен нагреватель 33. Над пакером 27 расположен нагреватель 34, в верхней зоне непосредственно над пакером 27 закреплен такой же датчик 36. Ниже входа газозаборной трубки 12 на наружной поверхности корпуса 1 устройства закреплен датчик 37 уровня воды. Внутри нижнего отсека расположено средство доставки кислоты 38, содержащее емкость с кислотой и узел разрушения емкости. Блок управления электрически соединен с кабельтросом 3, компрессором 5, насосом 21, герметизирующими клапанами 6, 7, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 26 и с датчиками 22, 30, 31, 35, 36 и 37.

Устройство для получения пробы газа из ледяного массива работает следующим образом.

После достижения заданной глубины спуск устройства в скважину прекращается.

В случае пробоотбора из сухой скважины постановка пневматического пакера производится подачей в эластичный элемент пакера воздуха из скважины, а при работе в залитой скважине - газа из емкости 16.

При работе в сухой скважине вначале включается блок управления, производится кратковременное включение компрессора 5, открытие герметизирующих клапанов 6, 13 и 26 и прижатие пакера 27 к стенке скважины. Включаются нагреватели 28, 29, 32, 33 и 34, оплаиваются стенки скважины. Когда вода, скапливаясь над пакером 27, достигнет уровня датчика 35, нагреватели выключаются. Производится выдержка для того, чтобы наплавленная вода замерзла, о чем будут сигнализировать датчики 35 и 36. Намораживание ледяного пакера, кроме повышения надежности герметизации, преследует еще и цель исключить возможность размыва стенок скважины в зоне эластичного пакера при плавлении каверны для повышения надежности герметизации опробуемого участка.

После намораживания ледяного пакера включаются нагреватели 28, 29, 32 и 33 и производится вторичное оплавление стенок скважины. Образующаяся вода вытесняет воздух из зоны пробоотбора. Когда уровень воды достигнет датчика 30, нагреватели 28 и 29 выключают, кратковременно включают компрессор 5 и открывают герметизирующие клапаны 6, 13 и 17, после чего пакер 18 прижимается к стенке скважины. Когда наплавленная вода скопившаяся над пакером 18 замешивается, о чем будут сигнализировать датчики фазового состояния 30 и 31, включается насос 21 и нагреватель 23, а нагреватель 32 выключается. Вода из полости патрубка насоса по выводящим каналам 24 под большим давлением направляется на стенки скважины и размывает каверну. Когда уровень воды в каверне опустится до датчика 37 за счет естественного уменьшения объема льда при переходе его в другое состояние - воду, включается компрессор 5 и открываются герметизирующие клапаны 7, 8, 11, 13 и 19. При этом воздух, выделившийся из расплава льда, прокачивается через осушитель в патроне 10 и адсорбент в патроне 8, где из него выделяется интересующий газ, например CO_2 , после чего подают воздух в полость патрубка насоса 21. За счет значительного увеличения площади контакта газ-вода образующиеся пузырьки способствуют интенсивному выделению газа из воды. Для более полного выделения CO_2 из расплава льда освобождают CO_2 , находящийся в связанном состоянии в форме HCO_3 , путем введения в воду кислоты до достижения $\text{pH} \approx 3$. Плавление каверны и сорбция газа прекращаются по команде оператора или по команде микропроцессора, входящего в состав блока управления, по истечению заданного времени или по сигналу датчика 22, в случае если уровень воды в каверне опустится ниже него, или по сигналу "вода" датчиков 35 и 36, в случае размыва ледяного пакера. Герметизирующие клапаны 7, 9, 11 и 19 закрываются, компрессор 5, нагреватель 23 и двигатель 21 выключаются, включаются нагреватели 28, 29, 32 и 34, открываются герметизирующие клапаны 6, 13, 17 и 26, эластичные элементы пакеров 18 и 27 занимают исходное положение. Когда датчики 30, 31, 35 и 36 покажут отсутствие воды (вода уйдет в скважину), начинают подъем устройства 9, а нагреватели 28, 29, 32, 33 и 34 выключают.

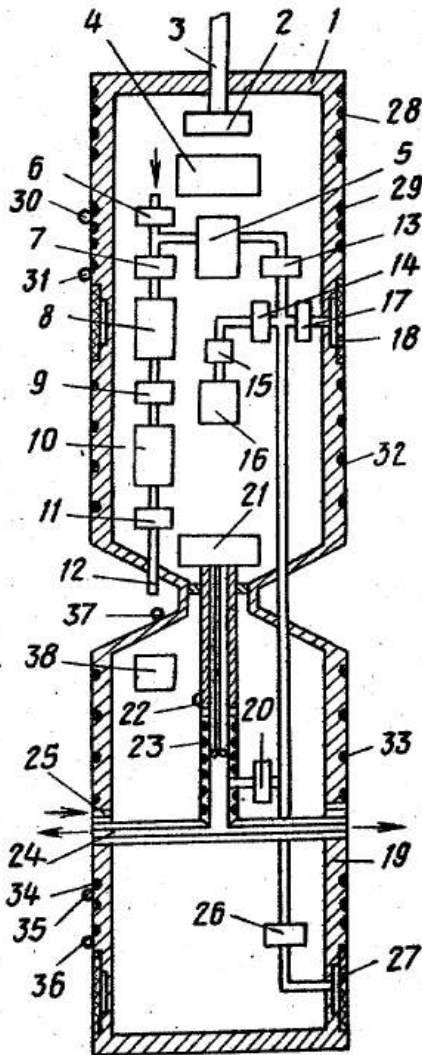
При работе в залитой скважине, заполненной заливной жидкостью, эластичные элементы пакеров 18 и 27 прижимаются к стенкам скважины при

подаче под них газа из емкости 16 через редуктор 15 и герметизирующие клапаны 17 и 26 соответственно. Все остальные операции процесса получения пробы газа из залитой скважины полностью совпадают с операциями получения пробы газа из сухой скважины.

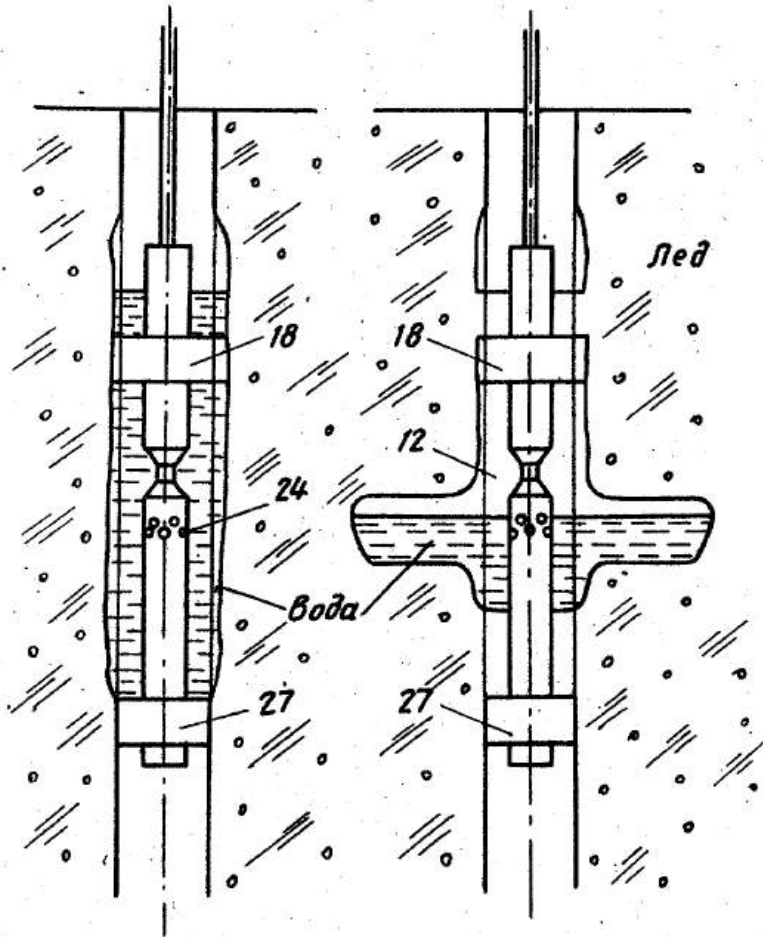
Сечение скважины, пробуренное во льду, с течением времени уменьшается в связи с пластичностью льда и действием горного давления. Чтобы избежать сужения диаметра скважины, в нее заливают жидкость с низкой температурой замерзания, например дизельное топливо ТС-1, с плотностью 0,8 г/см³. Для получения пробы газа из залитой скважины необходимо удалить скважинную заливочную жидкость

из зоны пробоотбора. Это достигается тем, что после герметизации кольцевого зазора между стенками скважины и устройством оплавляют стенки скважины. Образующаяся вода вытесняет заливочную жидкость из зоны пробоотбора, поскольку плотность воды выше, чем у заливочной жидкости, и они не смешиваются и практически не растворяются.

Использование изобретения позволяет получить пробу одного компонента газовой составляющей с любых глубин ледовых отложений как в сухих, так и в залитых скважинах. Кроме того, значительно улучшается качество пробы за счет исключения попадания в пробу атмосферного воздуха.



Фиг. 1



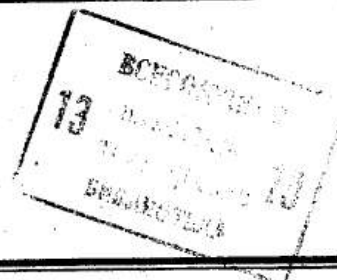
Фиг. 2



3(5) E 21 B 49/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3624772/22-03

(22) 21.07.83

(46) 30.11.84. Бюл. № 44

(72) О.А.Цыганков, С.В.Митин,
В.К.Чистяков, А.М.Шкурко и А.А.Земцов

(71) Ленинградский ордена Ленина,
ордена Октябрьской революции и орде-
на Трудового Красного Знамени горный
институт им.Г.В.Плеханова

(53) 622. 243.68(088.8)

(56) 1.Авторское свидетельство СССР
№ 945720, кл. G 01 N 1/22, 1980.

2.Авторское свидетельство СССР
№ 1019267, кл. G 01 N 1/10, 1982
(прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ПРОБЫ ГАЗА ИЗ ЛЕДЯНОГО МАССИВА, со-
держащее адсорбционный отсек, вклю-
чающий пакер, нижний и верхний нагре-
ватели, кабель-трос, блок управления,
герметизирующие клапаны, компрессор,
вход которого последовательно соединен
через герметизирующие клапаны с патро-
нами осушителя, адсорбента и газоза-
борной трубкой, а выход - через гер-
метизирующий клапан - с полостью па-
кера, отсек гидрорасширителя, включаю-
щий нагреватель, контейнер с кислотой,
насос, расположенный в патрубке, свя-

занном через герметизирующий клапан
с выходом компрессора и через водовы-
водящие каналы со скважинным про-
странством, о т л и ч а ю щ е е с я
тем, что, с целью улучшения качества
пробы, отсек гидрорасширителя снаб-
жен пакером и дополнительным герме-
тизирующим клапаном, связанными с вы-
ходом компрессора, между пакером и
водовыводящими каналами установлены
датчики фазового состояния "лед-
вода", в зоне которых расположен
дополнительный нагреватель, адсорб-
ционный отсек снабжен датчиками фа-
зового состояния "лед-вода", уста-
новленными в зоне нижнего нагрева-
теля отсека и дополнительным нагре-
вателем, расположенным под пакером.

2. Устройство по п.1, о т л и -
ч а ю щ е е с я тем, что, с целью
обеспечения работы в скважине, за-
полненной заливочной жидкостью, ад-
сорбционный отсек снабжен емкостью
со сжатым газом, редуктором и допол-
нительным герметизирующим клапаном,
связанными между собой, с полостью
пакера в отсеке гидрорасширителя с
и с выходом компрессора, а на входе
последнего установлен дополнительный
герметизирующий клапан, связанный
с внешним пространством.

(19) SU (11) 1126689 A

Изобретение относится к области взятия проб жидкости или газа и может быть использовано при получении пробы газа, например CO_2 , из сухих и залитых скважин, пробуренных в ледовых отложениях, для определения абсолютного возраста окружающих пород радиоизотопным анализом по C^{14} .

Известен газоотборник, содержащий корпус, кабель-трос, турбокомпрессор, патрон с адсорбентом и обезвоживающим веществом, электромагнитный клапан, схему управления, впускной и выпускной каналы [1].

Однако известное устройство не позволяет проводить постановку ледяного пакера, герметизацию патрона с обезвоживающим веществом и предварительную сорбцию газа, оставшегося в скважине после ее герметизации, что в итоге снижает качество пробы.

Известно также устройство для получения пробы газа из ледяного массива, содержащее адсорбционный отсек, включающий пакер, нижний и верхний нагреватели, кабель-трос, блок управления, герметизирующие клапаны, компрессор, вход которого последовательно соединен через герметизирующие клапаны с патронами осушителя, адсорбента и газозаборной трубкой, а выход - через герметизирующий клапан - с полостью пакера, отсек гидрорасширителя, включающий нагреватель, контейнер с кислотой, насос, расположенный в патрубке, связанном через герметизирующий клапан с выходом компрессора и через водовыводящие каналы со скважинным пространством [2].

Однако в данном устройстве отсутствует возможность поглощения CO_2 из атмосферного воздуха, оставшегося в скважине после ее герметизации, что ведет к загрязнению пробы и существенно снижает точность датирования.

Кроме того, устройство не позволяет получать пробу газа из любой зоны скважины, а также из скважин, заполненных заливочной жидкостью.

Цель изобретения - улучшение качества пробы, а также обеспечение работоспособности в скважине, заполненной заливочной жидкостью.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для получения пробы газа из ледяного массива, содержащем адсорбционный отсек, включающий с пакером, нижний и верхний нагреватели, кабель-трос, блок управления, герметизирующие клапаны, компрессор, вход которого последовательно соединен через герметизирующие клапаны с патронами осушителя, адсорбента и газозаборной трубкой, а выход через герметизирующий клапан - с полостью пакера, отсек

гидрорасширителя, включающий нагреватель, контейнер с кислотой, насос, расположенный в патрубке, связанном через герметизирующий клапан с выходом компрессора и через водовыводящие каналы со скважинным пространством, отсек гидрорасширителя снабжен пакером и дополнительным герметизирующим клапаном, связанными с выходом компрессора, между пакером и водовыводящими каналами установлены датчики фазового состояния "лед-вода", в зоне которых расположен дополнительный нагреватель, адсорбционный отсек снабжен датчиками фазового состояния "лед-вода", установленными в зоне нижнего нагревателя отсека, дополнительным нагревателем, расположенным под пакером.

Кроме того, адсорбционный отсек снабжен емкостью со сжатым воздухом, редуктором и дополнительным герметизирующим клапаном, связанными между собой, с полостью пакера в отсеке гидрорасширителя и с выходом компрессора, а на входе последнего установлен дополнительный герметизирующий клапан, связанный с внешним пространством.

На фиг.1 изображено устройство, общий вид, разрез; на фиг.2 - схема его работы в массиве.

Устройство для получения пробы газа из ледяного массива содержит адсорбционный отсек 1, в котором расположен кабельный замок 2, с закрепленным в нем кабель-тросом 3, электроотсек 4 с блоком управления 5, вход которого через герметизирующий клапан 6 соединен с окружающим пространством, а через последовательно соединенные герметизирующий клапан 7, патрон с адсорбентом 8, герметизирующий клапан 9, патрон с осушителем 10 и герметизирующим клапаном 11 связан с газозаборной трубкой 12, выведенной из отсека в средней его части. На выходе компрессора 5 установлен герметизирующий клапан 13, за которым газовая магистраль разветвляется, соединяя выход компрессора с различными элементами устройства. Одна из ветвей через герметизирующий клапан 14 и газовый редуктор 15 подключена к емкости 16, наполненной сжатым газом. Вторая ветвь через герметизирующий клапан 17 подведена к полости пневматического пакера 18, закрепленного на наружной поверхности отсека 1 в верхней его части. Следующая ветвь входит в отсек гидрорасширителя 19 и через герметизирующий клапан 20 соединена с патрубком насоса 21, который помещен в адсорбционный отсек. На патрубке насоса непосредственно над водозаборными отверстиями закреплен датчик 22 уров-

ня воды, а под ним - нагреватель 23. Полость патрубка связана с наружным пространством водовыводящими каналами 24, выше которых расположены водозаборные отверстия 25. Последняя ветвь газовой магистрали через герметизирующий клапан 26 соединена с полостью пакера 27; над пакером 18 расположены один над другим нагреватели 28 и 29. В зоне нижнего нагревателя 29 закреплены на разной высоте датчики 30 и 31 фазового состояния "лед-вода", причем датчик 31 закреплен непосредственно над пакером 18, а датчик 30 - в верхней зоне нагревателя 29. Под пакером 18 расположен нагреватель 32. В зоне патрубка насоса 21 закреплен нагреватель 33. Над пакером 27 расположен нагреватель 34, в верхней зоне непосредственно над пакером 27 закреплен такой же датчик 36. Ниже входа газозаборной трубки 12 на наружной поверхности корпуса 1 устройства закреплен датчик 37 уровня воды. Внутри нижнего отсека расположено средство доставки кислоты 38, содержащее емкость с кислотой и узел разрушения емкости. Блок управления электрически соединен с кабельтросом 3, компрессором 5, насосом 21, герметизирующими клапанами 6, 7, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 26 и с датчиками 22, 30, 31, 35, 36 и 37.

Устройство для получения пробы газа из ледяного массива работает следующим образом.

После достижения заданной глубины спуск устройства в скважину прекращается.

В случае пробоотбора из сухой скважины постановка пневматического пакера производится подачей в эластичный элемент пакера воздуха из скважины, а при работе в залитой скважине - газа из емкости 16.

При работе в сухой скважине вначале включается блок управления, производится кратковременное включение компрессора 5, открытие герметизирующих клапанов 6, 13 и 26 и прижатие пакера 27 к стенке скважины. Включаются нагреватели 28, 29, 32, 33 и 34, оплавляются стенки скважины. Когда вода, скапливаясь над пакером 27, достигнет уровня датчика 35, нагреватели выключаются. Производится выдержка для того, чтобы наплавленная вода замерзла, о чем будут сигнализировать датчики 35 и 36. Намораживание ледяного пакера, кроме повышения надежности герметизации, преследует еще и цель исключить возможность размыва стенок скважины в зоне эластичного пакера при плавлении каверны для повышения надежности герметизации опробуемого участка.

После намораживания ледяного пакера включаются нагреватели 28, 29, 32 и 33 и производится вторичное оплавление стенок скважины. Образующаяся вода вытесняет воздух из зоны пробоотбора. Когда уровень воды достигнет датчика 30, нагреватели 28 и 29 выключают, кратковременно включают компрессор 5 и открывают герметизирующие клапаны 6, 13 и 17, после чего пакер 18 прижимается к стенке скважины. Когда наплавленная вода скопившаяся над пакером 18 замешивается, о чем будут сигнализировать датчики фазового состояния 30 и 31, включается насос 21 и нагреватель 23, а нагреватель 32 выключается. Вода из полости патрубка насоса по выводящим каналам 24 под большим давлением направляется на стенки скважины и размывает каверну. Когда уровень воды в каверне опустится до датчика 37 за счет естественного уменьшения объема льда при переходе его в другое состояние - воду, включается компрессор 5 и открываются герметизирующие клапаны 7, 8, 11, 13 и 19. При этом воздух, выделившийся из расплава льда, прокачивается через осушитель в патроне 10 и адсорбент в патроне 8, где из него выделяется интересующий газ, например CO_2 , после чего подают воздух в полость патрубка насоса 21. За счет значительного увеличения площади контакта газ-вода образующиеся пузырьки способствуют интенсивному выделению газа из воды. Для более полного выделения CO_2 из расплава льда освобождают CO_2 , находящийся в связанном состоянии в форме HCO_3 , путем введения в воду кислоты до достижения $\text{pH} \approx 3$. Плавление каверны и сорбция газа прекращаются по команде оператора или по команде микропроцессора, входящего в состав блока управления, по истечению заданного времени или по сигналу датчика 22, в случае если уровень воды в каверне опустится ниже него, или по сигналу "вода" датчиков 35 и 36, в случае размыва ледяного пакера. Герметизирующие клапаны 7, 9, 11 и 19 закрываются, компрессор 5, нагреватель 23 и двигатель 21 выключаются, включаются нагреватели 28, 29, 32 и 34, открываются герметизирующие клапаны 6, 13, 17 и 26, эластичные элементы пакеров 18 и 27 занимают исходное положение. Когда датчики 30, 31, 35 и 36 покажут отсутствие воды (вода уйдет в скважину), начинают подъем устройства 9, а нагреватели 28, 29, 32, 33 и 34 выключают.

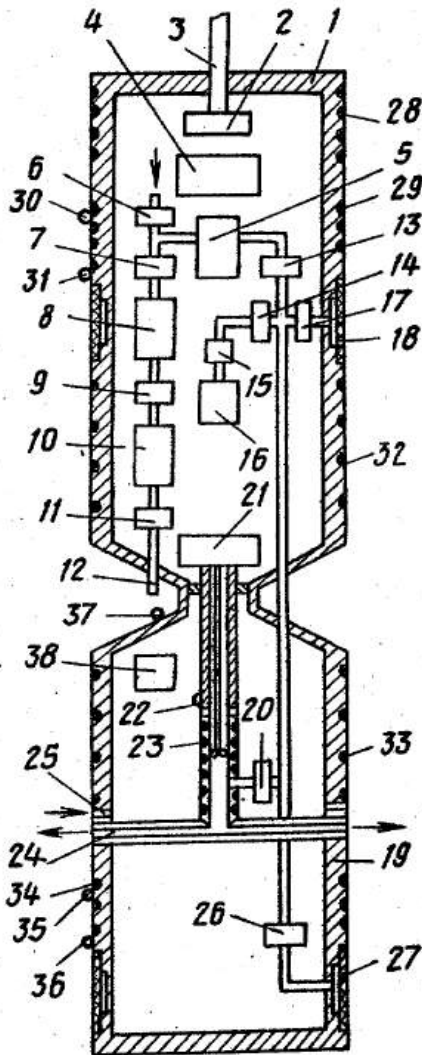
При работе в залитой скважине, заполненной заливной жидкостью, эластичные элементы пакеров 18 и 27 прижимаются к стенкам скважины при

подаче под них газа из емкости 16 через редуктор 15 и герметизирующие клапаны 17 и 26 соответственно. Все остальные операции процесса получения пробы газа из залитой скважины полностью совпадают с операциями получения пробы газа из сухой скважины.

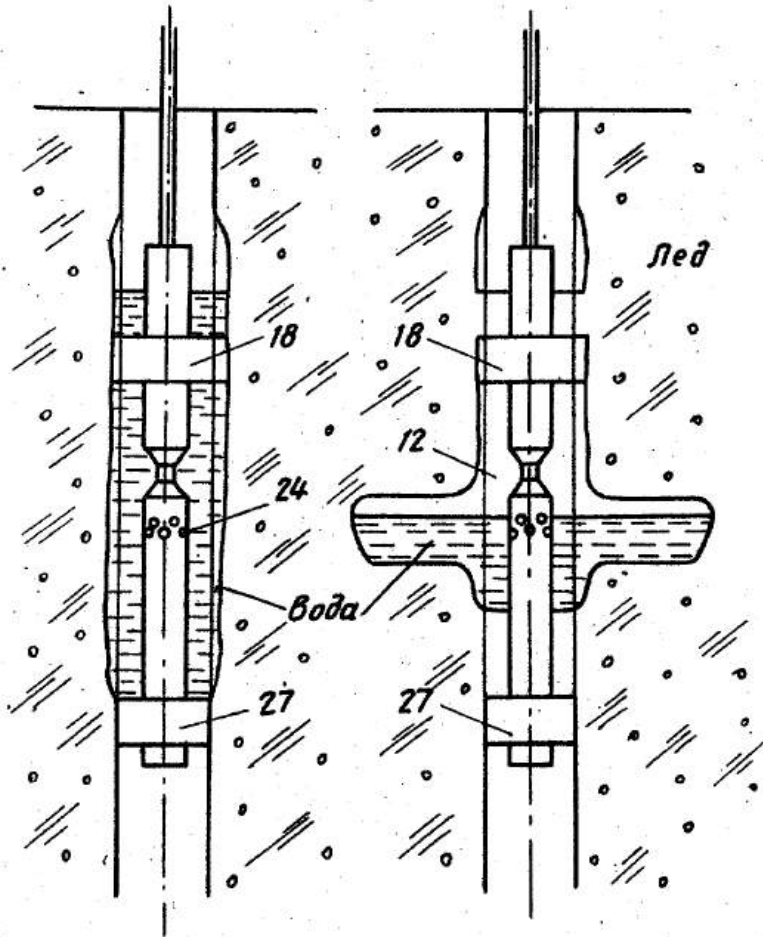
Сечение скважины, пробуренное во льду, с течением времени уменьшается в связи с пластичностью льда и действием горного давления. Чтобы избежать сужения диаметра скважины, в нее заливают жидкость с низкой температурой замерзания, например дизельное топливо ТС-1, с плотностью 0,8 г/см³. Для получения пробы газа из залитой скважины необходимо удалить скважинную заливочную жидкость

из зоны пробоотбора. Это достигается тем, что после герметизации кольцевого зазора между стенками скважины и устройством оплавляют стенки скважины. Образующаяся вода вытесняет заливочную жидкость из зоны пробоотбора, поскольку плотность воды выше, чем у заливочной жидкости, и они не смешиваются и практически не растворяются.

Использование изобретения позволяет получить пробу одного компонента газовой составляющей с любых глубин ледовых отложений как в сухих, так и в залитых скважинах. Кроме того, значительно улучшается качество пробы за счет исключения попадания в пробу атмосферного воздуха.



Фиг. 1



Фиг. 2

ВНИИПИ Заказ 8654/24 Тираж 564 Подписное
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4