

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2840630

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АСЕПТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СКВАЖИН

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Сербин Данил Васильевич (RU), Никишин Вячеслав Валерьевич (RU), Соломенникова Арина Ивановна (RU), Кадочников Вячеслав Григорьевич (RU)*

Заявка № 2024131964

Приоритет изобретения 24 октября 2024 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 26 мая 2025 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 24 октября 2044 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 37/00 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024131964, 24.10.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.10.2024Дата регистрации:
26.05.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.10.2024

(45) Опубликовано: 26.05.2025 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Сербин Данил Васильевич (RU),
Никишин Вячеслав Валерьевич (RU),
Соломенникова Арина Ивановна (RU),
Кадочников Вячеслав Григорьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

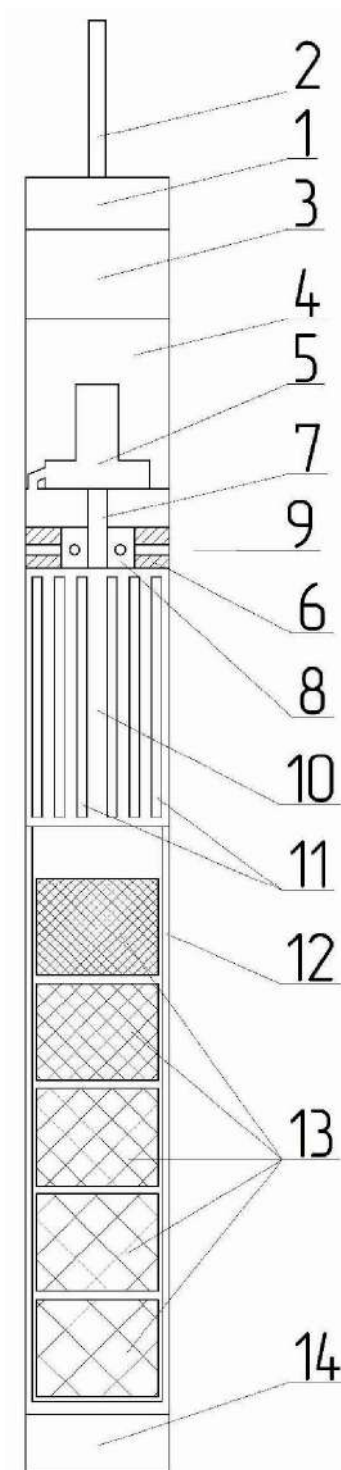
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1773983 A1, 07.11.1992. RU
2640532 C1, 09.01.2018. RU 2821851 C1,
26.06.2024. RU 2451167 C2, 20.05.2012. RU 158435
U1, 10.01.2016. RU 187189 U1, 22.02.2019. US
2011/0166049 A1, 07.07.2011.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АСЕПТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СКВАЖИН

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу, а именно к устройствам, предназначенным для механической и биологической очистки скважины. Устройство включает трос-кабель и рабочий инструмент. Трос-кабель закреплен сверху в кабельном замке, нижний конец которого с возможностью съема соединен с электроотсеком, в котором трос-кабель соединен с насосом, а затем с ультрафиолетовыми источниками света. Нижняя часть электроотсека жестко соединена с насосным отсеком, внутри которого с возможностью съема установлен насос. На нижнем торце насосного отсека закреплен рабочий инструмент, в котором выполнены центральный всасывающий канал, коллектор и горизонтальные гидравлические каналы, которые ориентированы тангенциально

к стенкам скважины. Нижний торец рабочего инструмента жестко соединен с отсеком ультрафиолетовой обработки, внутри которого с возможностью съема установлены источники ультрафиолетового света. Нижняя часть отсека ультрафиолетовой обработки жестко соединена с фильтровым отсеком, внутри которого с возможностью съема установлены фильтры механической очистки. Фильтры выполнены в форме цилиндра из металлической сетки с разными размерами ячеек и установлены последовательно по возрастанию размера ячеек. Фильтр с большим размером ячеек должен быть нижним, на нижнем торце фильтрового отсека жестко установлен обратный клапан. Повышается эффективность асептической очистки скважин. 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 37/00 (2025.01)

(21)(22) Application: **2024131964, 24.10.2024**

(24) Effective date for property rights:
24.10.2024

Registration date:
26.05.2025

Priority:

(22) Date of filing: **24.10.2024**

(45) Date of publication: **26.05.2025** Bull. № 15

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet
imperatritsy Ekateriny II", Patentno-litsenzionnyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Serbin Danil Vasilevich (RU),
Nikishin Viacheslav Valerevich (RU),
Solomennikova Arina Ivanovna (RU),
Kadochnikov Viacheslav Grigorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)**

(54) **DEVICE FOR ASEPTIC CLEANING OF WELLS**

(57) Abstract:

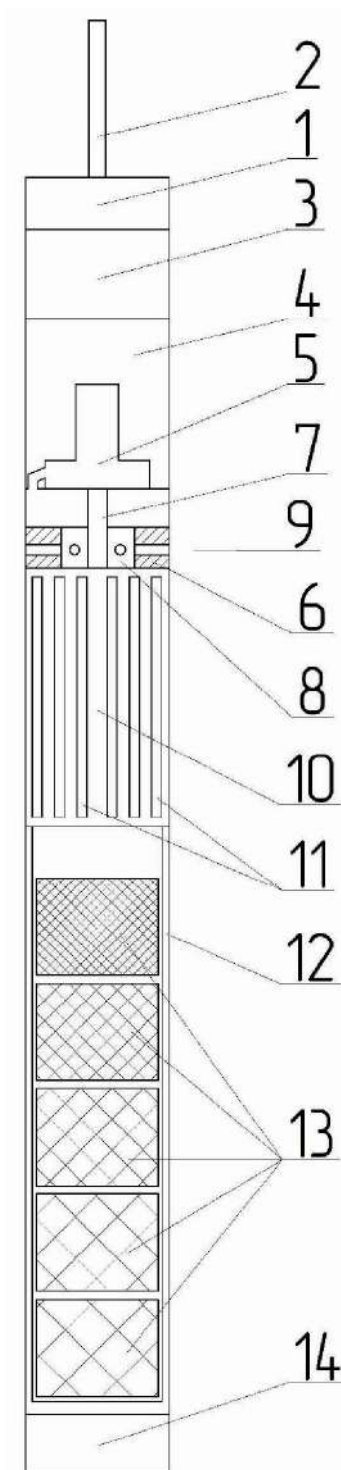
FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to mining, namely to devices intended for mechanical and biological cleaning of a well. Proposed device comprises rope-cable and working tool. Rope-cable is fixed on top in cable lock, lower end of which is detachably connected to electric compartment, in which rope-cable is connected to pump, and then with ultraviolet light sources. Electrical compartment lower part is rigidly jointed with pump compartment accommodating the pump. At the lower end of the pump compartment, a working tool is fixed, in which there is a central suction channel, a header and horizontal hydraulic channels that are oriented tangentially to the well walls. Lower end of the working tool is rigidly connected to the

ultraviolet processing compartment, inside which ultraviolet light sources are installed with the possibility of detachment. Lower part of the ultraviolet processing compartment is rigidly connected to the filter compartment, inside of which mechanical cleaning filters are mounted with possibility of detachment. Filters are made in the form of a cylinder from metal mesh with different cell sizes and are installed in series in ascending cell size. Filter with large size of cells should be lower, check valve is rigidly installed on lower end of filter compartment.

EFFECT: improving efficiency of aseptic cleaning of wells.

1 cl, 1 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к горному делу, а именно к устройствам, предназначенным для механической и микробиологической очистки скважины.

Известно устройство для очистки скважин (патент RU №2700382, опубл. 16.09.2019), которое включает трубчатый перфорированный корпус с присоединительными резьбами на концах, перфорированный мусоросборник с воронкой, фильтр тонкой очистки и центратор.

Недостатком устройства является перфорированный мусоросборник, который пропускает жидкость через отверстия в затрубное пространство, что исключает ее попадание в фильтр тонкой очистки, тем самым снижается эффективность очистки скважины от механических примесей.

Известно устройство для очистки скважин (патент RU №187189, опубл. 22.02.2019), которое включает трубчатый перфорированный корпус с пакетом щеточных дисков, перфорированный переводник, электродвигатель, фильтроэлементы, разобщик-фильтр, выполненный из пакета щеточных дисков, диаметр которых превышает внутренний диаметр обсадной колонны, формируя затрубный канал фильтрации лифтируемой жидкости.

Недостатком устройства является разобщик-фильтр, который быстро засоряется и снижает эффективность очистки, а его частая замена приводит к дополнительным непроизводительным затратам времени.

Известно фильтрующее устройство для очистки скважин (патент RU №2725994, опубл. 04.02.2020), которое включает спускаемый в скважину на тяговом органе или колонне труб центральный патрубок с фильтрующим участком, корпус с цилиндрическим днищем, зафиксированный на патрубке ниже фильтрующего участка, шаровый клапан, установленный внутри патрубка выше его фильтрующего участка, и перфорированная гильза с верхней глухой крышкой.

Недостатком устройства является конструкция перфорированной гильзы, которая на нижнем торце установлена на расстоянии от днища, а при увеличенном расходе бурового насоса жидкость вымоет из фильтрового участка патрубка весь осевший мусор, который вновь попадет в скважину.

Известно устройство для очистки скважин (патент RU №2776429, опубл. 20.07.2022), которое включает полый стержень, напорную линию, линию отведения пульпы, съемные накопители твердой фазы.

Недостатком устройства является конструкция съемных накопителей твердой фазы, которые обладают низкой эффективностью улавливания твердой фазы, особенно мелкодисперсной, которая остается во взвешенном состоянии в рабочей жидкости.

Известно устройство для очистки скважин (патент RU №158435, опубл. 10.01.2016), принятое за прототип, которое включает трос-кабель, полый цилиндр с опорными роликами, камеру выработки газового агента, трубчатые отводы с соплами, ориентированными к забою, многосопловую рабочую головку с конической насадкой, механические насадки, подшипниковый узел, топливо и сжатый инертный газ. Сопла рабочей головки сориентированы тангенциально к стенкам и устью скважины.

Недостатком устройства является наличие топлива и инертного газа, что ограничивает область применения устройства, усложняет конструкцию устройства, а также является взрыво- и огнеопасным устройством.

Техническим результатом является повышение эффективности асептической очистки скважин.

Технический результат достигается тем, что трос-кабель закреплен сверху в кабельном замке, нижний конец которого с возможностью съема соединен с электроотсеком, в

котором трос-кабель соединен с насосом, а затем с ультрафиолетовыми источниками света, при этом нижняя часть электроотсека жестко соединена с насосным отсеком, внутри которого с возможностью съема установлен насос, при этом на нижнем торце насосного отсека закреплен рабочий инструмент, в котором выполнены центральный всасывающий канал, коллектор и горизонтальные гидравлические каналы, которые ориентированы тангенциально к стенкам скважины, при этом нижний торец рабочего инструмента жестко соединен с отсеком ультрафиолетовой обработки, внутри которого с возможностью съема установлены источники ультрафиолетового света, при этом нижняя часть отсека ультрафиолетовой обработки жестко соединена с фильтровым отсеком, внутри которого с возможностью съема установлены фильтры механической очистки, которые выполнены в форме цилиндра из металлической сетки с разными размерами ячеек и установлены последовательно по возрастанию размера ячеек, причем фильтр с большим размером ячеек должен быть нижним, на нижнем торце фильтрового отсека жестко установлен обратный клапан.

Устройство для асептической очистки скважин поясняется чертежом:

фиг. 1 - устройство для асептической очистки скважин:

1 - кабельный замок;

2 - трос-кабель;

3 - электроотсек;

4 - насосный отсек;

5 - насос;

6 - рабочий инструмент;

7 - центральный всасывающий канал;

8 - коллектор;

9 - гидравлические каналы;

10 - отсек ультрафиолетовой обработки;

11 - ультрафиолетовые источники света;

12 - фильтровый отсек;

13 - фильтры механической очистки;

14 - обратный клапан.

Устройство для асептической очистки скважин включает трос-кабель 2, который закреплен сверху в кабельном замке 1. Нижний торец кабельного замка 1 с возможностью съема соединен с электроотсеком 3, в котором через кабели подключены трос-кабель 2 с насосом 5 и ультрафиолетовыми источниками света 11. Нижняя часть электроотсека 3 жестко соединена с насосным отсеком 4. Внутри насосного отсека 4 с возможностью съема установлен насос 5, а на нижнем торце насосного отсека 4 закреплен рабочий инструмент 6. В рабочем инструменте 6 выполнены центральный всасывающий канал 7, коллектор 8 и горизонтальные гидравлические каналы 9, ориентированные тангенциально к стенкам скважины. Рабочий инструмент 6 на нижнем торце жестко соединен с отсеком ультрафиолетовой обработки 10. Внутри отсека ультрафиолетовой обработки 10 с возможностью съема установлены источники ультрафиолетового света 11, а внизу отсек ультрафиолетовой обработки 10 жестко соединен с фильтровым отсеком 12. Внутри фильтрового отсека 12 с возможностью съема установлены фильтры механической очистки 13, а на нижнем торце жестко установлен обратный клапан 14. Фильтры механической очистки 13 выполнены цилиндрической формы из металлической сетки с разными размерами ячеек и с возможностью улавливания частиц механических примесей в технологической жидкости. Фильтры механической очистки 13 в фильтровый отсек 12 установлены последовательно

по возрастанию размера ячеек, причем фильтр механической очистки с большим размером ячеек должен быть нижним.

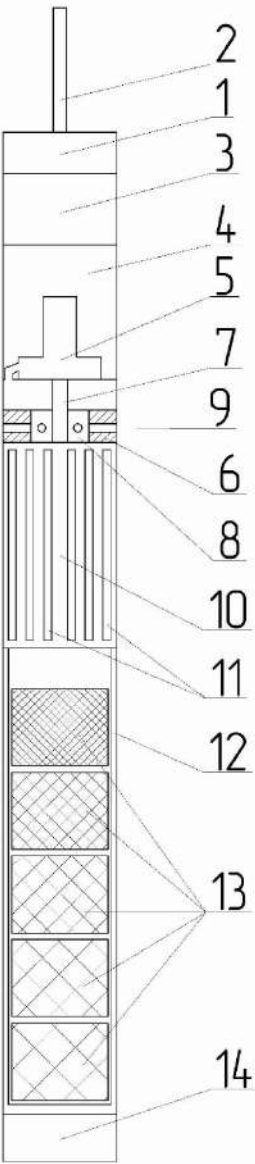
Устройство для асептической очистки скважин работает следующим образом. Устройство на трос-кабеле 2, закрепленное в кабельном замке 1, погружают минимум до электроотсека 3 в скважину, заполненную технологической жидкостью. Подают напряжение по трос-кабелю 2 на насос 5 и на источники ультрафиолетового света 11. Работа насоса 5 инициирует местную циркуляцию при которой технологическая жидкость всасывается в устройство через обратный клапан 14 в фильтровый отсек 12, где фильтруется от механических примесей через фильтры механической очистки 13, поступает в отсек ультрафиолетовой обработки 10, при этом осуществляется дезинфекция технологической жидкости внутри отсека ультрафиолетовой обработки 10, затем технологическая жидкость через центральный всасывающий канал 7 попадает в насос 5, откуда нагнетается в коллектор 8 и через гидравлические каналы 9 попадает в затрубное пространство. При установившемся процессе очистки устройство медленно спускают или поднимают в скважине. Остановка спуска\подъема устройства и его извлечения на поверхность производится при полном заполнении фильтров или по достижению проектной глубины. Для обслуживания устройства на поверхности требуется только замена фильтров.

Струи очищенной технологической жидкости, которые истекают из гидравлических каналов, достигают стенки скважины и дополнительно очищают ее за счет гидромониторного эффекта. Тангенциальная ориентация гидравлических каналов позволяет равномерно распределить поток жидкости по стенке скважины и закрутить его вокруг оси устройства, что повышает эффективность очистки скважины.

Устройство позволяет повысить эффективность асептической очистки скважин за счет установки отсека ультрафиолетовой обработки с установленными внутри источниками ультрафиолетового света, что позволяет производить микробиологическую очистку технологической жидкости.

(57) Формула изобретения

Устройство для асептической очистки скважин, включающее трос-кабель и рабочий инструмент, отличающееся тем, что трос-кабель закреплен сверху в кабельном замке, нижний конец которого с возможностью съема соединен с электроотсеком, в котором трос-кабель соединен с насосом, а затем с ультрафиолетовыми источниками света, при этом нижняя часть электроотсека жестко соединена с насосным отсеком, внутри которого с возможностью съема установлен насос, при этом на нижнем торце насосного отсека закреплен рабочий инструмент, в котором выполнены центральный всасывающий канал, коллектор и горизонтальные гидравлические каналы, которые ориентированы тангенциально к стенкам скважины, при этом нижний торец рабочего инструмента жестко соединен с отсеком ультрафиолетовой обработки, внутри которого с возможностью съема установлены источники ультрафиолетового света, при этом нижняя часть отсека ультрафиолетовой обработки жестко соединена с фильтровым отсеком, внутри которого с возможностью съема установлены фильтры механической очистки, которые выполнены в форме цилиндра из металлической сетки с разными размерами ячеек и установлены последовательно по возрастанию размера ячеек, причем фильтр с большим размером ячеек должен быть нижним, на нижнем торце фильтрового отсека жестко установлен обратный клапан.



Фиг. 1