

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 108789

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ БУРОВОЙ СНАРЯД

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010103500

Приоритет полезной модели 02 февраля 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 27 сентября 2011 г.

Срок действия патента истекает 02 февраля 2020 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21B4/04 (2006.01)

(12) ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

(21), (22) Заявка: **2010103500/03, 02.02.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **02.02.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **02.02.2010**(45) Опубликовано: **27.09.2011**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия,
2, СПГГИ(ТУ), отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий
(отдел ИС и ТТ)**

(72) Автор(ы):

**Васильев Николай Иванович (RU),
Дмитриев Андрей Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
"Санкт-Петербургский государственный
горный институт имени Г.В. Плеханова
(технический университет)" (RU)**

(54) ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ БУРОВОЙ СНАРЯД

(57) Реферат:

Изобретение относится к буровой технике и может быть использовано для удаления шлама при проходке глубоких скважин с отбором керна в ледовых толщах Арктики и Антарктики. В электромеханическом буровом снаряде для отбора керна, включающий кабельный замок, электроотсек, насосный узел, приводной узел, шламосборник, колонковый набор, сетчатая обечайка фильтра шламосборника выполняется гофрированной, что увеличивает площадь сетки в 1,6 раза, при снижении площади сечения на 2%, что повышает плотность шлама в фильтре и снижает гидравлические сопротивления. Благодаря этому устройство позволяет повысить рейсовую проходку при бурении скважины, имеет простую конструкцию и надежно в работе.

Изобретение относится к буровой технике и может быть использовано для удаления шлама при проходке глубоких скважин с отбором керна в ледовых толщах Арктики и Антарктики.

Известно устройство - электромеханический буровой снаряд NGRIP для бурения во льду с призабойной циркуляцией промывочной жидкости, в котором система шламоудаления представлена шламосборником, состоящим из корпуса и перфорированной трубы покрытой сеткой с размером ячеек не менее 0,2 мм. Это позволяет собирать частицы шлама с размером, превышающим размер ячейки сетки, которые в дальнейшем образуя первые слои шлама выступают в роли фильтра. Зависимость

интенсивности удаления шлама от частоты вращения породоразрушающего инструмента не позволяет регулировать процесс разрушения породы на забое, что отрицательно сказывается на проходке за рейс, а также влияет на эффективность системы шлагоудаления, и является нарушением технологии бурения, которое может привести к зашламованию призабойной зоны и прихвату бурового снаряда (П.Г.Талалай, Н.С.Гундеструп. "Результаты бурения глубоких скважин в центральной части гренландского ледникового покрова", 4-й Международный симпозиум по бурению скважин в осложненных условиях: Сборник докладов / Санкт-Петербургский горный институт. СПб, 2000, 70 с.).

Известно устройство - колонковый электромеханический снаряд CNRS (Donnou D., Gillet F., Manouvrier A., ect. Deep core drilling: electro-mechanical or thermal drill? // USA CREEL Spec. Rep.83-34 / - Hanover, USA CREEL, 1984. - P.81-84.), в котором с целью увеличения объемной плотности шлама, собираемого в снаряде, шламособорник выполнен в виде центрифуги, связанной непосредственно с выходным валом приводного электродвигателя. Недостатком устройства являются очень высокие затраты мощности на вращение центрифуги в жидкости.

Известно также устройство (а.с. SU № 1472613, E21B 4/04, опубл. 19.12.86) "Колонковый электромеханический буровой снаряд " на грузонесущем кабеле для бурения глубоких скважин во льдах, принятое за прототип. Буровой снаряд включает в себя колонковый набор, шламособорник, приводной узел, насосный отсек, электроотсек, кабельный замок для крепления его на грузонесущем кабеле. Шлам, образуемый при разрушении льда на забое скважины, увлекается потоком промывочной жидкости в кольцевой зазор между колонковой трубой и керном, откуда он попадает в центральную шлагоподъемную трубу. Через отверстия в шлагоподъемной трубе промывочная жидкость, обогащенная шламом, поступает во внутренней шлагоособорник, обечайка которого изготовлена из проволоочной сетки. Отфильтрованная жидкость, пройдя через сетку шлагоособорника, устремляется по центральному каналу приводного вала редуктора и вала ротора электродвигателя под действием насоса в затрубное пространство. Фильтрующим элементом шлагоособорника служит металлическая сетка с размером ячеек не менее 0,2-0,3 мм, что позволяет на первом этапе собирать частицы с размером, превышающим ячейки, а в дальнейшем - весь шлам, так как первые слои шлама, собранные в шлагоособорнике, выступают затем в роли фильтра. Объемное содержание и пористость шлама в шлагоособорнике являются важнейшими показателями эффективности системы шлагоудаления. Если шлам не попадает в шлагоособорник, а накапливается в затрубном пространстве, является нарушением технологии бурения, которое может привести к зашламованию призабойной зоны и прихвату бурового снаряда. Чем плотнее шлам в шлагоособорнике, тем большее возможная рейсовая проходка. Диаметр шлагоособорника определяется диаметром колонкового набора, а его длина выбирается исходя из планируемой рейсовой проходки.

Сетка фильтра шлагоособорника является источником основных гидравлических сопротивлений в системе циркуляции заливающей жидкости. При включении вращения расход жидкости сразу падает в два раза, и это только благодаря потерям на сетке фильтра. В процессе бурения по мере увеличения толщины слоя шлама по всей длине сетки фильтра, увеличиваются гидравлические сопротивления. Проходка прекращается, когда сопротивления достигают такой величины, что заливающая жидкость практически не проходит сквозь фильтр, и насос останавливается.

Недостатком устройства является недостаточно эффективная работа системы очистки забоя скважины от шлама при изменении с глубиной физико-механических свойств ледовых массивов. На глубине свыше 3500 метров, под действием повышающегося давления, лед из хрупкого тела превращается в вязко-пластическое, изменяются процессы разрушения льда и образования шлама, при резании поликристаллического массива и монокристаллов льда. При бурении монокристаллов шлам состоит из частиц менее 0,5 мм с большим количеством мелкодисперсных фракций. Попадая в фильтр, этот шлам образует слой на сетке фильтра, который даже при незначительной толщине создает большие гидравлические сопротивления для потока заливающей жидкости. Это приводит к снижению расхода жидкости, что в свою очередь способствует образованию шламовых пробок у резцов коронки и остановке бурения при незначительной проходке.

Задачей изобретения является модернизация конструкции фильтра шлагоособорника в электромеханическом буровом снаряде, которая позволяет увеличить плотность шлама в фильтре шлагоособорника, снизить гидравлические сопротивления и за счет этого повысить эффективность работы системы очистки забоя от шлама и увеличить рейсовую проходку.

Технический результат достигается тем, что в электромеханическом буровом снаряде для отбора керна, включающем кабельный замок, электроотсек, насосный узел, приводной узел, шлагоособорник, колонковый набор, сетчатая обечайка фильтра шлагоособорника выполнена гофрированной.

Такая конструкция фильтра шламоборника увеличивает площадь сетки в 1,6 раза, при снижении площади сечения на 2%, что повышает плотность шлама в фильтре и снижает гидравлические сопротивления, что подтверждено экспериментально.

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг.1 изображен электромеханический буровой снаряд, на фиг.2 - шламоборный отсек электромеханического бурового снаряда.

Электромеханический буровой снаряд включает: 1 - кабельный замок; 2 - электроотсек; 3 - насосный узел; 4 - приводной узел; 5 - шламоборник; 6 - колонковый набор.

Шламоборный отсек состоит: 7 - кожух; 8 - переходник; 9 - колонковая труба; 10 - центральная труба; 11 - переходник; 12 - заглушка; 13 - болт; 14 - шайба; 15 - крышка; 16 - корпус; 17 - пружина; 18 - кнопка; 19 - фиксатор; 20 - сетчатая обечайка фильтра; 21 - фильтр шламоборника. На разрезе Б-Б показана сетчатая обечайка фильтра 20.

Кожух шламоборного отсека 7 с помощью переходника 8 соединяется с колонковой трубой 9. Фильтр шламоборника 21 фиксируется с помощью винтов на корпусе 16, в котором на пружине 17 закреплены кнопка 18 и фиксатор 19. В фильтре шламоборника 21 шламоподъемная труба 10 с одной стороны соединена резьбой с переходником 11 (разрез А-А), а с другой - через заглушку 12, болт 13 и шайбу 14 - с крышкой 15. Обечайка фильтра 20 изготавливается из латунной сетки (площадь ячейки 0,315 мм, толщина проволоки 0,2 мм). После подъема снаряда на поверхность и отсоединения колонковой трубы 9 с находящимся в ней керном необходимо извлечь заполненный шламом фильтр шламоборника 21. Для этого нажатием на кнопку 18 освобождается фиксатор 19, и фильтр 21 под действием собственного веса и веса собранного шлама выходит из кожуха 7. Затем ослабляются винты, крепящие переходник 11 к корпусу 16, и фильтр шламоборника 21 снимается для чистки от шлама. Сборка шламоборного отсека при подготовке снаряда к спуску производится в обратной последовательности.

Сетчатая обечайка фильтра 20 выполненная гофрированной, как показано на разрезе Б-Б, позволяет увеличить площадь сетки в 1,6 раза при снижении площади сечения на 2%, что ведет к снижению гидравлических сопротивлений и увеличения рейсовой проходки за счет повышения плотности шлама в фильтре шламоборника. Работа бурового снаряда опробована в реальных полевых условиях Антарктиды, на станции Восток, где ведется бурение самой глубокой в мире скважины в сплошных льдах. Изменения, внесенные в конструкцию фильтра шламоборника, позволили стабилизировать процесс бурения и повысить эффективность работы системы очистки забоя от шлама.

Формула полезной модели

Электромеханический буровой снаряд для отбора керна, включающий кабельный замок, электроотсек, насосный узел, приводной узел, шламоборник, колонковый набор, отличающийся тем, что сетчатая обечайка фильтра шламоборника выполняется

